MPRO

Ministério Público do Estado de Rondônia

Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia

cobrape

MP RO

Ministério Público do Estado de Rondônia

PARTE "A" • *Rev. 1*

RELATÓRIO DE ANÁLISE DO CONTEÚDO DO EIA-RIMA

DEZEMBRO, 2006

Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia

cobrape

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE RONDÔNIA

RELATÓRIO DE ANÁLISE DO CONTEÚDO DOS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS DE SANTO ANTONIO E JIRAU, NO RIO MADEIRA, ESTADO DE RONDÔNIA.

Revisão 1

Cobrape – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

Dezembro, 2006

Apresentação

A COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos apresenta a Revisão do **Primeiro Relatório** dos Serviços de Consultoria Especializada para "Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antonio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia".

O presente documento, em atenção ao processo de licenciamento ambiental desses empreendimentos, visou analisar criticamente o conteúdo do EIA/RIMA de modo a amparar o Ministério Público, na qualidade de defensor dos interesses da sociedade, na caracterização e avaliação dos impactos ambientais, das medidas e ações mitigadoras, compensatórias e de potencialização previstas com a construção do Complexo Hidrelétrico Rio Madeira, tendo em vista a necessidade de "*garantir o rigoroso cumprimento da legislação ambiental aplicável e o adequado tratamento dos impactos potenciais sociais e ecológicos; e assegurar a devida aplicação do conjunto de benefícios previstos com a implantação e operação do referido Complexo*".

Ao pautar-se nessas premissas, o Documento primou por uma abordagem integrada das diversas áreas temáticas envolvidas na análise dos empreendimentos, nas dimensões regional e local, reunindo uma equipe de especialistas de reconhecido conhecimento técnico e experiência nacional e internacional para a tarefa.

Ponderado o exposto, o presente documento organizou-se em três Partes. A primeira delas - a **Parte A** – inicia-se com uma visão sistêmica e estratégica, incluindo a contextualização amazônica e regional (Cap 1 e 2). No Capítulo 3, realiza-se uma análise crítica e integrada do EIA/RIMA, propondo-se, na seqüência, um Plano Integrado de Compensação Regional para os impactos dos AHEs de Santo Antonio e Jirau (Capitulo 4), finalizando com a apresentação de uma Agenda de Viabilização Socioeconômica, Ambiental e Institucional dos empreendimentos, abordada no Capítulo 5 seguinte.

A **Parte B** apresenta os pareceres técnicos de todos os especialistas setoriais envolvidos no trabalho e, por fim, a **Parte C** demonstra os Anexos.

INDICE

PARTE A

APRESENTAÇÃO 2

1. A CONTRIBUIÇÃO DA AMAZÔNIA PARA O DESENVOLVIMENTO NACIONAL 8

1.1. As Políticas de Desenvolvimento na Amazônia..... 9

1.2. Desenvolvimento Sustentável para a Amazônia 16

1.3. O Fortalecimento Institucional da Amazônia como pressuposto para o Desenvolvimento Sustentável 21

2. AS PERSPECTIVAS PARA O ESTADO DE RONDÔNIA E SEUS MUNICÍPIOS COM A IMPLANTAÇÃO DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS DE SANTO ANTÔNIO E JIRAU 25

2.1. Organização Político-Administrativa e evolução demográfica de Rondônia.....25

2.1.1. Processos de Colonização: implicações sócio-ambientais.....28

2.2. A Economia do Estado de Rondônia.....28

2.3. Perspectivas para Atividades Produtivas no Estado de Rondônia 29

2.4. O Aproveitamento Sustentável das Potencialidades do Estado de Rondônia 30

3. ANÁLISE CRÍTICA DOS IMPACTOS PROVOCADOS PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DOS AHEs SANTO ANTONIO E JIRAU..... 37

3.1. Contextualização do Empreendimento.....37

3.2. Evolução do Processo de Licenciamento Ambiental 39

3.3. Estrutura e Metodologia Geral dos Estudos de Impacto Ambiental.....39

3.3.1. Descrição Sumária da Estrutura do EIA.....42

3.3.2. Metodologia de Avaliação dos Impactos Ambientais 43

3.4. Análise Integrada do EIA/RIMA 44

3.4.1. Meio Físico 45

3.4.2. Meio Biótico 52

3.4.2.1. Flora 56

3.4.2.2. Fauna 62

3.4.3. Meio Socioeconômico 87

3.4.3.1. Atividades Econômicas.....87

3.4.3.2. Habitação e Urbanismo 98

3.4.3.3.Serviços Locais de Infra-Estrutura 107

3.4.3.4. Políticas Públicas Sociais 115

3.4.3.5. Estrutura Fundiária..... 127

3.4.3.6. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico..... 128

3.4.3.7. Qualidade de Vida da População 131

4. O PLANO INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DE IMPACTOS COMO ESTRATÉGIA PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DOS AHEs SANTO ANTÔNIO E JIRAU.....135

4.1. A Articulação entre Medidas para Mitigação de Impactos Ambientais Locais e um Plano Integrado de Compensação de Impactos para os AHEs do rio Madeira 139

4.2. Características e Aspectos Metodológicos a Serem Observados pelo Plano Integrado de Compensação de Impactos em sua Articulação com as Ações Mitigadoras de Impactos Ambientais 142

4.3. Um Arranjo Institucional Consistente com o Porte dos Impactos Locais e Regionais das intervenções 160

4.4. As Fontes de Recursos Financeiros para o Plano Integrado de Compensação dos Impactos . 163
4.5. Sobre a Articulação com outros Programas e Projetos em Curso no âmbito da União, em Especial com aqueles voltados ao Desenvolvimento da Amazônia 173
4.6. Recomendações Gerais e Próximas Etapas para Detalhamento do Plano Integrado de Compensação dos Impactos e ações para mitigação de impactos ambientais..... 174
5. AGENDA DE VIABILIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA, AMBIENTAL E INSTITUCIONAL DOS AHEs DE SANTO ANTONIO E JIRAU.....177
5.1. Introdução 177
5.2. Ações Institucionais 193
5.3. Meios Físico e Biótico 193
5.3.1. Ações Gerais..... 193
5.3.2. Meio Físico 194
5.3.2.1. Geologia e Recursos Minerais 194
5.3.2.2. Hidrossedimentologia 194
5.3.2.3. Hidrogeologia 195
5.3.3. Conservação da Fauna 195
5.3.3.1. Entomofauna 195
5.3.3.2. Herpetofauna..... 195
5.3.3.3. Mastofauna 196
5.3.4. Conservação da Flora 196
5.3.5. Conservação da Ictiofauna 197
5.3.6. Limnologia e Macrófitas Aquáticas..... 198
5.3.7. Hidrobiogeoquímica 199
5.3.8. Integração dos Procedimentos de Desmatamento, Resgate, Pesquisa e Aproveitamento Econômico dos Recursos Florestais 199
5.3.9. Ecossistemas e Unidades de Conservação 200
5.3.10. Patrimônio Histórico, Pré-Histórico, Arqueológico e Paleontológico 201
5.3.11.Controle do Uso e Ocupação do Solo e da Exploração dos Recursos Naturais..... 201
5.4. Socioeconomia 201
5.4.1. Recursos Regionais de Infra-Estrutura e Logística..... 201
5.4.2. Desenvolvimento da Base Produtiva Local..... 202
5.4.3. Infra-Estrutura e Prestação de Serviços Públicos..... 203
5.4.3.1. Políticas Públicas Sociais 203
5.4.3.2. Planejamento, Mobilidade Urbana e Habitação 207
5.4.3.3. Saneamento Ambiental 208
5.4.4. Desenvolvimento Técnico, Institucional e Organizacional 209
5.4.5. Gestão do Conhecimento Técnico-Científico..... 210
5.4.6. Articulação com a Sociedade, Comunicação e Educação Ambiental 211
5.5. Recomendações Gerais 212

PARTE B - VOL I

PARECERES TÉCNICOS DOS ESPECIALISTAS SETORIAIS

ASPECTOS FISICOS

Parecer Técnico sobre Estudos Hidrobiogeoquímicos, com atenção específica à dinâmica do Mercúrio (Hg)
Consultores: Prof. Ph.D. Bruce R. Forsberg e Prof. Dr. Alexandre Kemenes

Parecer Técnico sobre Limnologia, Qualidade das Águas e Sedimentologia
Consultores: Prof. Dr. José Galizia Tundisi e Dra. Takako Matsumura-Tundisi

Parecer Técnico sobre Geologia
Consultor: Dr. Reinaldo Sure Soeiro

ASPECTOS BIÓTICOS

Parecer Técnico sobre Herpetofauna
Consultores: Ph. D. Nelson Jorge da Silva Jr. e Prof. Ms. Hélder Lúcio Rodrigues Silva

Parecer Técnico sobre Mastofauna
Consultores: Prof. Dr. Horácio Schneider e Profa. Ms. Wilsea Figueiredo

Parecer Técnico sobre Botânica
Consultor: Prof. Dr. Michael Hopkins

Parecer Técnico sobre Ecossistemas
Consultor: Prof. Dr. Philip Martin Fearnside

Parecer Técnico sobre Entomologia
Consultor: Prof. Dr. Victor Py Daniel

Parecer Técnico sobre a Ictiofauna
Consultores: Prof. Dr. Ronaldo Borges Barthem e Prof. Dr. Michael Goulding

Parecer Técnico sobre Paleontologia
Consultor: Professor Ph. D. Alceu Ranzi

PARTE B - VOL II

PARECERES TÉCNICOS DOS ESPECIALISTAS SETORIAIS

ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS

Parecer Técnico sobre a Política Nacional para o Setor Elétrico
Consultores: *Prof. Ph. D. Maurício Dziedzic e Prof. Ms. Bruno Victor Veiga*

Parecer Técnico sobre Tecnologia Hidráulica
Consultor: Prof. Ph. D. Maurício Dziedzic

Parecer Técnico sobre Planejamento Regional
Consultor: Prof. Dr. Silvio Rodrigues Persivo Cunha

Parecer Técnico sobre Saúde Pública
Consultor: Ms. Silas Antônio Rosa

Parecer Técnico sobre Projetos, Gestão e Políticas Públicas Sociais
Consultores: Simone de Castro Tavares Coelho, Laís da Costa Manso e Maria Cristina Meirelles

Parecer Técnico sobre Planejamento Regional e Urbano
Consultor: Rajindra Kaur Singh

Parecer Técnico sobre Energia e Desenvolvimento
Consultores: Prof. Dr. Artur de Souza Moret, Iremar Antônio Ferreira e Antônio Alves da Silva Marrocos Neto

Parecer Técnico sobre Serviços de Infra-Estrutura Urbana
Consultor: Roberto Kenshi Kuroda

Parecer Técnico sobre Arqueologia Histórica e Pré-Histórica
Consultor: Prof. Dr. Josuel Ângelo Ravani

PARTE C - ANEXOS

ANEXO 1 - A Utilização e o Desenvolvimento dos Sistemas Hidroviários Amazônicos

ANEXO 2 – A Amazônia como Província Mineral

ANEXO 3 – O Potencial Energético da Amazônia

ANEXO 4 – O Ciclo da Borracha: Marco da Utilização Econômica dos Recursos Naturais da Amazônia

ANEXO 5 - Passivos Sócioambientais dos Processos de Colonização: O Caso da Amazônia

1. A CONTRIBUIÇÃO DA AMAZÔNIA PARA O DESENVOLVIMENTO NACIONAL

1. A CONTRIBUIÇÃO DA AMAZÔNIA PARA O DESENVOLVIMENTO NACIONAL

"Na Amazônia, talvez mais do que em qualquer outra região do planeta, a contradição em termos entre desenvolver e sustentar parece mais clara, tornando ainda mais delicada a discussão da busca do tão almejado desenvolvimento sustentável (Michael Redclift)[1]".

Tudo na Amazônia impressiona. Com uma área territorial ocupando mais de 7 milhões de km2 de superfície (o que corresponde a, aproximadamente, 40% do continente sul-americano) a região amazônica possui a maior floresta tropical do mundo e a maior e mais impressionante reserva natural do planeta. Cerca de um terço da diversidade biológica mundial habita esse vasto complexo de ecossistemas, localizado na bacia hidrográfica do rio Amazonas. Sua extensão abrange nove países do continente: Brasil, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Guiana, Guiana Francesa (território da França) e Suriname. A área da Amazônia brasileira chega a quase 5 milhões de km2, o que representa 70% do total amazônico e cerca de 60% do território nacional. A chamada **"Amazônia Legal"** é formada pelos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, pertencentes à Região Norte do Brasil, e, também os Estados de Mato Grosso e Maranhão, respectivamente Estados pertencentes às Regiões Centro-Oeste e Nordeste.

Em território brasileiro, a bacia hidrográfica amazônica percorre mais de 4,5 milhões de Km² e possui cerca de 1.100 afluentes. Cerca de 80% da água disponível no Brasil flui pelos rios da Amazônia. A quantidade de água é tão grande que faz com que o Amazonas seja talvez o maior rio do mundo em volume de águas. Isso o torna responsável por 20% da água doce do planeta, além de possuir um imenso potencial hidroviário e hidrelétrico.

Segundo dados do IBGE, entre 1950 e 2005, a população na região cresceu 518%, ritmo muito superior à média nacional, de 255%. Estima-se que em 2005 sua população tenha alcançado 23,6 milhões, 70% dos quais vivendo em cidades e vilas. Por causa da falta de políticas e investimentos na ocupação do solo urbano, a região tem problemas de abastecimento de água, saneamento básico, gerenciamento de resíduos sólidos e geração de emprego. Milhões de pessoas vivem em habitações insalubres, tanto nas áreas antrópicas, quanto nas cidades e vilas do interior. Cerca de 180 povos indígenas vivem atualmente na Amazônia Legal: somando uma população de aproximadamente 208 mil índios. A maior parte deles (27,5%) está concentrada no Estado do Amazonas e, em seguida, no Mato Grosso e em Roraima.

A agropecuária representa cerca de 20% do PIB regional e ocupa mais de 30% de sua População Economicamente Ativa (PEA). O rebanho bovino, em 2004, era de 71,6 milhões de cabeças, ou 35% do total nacional. A produção de soja, em constante expansão, chega a 16,37 milhões de toneladas, ou seja, 33% de toda a soja plantada no Brasil. Porém, o resultado disso já pode ser visto nas imagens de satélites que cobrem a região: a soja está substituindo a floresta. Em

[1] Sustainable development: exploring the contradictions. Londres: Routledge, 1987

2003, a conversão de floresta para áreas de plantios de grãos respondeu por 23% do desmatamento na região.

A **biodiversidade** da Amazônia é de uma riqueza incalculável. Não há lugar no planeta com tamanha variedade de espécies animais e vegetais. Na região amazônica é o último lugar do mundo que tem sido freqüente a descoberta de novas espécies. É também habitat de 62 das 79 espécies de primatas do Brasil. Há três mil espécies de peixes amazônicos, o correspondente a 15 vezes a soma total de espécies dos rios europeus; e em torno de cinco mil espécies de árvores.

A biodiversidade contida nos ecossistemas da Amazônia tem grande potencial de mercado. A floresta abriga 33 mil espécies de plantas superiores, 300 delas são frutas comestíveis e pelo menos 10 mil possuem aplicações medicinais, cosméticas ou industriais. Hoje, estes produtos garantem a sobrevivência de cerca de 500 mil famílias agroextrativistas da região.

O solo da Amazônia é rico em minérios. Ferro, manganês, alumínio primário, alumina, caulim, bauxita, cassiterita e ouro atraem desde empresas de extração e transformação industrial dos minerais que chegam a investir até 7 bilhões de dólares em grandes empreendimentos a garimpeiros clandestinos. Em 2004, a produção de ouro estimada em toda a região amazônica foi de 10 toneladas, o que representa cerca de 20% do total nacional. O Brasil possui a segunda maior reserva de **caulim** do mundo, com 28,2% do total, perdendo apenas para os Estados Unidos, que possui 58,4 % das reservas mundiais. Das reservas brasileiras, 93% encontram-se localizadas na Amazônia, principalmente no Pará, no Amapá e no Amazonas.

A região é auto-suficente em petróleo, graças à produção da Petrobrás nos campos extrativos da Bacia do Urucu e ao refino para a produção de diesel e gasolina na refinaria de Manaus. O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de produtos florestais tropicais. Alguns setores estratégicos da economia, como a siderurgia, as indústrias de papel e celulose e a construção civil estão intimamente ligados ao setor florestal. As cadeias de produção baseadas em produtos florestais madeireiros representam 4% do PIB brasileiro e 8% das exportações, recolhem mais de R$ 3 bilhões em impostos por ano e geram dois milhões de empregos diretos e indiretos.

1.1. As Políticas de Desenvolvimento na Amazônia

Há séculos que a Amazônia atrai a atenção mundial. A curiosidade científica despertada pela imensa riqueza da fauna, da flora, dos recursos minerais da floresta amazônica atraiu para a região inúmeros pesquisadores internacionais, no século XVIII e XIX, entre eles o astrônomo francês Chames Mame de la Condamine (1736) tentando medir o arco do meridiano terrestre e que ficou encantado com as “bolas puladoras” feitas de látex. Foi um dos responsáveis pela divulgação no Velho Mundo da utilização da borracha.

Em plena era industrial, as descobertas de pesquisadores europeus e norte-americanos na selva tropical, considerada “empório de matéria-prima”, faziam aumentar o interesse em novas

explorações. Em 1866, foi fundada em Belém, a Associação Philomática, com finalidade de pesquisar e documentar a natureza amazônica. Com a vinda do naturalista suíço Emilio Goeldi (1894) a instituição começou a se estruturar nos moldes dos melhores centros de pesquisa e documentação da Europa. Hoje, o **Instituto Emilio Goeldi** representa, talvez, o mais importante centro de pesquisa e de documentação sobre a natureza tropical.

O INPA (Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas), do Ministério de Ciência e Tecnologia, insere-se como o Instituto Goeldi na rede de órgãos de pesquisa científica sobre a Amazônia. Há cinco décadas o INPA vem trabalhando na tarefa de produzir conhecimento, estabelecendo um compromisso com o desenvolvimento sustentável, a defesa do meio ambiente e de seus ecossistemas, expandindo os estudos sobre a biodiversidade, a sóciodiversidade, os recursos florestais e hídricos da Amazônia.

Em meados do século 18, sob a inspiração da política mercantilista do Marquês de Pombal, foi criada a Companhia de Comércio do Grão Pará e Maranhão (1755) que estimulou também a navegação fluvial. A Cia. de Comércio estimulou o cultivo do arroz no Vale do Tocantins; do café no Pará, do cacau no baixo Amazonas e de pesquisas nos vales do Solimões e do Rio Branco.

No início do século XVIII, prevaleceram doutrinas políticas que colocavam o Brasil e, particularmente, a Amazônia, numa situação vulnerável perante países da Europa e Estados Unidos. Enquanto na América Espanhola prevalecia o sonho unitário de Bolívar para os hispano-americanos, nos EUA florescia a Doutrina Monroe, mensagem enunciada pelo presidente James Monroe, em 1823, que advertia as potências européias para que não tentassem reativar o domínio colonial sobre o continente, nem interferissem nos princípios republicanos imanentes ao processo de emancipação. Ambas, Bolívar e Monroe, imaginando a América para os americanos.

A Doutrina Monroe

A partir de 1810, ocasionados pelas insurreições nativistas, por toda a América Latina, que buscavam a independência das suas regiões do domínio do império espanhol e do português, surgiu um documento, aprovado pelo Congresso norte-americano em 1823, que fez história: a Doutrina Monroe. Enunciada pelo presidente dos Estados Unidos James Monroe, em sua mensagem ao Congresso em 2 de dezembro de 1823, tal proposta tornou-se o pilar das relações dos EUA para com o mundo daquela época e para com os seus vizinhos. Mas, com o passar do tempo, a doutrina serviu como pretexto para os mais variados intervencionismos norte-americanos no continente e áreas contíguas. Em síntese, a teoria se baseia em três princípios gerais: a) o continente americano não pode ser objeto de recolonização; b) é inadmissível a intervenção de qualquer país europeu nos negócios internos ou externos de países americanos, e, finalmente; c) os Estados Unidos, em troca, se absterão de intervir nos negócios pertinentes aos países europeus.

Em 1853, por inspiração do Imperador Pedro II, Irineu Evangelista de Sousa, o Barão de Mauá, criou a Companhia de Navegação e Comércio do Rio Amazonas, a primeira empresa brasileira de navegação fluvial a vapor. O primeiro navio a vapor a subir o Amazonas foi o Guapiassu, da Marinha Brasileira, em 1843, fazendo o percurso Belém - Manaus em 10 dias (Vide Anexo nº 1).

No período de 1840 a 1912, a Amazônia viveu o Ciclo da borracha, produto essencial ao desenvolvimento da indústria do século XIX. A produção de borracha chegou a representar 40% da exportação nacional e estimulou a criação dos grandes centros de comércio em Belém e Manaus.

O fim do Ciclo da borracha marcou o início de uma ação mais efetiva do governo na Amazônia. Em 1912, foi criado o Plano Nacional da Borracha para tentar salvar a economia da região, ameaçada pela competição do sudeste asiático e de plantações na Guiana e no Suriname.

O projeto de construção da **Ferrovia Madeira-Mamoré** encerra um dos episódios mais significativos da história da ocupação da Amazônia e tentativa de integrá-la ao mercado mundial através da comercialização da borracha. Construída entre 1907 e 1912, a idéia do projeto era estabelecer a ligação entre as regiões produtoras de látex, nas proximidades dos rios Madeira, Mamoré, Guaporé e Beni (este último na Bolívia) e Porto Velho. Ironicamente, a ferrovia Madeira-Mamoré entrou em funcionamento no ano em que teve início a derrocada da produção de borracha nacional no mercado mundial.

Em 1920, a **Companhia Ford** tentou implantar na margem do rio Tapajós, no Pará, uma indústria para produção de borracha a partir do látex das seringueiras plantadas na Amazônia, ou seja, criou ali um Projeto chamado **Fordlândia**. A Companhia pagou por uma concessão, em 1927, para utilizar cerca de um milhão de hectares de floresta, com isenção de impostos por cinqüenta anos, com a contrapartida de investir um milhão de dólares em plantações de seringueiras em 1.200 hectares. Uma sucessão de erros estratégicos levou, após dois anos, a Fordlândia à falência.

Na seqüência, em plena 2ª Guerra, em 1942, o Brasil assinou com o Governo Norte Americano os Acordos de Washington que almejavam reativar a produção da borracha e outras matérias-primas necessárias às demandas de Guerra. Desta feita, travou-se na Amazônia a "Guerra da Borracha" com dezenas de milhares de vítimas infectadas pelas febres tropicais.

Sob patrocínios de capitais norte-americanos, o Governo brasileiro criou, em 1942, o Banco de Crédito da Borracha, para subsidiar a produção local e garantir sua exportação para os Estados Unidos e para os aliados, evitando iniciativa concorrente dos países do Eixo (Alemanha, Itália e Japão). Mais tarde, na tentativa de diminuir a dependência da economia da região da produção de borracha, o Banco de Crédito da Borracha foi transformado em Banco de Crédito da Amazônia, que financiava outros projetos que não associados à cadeia produtiva da borracha.

Em 1946, o Congresso brasileiro aprovou um projeto destinando 3%, no mínimo, do Orçamento da União na valorização da Amazônia. Em 1948, os primeiros reflexos da Doutrina Monroe foram sentidos quando um projeto da UNESCO, conhecido como Hiléia, provocou a rejeição do Governo brasileiro, pois objetivava inserir a tese de "*internacionalização*" da área. Neste ano,

surgiu o Projeto "Lagos Amazônicos", uma iniciativa do Hudson Institute, que também foi rejeitado. Eram sinais que o interesse estrangeiro sobre o controle do território amazônico aumentava.

A ação estatal para a Região Amazônica, que começou com o Banco de Crédito da Borracha em 1942, teve como ponto mais importante a criação, em 1953, da Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), cujo principal objetivo era promover o desenvolvimento regional através de propostas de políticas para a ocupação da região amazônica ao longo dos anos seguintes.

Com a implantação da Refinaria de Manaus, pela **Companhia Amazonense de Petróleo**, encerra-se em 1956 a fase de ações do Governo voltadas predominantemente para a produção de borracha. A diversificação de investimentos e projetos que abordavam outros potenciais econômicos da região foi marca da nova fase das políticas institucionais definidas para a Amazônia. E em 1960, por exemplo, com a transferência da capital nacional para Brasília, projetos de transporte foram estimulados, dos quais destaca-se a construção das vias Belém-Brasília e Porto Velho-Manaus que representaram o primeiro contato terrestre da Amazônia com o planalto central (**Vide Anexo nº 1**).

Em 1966, o Presidente Castelo Branco transformou a SPVEA em Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e criou a Zona Livre de Manaus e a SUFRAMA para administrá-la. A SUDAM, embora substituindo a SPVEA, tinha intenções mais amplas, como promover o desenvolvimento econômico da Amazônia e administrar os mecanismos de incentivos fiscais.

O **Projeto Jari,** concebido pelo investidor americano Daniel Ludwig, em 1967, e localizado no oeste do Estado do **Amapá,** tinha como principal objetivo substituir a floresta por plantações de eucaliptos e outras árvores de crescimento rápido para a produção de celulose em larga escala para exportação. Além da celulose, o Jari exploraria as jazidas de bauxita e caulim da região. Entretanto, dificuldades encontradas suplantaram as expectativas, gerando demandas por novas injeções de capitais, o que fez com que o projeto original fosse vendido, com forte deságio, a investidores brasileiros que precisaram reduzir suas dimensões para o Jari não ser fechado.

A **Zona Franca de Manaus**, criada em 1967, é um modelo de desenvolvimento econômico para viabilizar uma base econômica na Amazônia Ocidental (Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima e as cidades de Macapá e Santana, no Amapá) e promover a melhor integração produtiva e social dessa região ao país. É formada por três pólos econômicos: comercial, industrial e agropecuário. O pólo industrial da Zona Franca possui mais de 450 indústrias de alta tecnologia, gerando mais de meio milhão de empregos, diretos e indiretos.

O projeto **RADAM Brasil,** iniciado em 1970, foi um extensivo levantamento sobre o relevo brasileiro, pelo qual vários profissionais participaram. Através da técnica de sensoriamento remoto, o Brasil foi documentado e seu "novo" tipo de relevo foi devidamente revelado.

Com o conhecimento da geomorfologia brasileira, o Governo Federal teve condições de desenvolver o Plano de Viação Nacional, a partir de 1973, e priorizou os acessos terrestres na Região Amazônica através do **Plano de Integração Nacional (PIN)** (*Anexo nº 1*). Com a intenção de ligar o Nordeste Brasileiro, desde João Pessoa na Paraíba, até as cidades amazônicas, foi construída a BR-

230, conhecida como Transamazônica, e a BR-163 (Cuiabá-Santarém) que permitiu o trânsito entre Marabá (PA), às margens do Rio Tocantins e a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, às margens do rio Xingu, próximo a Belo Monte e Altamira. A proposta da Transamazônica era conectar as cidades amazônicas nos extremos de navegabilidade dos rios da margem direita do Rio Amazonas.

O Plano de Integração Nacional (PIN) não só financiou as rodovias, mas tratou também do povoamento de áreas ao longo das BRs, e o meio escolhido foi a implantação de agrovilas. Com este Plano, o acesso à terra aos interessados foi facilitado e determinadas regiões da Amazônia foram colonizadas. O **Programa de Redistribuição de Terras (Proterra),** criado em 1971, foi parceiro do PIN, pois buscou promover a agroindústria, tanto na Amazônia como no Nordeste.

Paralelamente às ações do **PIN** e do **Proterra**, os passivos sociais amazônicos se intensificaram, pois houve o aumento dos problemas envolvendo grileiros, garimpos clandestinos, extração ilegal de madeira, queimadas, narcotráfico, etc.

Em 1974 teve início o chamado **Poloamazônia**, um programa de incentivo de desenvolvimento de infra-estrutura econômica para a criação de 15 pólos de crescimento para atrair a iniciativa privada. Como resultado do Poloamazônia, foram implantadas grandes fazendas pertencendo a grupos como a Volkswagen do Brasil (uma fazenda de 140 mil hectares), Liquigas Group (uma fazenda de 566 mil hectares) e muitas outras, fomentando intenso desmatamento no leste e no sul do Pará, e no norte de Mato Grosso, focando quase sempre na pecuária extensiva.

A questão fundiária, em decorrência dos efeitos dos Programas **Poloamazônia**, **Proterra** e **PIN**, se tornou mais complexa com o passar do tempo, gerando passivos sociais, ambientais e econômicos, a título de subsistência e/ou de exploração capitalista extrativista e primária.

O **Segundo Programa Nacional de Desenvolvimento (PND-II**) incluía grandes projetos de envergadura governamental, tais como o chamado Projeto Ferro-Carajás (PA), a Hidrelétrica de Tucuruí, a Mineração Rio do Norte (MRN) responsável pela extração de bauxita, na foz do rio Trombetas, em Oriximiná (PA), e as fábricas de alumínio Albrás e Alunorte, todos projetos de desenvolvimento econômico baseados em recursos naturais, com ou sem agregação de valor, voltados para exportação e geração de divisas para o país (*Anexo nº 2*).

Os projetos de mineração de ferro de Carajás e de bauxita de Trombetas marcam o início da exploração mineral na Amazônia. O **Projeto Ferro-Carajás** incluía, além das minas de ferro de Carajás (PA), uma ferrovia e os Terminais de Embarque de Minério em São Luís (MA). A cadeia de produção permitia pouca ou nenhuma agregação de valor ao minério no local de extração, ao longo do trajeto da ferrovia ou mesmo em São Luís, o destino final. Entretanto, este cenário vem se alterando recentemente, pois a Companhia Vale do Rio Doce em parceria com a chinesa BAO-Steel e com a Arcelor, segunda maior produtora mundial de aço, estão construindo uma Siderúrgica em São Luís, Estado do Maranhão.

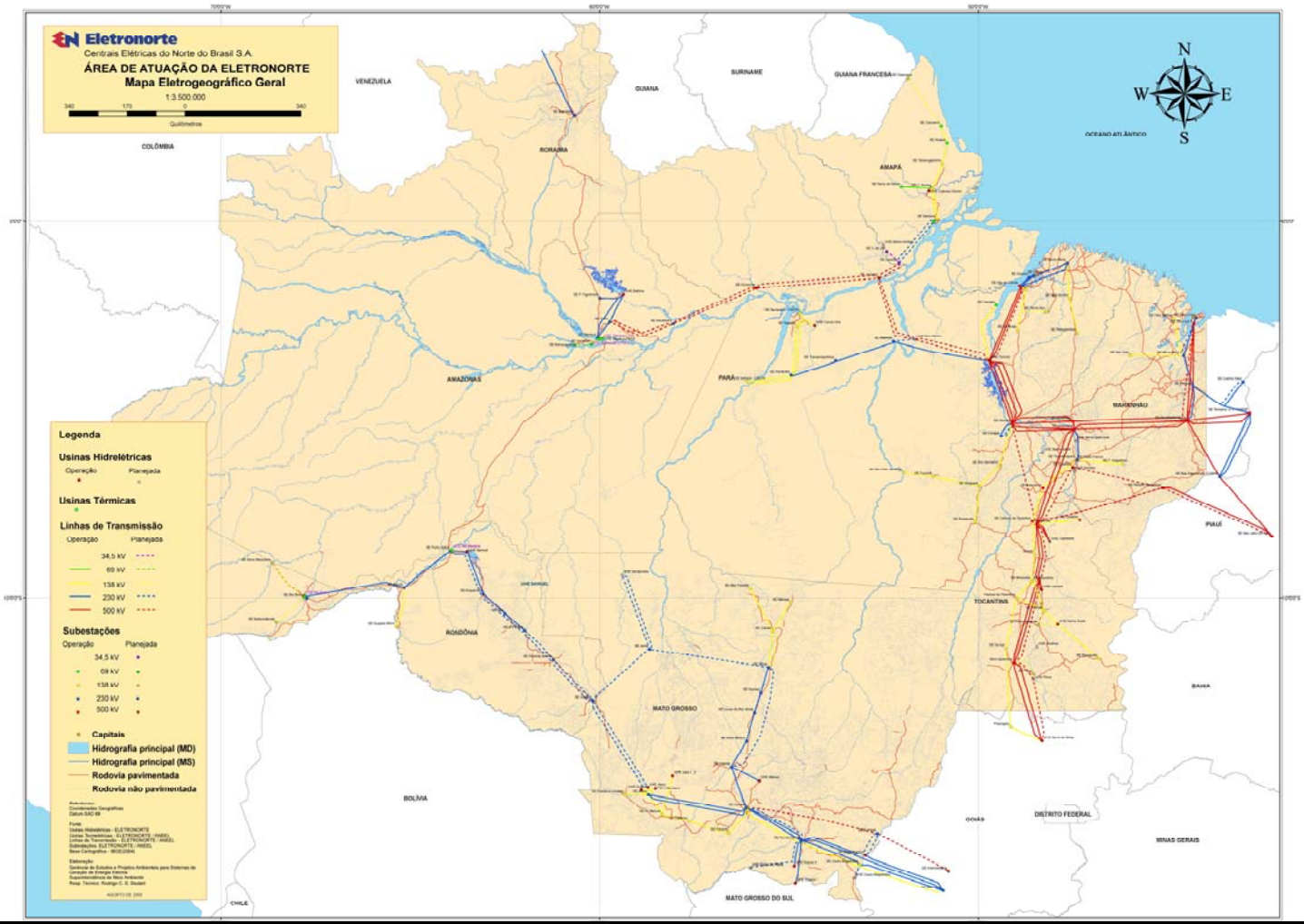
Os projetos da **Mineradora Rio do Norte (MRN), da Albrás e da Alunorte** formaram um "cluster" de produção de alumínio, com a mineração da bauxita em Porto Trombetas e o

transporte, por navios graneleiros oceânicos até as refinarias de alumina e, posterior produção de alumínio na Albrás, em São Luís (MA) e/ou na Alunorte, em Barcarena (PA). Como a produção de alumínio demanda enorme quantidade de Energia, a construção da Usina Hidrelétrica de **Tucuruí** foi viabilizada, à época, com o auxílio de subsídios e investimentos governamentais vultosos para garantir a exportação do alumínio. De todos os projetos de geração de energia construídos na Amazônia, a UHE de Tucuruí, com capacidade de geração de 4.200 MWatts, inaugurada em 1984, é de longe o maior deles, sendo o marco inicial da exploração hidrelétrica de grande porte na região.

Os impactos sociais da construção de Tucuruí foram relevantes e, como exemplo, pode-se citar o contingente de mais de 60 mil pessoas empregadas, direta e indiretamente, no ano de 1982. Tal migração levou a cidade de Tucuruí (PA) a possuir mais de 100 mil habitantes em 1984, dispondo de porto, aeroporto, hospital e uma vila residencial permanente em um complexo, tudo cercado de vastas áreas de favela sem infra-estrutura e habitadas por pessoas em busca de oportunidade de emprego na construção da hidrelétrica (*Anexo nº 3*).

Paulatinamente, o desenvolvimento econômico da Região Amazônica desencadeou a construção de outras Usinas de Aproveitamento Hidrelétrico, como foi o caso da **UHE de Samuel**, localizada no Rio Jamari, inaugurada em Rondônia em 1982 e da **UHE de Balbina**, localizada no Rio Uatumã, ao norte de Manaus (AM), inaugurada parcialmente em 1988. Sendo assim, o Parque Gerador de Energia da Amazônia de Usinas Hidrelétricas de grande porte inclui as UHEs de Samuel, de Tucuruí, de Balbina e a UHE Coaracy Nunes, localizada no Rio Araguari, Estado de Amapá, em funcionamento desde 1975 (*Figura 1.01*). Contribuem também na geração de energia para a região, as Pequenas Usinas Hidrelétricas (PCHs) e as Usinas Termelétricas (UTEs).

Figura 1.01 – Matriz Energética da Região Amazônica.



Fonte: www.eletronorte.gov.br

Sinteticamente, nota-se que, ao longo das décadas de 70 e 80, na Região Amazônica, à medida que os Programas de Desenvolvimento Econômico foram sendo implementados, ocorreram: *incentivos fiscais para investimentos (especialmente agropecuários) em várias partes da região; fornecimento de crédito subsidiado e de garantia de preços para a agropecuária; programas de desenvolvimento e infra-estrutura regionais (rodovias, hidrelétricas, indústrias e mineração com dinheiro público); colonização, assentamentos e regularização fundiária; política fiscal econômica; e, regulação do setor mineral.*

Considerando que o Brasil, no contexto internacional, era considerado um dos responsáveis pelo agravamento de problemas ambientais na Amazônia e, a partir disso, de impactos ambientais mundiais, a elaboração de uma expressiva Política de Meio Ambiente passa a ser solicitada por parte de Organizações Governamentais e Não – Governamentais. Nessa conjuntura, surgem Programas com vistas ao Desenvolvimento Sustentável.

1.2. Desenvolvimento Sustentável para a Amazônia

Durante a década de 1980, enquanto o Brasil atravessava uma grave crise econômica, a Amazônia voltou a ser vista como uma fonte de recursos para o país: recursos minerais, em províncias como Carajás e mesmo Serra Pelada; recursos energéticos, como na Hidrelétrica de Tucuruí, e recursos naturais, na exploração de madeira e na busca por novas terras agricultáveis.

O potencial de riquezas da região despertou grande interesse e a Amazônia passou a ser cada vez mais pesquisada, para se identificar novos recursos de exploração. Da busca por ouro e madeira à prospecção de petróleo, da busca por diversidade à simples conversão de florestas em pastos, os movimentos de ocupação continuaram a se intensificar, sem planejamento integrado, sem uma definição de política nacional, sem um "projeto para a Amazônia". A Amazônia não foi ocupada e explorada por uma política definida de desenvolvimento, mas pela falta da mesma.

Ao mesmo tempo em que um enorme respaldo de informações era acumulado, poucas destas informações eram efetivamente organizadas sob a forma de conhecimento útil a uma convivência harmônica com a Amazônia pelos brasileiros. O conhecimento organizado permitiu compreender as condições de diversidade biológica e produtividade florestal únicas em todo o mundo, bem como a fragilidade do bioma e dos diversos ecossistemas amazônicos, outrora vistos como uma grande mancha "verde e homogênea". Mas isso não foi suficiente para gerar sabedoria no uso do solo e ocupação regional. Muito menos para subsidiar decisões de políticas de planejamento de como administrar o conflito inerente entre desenvolver e sustentar, explorar e proteger.

A ausência de bases para o planejamento resultou na total indefinição de uma vocação pretendida pelos líderes do país. Qualquer elemento que penetrasse nesse vácuo encontrava a resistência apenas da natureza e dos habitantes originais, as quais eram relativamente fáceis de combater, sempre intensificando os conflitos. A oposição, outrora negada como sendo a base da

dicotomia "natureza x cultura" passou a contar com pares de opostos daqueles que se dizem defensores da natureza, os ambientalistas, e aqueles que se dizem defensores do desenvolvimento, ou seja, a maioria da população local, ex-colonos, milhões de pessoas que vivem nas milhares de pequenas aglomerações e dezenas de núcleos urbanos localizados na Amazônia, em constante conflito entre si.

A principal característica da Amazônia enquanto fronteira de recursos, principalmente agrícola, é a forma de ocupação predatória do solo. Com as estradas planejadas aparecem os primeiros ocupantes do terreno: proprietários, grileiros, posseiros, arrendadores e arrendatários.

A questão da terra criou um outro conflito entre público e privado. As terras outrora devolutas passaram a ter posse reivindicada por agentes privados, muitas vezes sendo retomadas para formação de Unidades de Conservação Ambientais e/ou pela decretação e eventual demarcação de Terras Indígenas.

A Amazônia continua sendo explorada como província florestal, mineral e energética, com sua intrincada associação logística, com uma interface ainda mais delicada com o atendimento às necessidades de energia das comunidades locais, ainda isoladas do restante do país. Tal exploração não traz aos locais a devida compensação, seja pela incorporação de parte dos benefícios que serão apropriados pelos setores privados (e até mesmo algumas estatais) que fazem tal exploração, seja pela total falta de capacidade institucional do setor público em arregimentar tais compensações de modo adequado a atender às demandas do desenvolvimento sustentável.

- Programa Piloto de Proteção das florestas Brasileiras (PPG – 7)

Resultado de um consórcio entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial, o Programa Piloto de Proteção das florestas Brasileiras (PPG-7) teve como principal conseqüência a reconfiguração das forças geopolíticas na Amazônia, ao fomentar as ligações global-local, chamando a atenção para a importância do aprendizado ambiental e da difusão de princípios, técnicas e alternativas de sistemas produtivos, além de desfazer estereótipos técnicos e políticos. O PPG-7 foi uma preparação para a **ECO 92,** como ficou conhecida a **Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento**, realizada em junho de 1992, no Rio de Janeiro (RJ).

Eco 92

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, representantes de quase todos os países do mundo reuniram-se para decidir que medidas tomar para diminuir a degradação ambiental e preservar o legado das próximas gerações. A intenção do encontro foi introduzir a idéia do Desenvolvimento Sustentável, um modelo de crescimento econômico menos consumista e mais adequado ao equilíbrio ecológico.

A Carta da Terra, documento oficial da ECO-92, elaborou três convenções (Biodiversidade, Desertificação e Mudanças Climáticas), uma declaração de princípios e a Agenda 21 (base para que cada país elabore seu plano de preservação do meio ambiente). Dos 175 países signatários da Agenda 21, 168 confirmaram sua posição de respeitar a Convenção sobre Biodiversidade.

- Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)

No final da década de 80, surge a proposta da elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Região Amazônica, com o objetivo de equacionar diferentes problemáticas sócio-ambientais amazônicas dentro do contexto espacial. O próprio Zoneamento, por si só, se constituiu em um problema à parte, pois dado seu caráter inovador, não havia fio condutor que agregasse os interesses do Estado, da Federação e, também, o Internacional.

Especificamente no caso do Estado de Rondônia, o Zoneamento Ecológico-Econômico possui também o viés de Zoneamento Agrícola, pois definiu as áreas aptas para agricultura, de acordo com metodologia desenvolvida pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA).

- Programa Avança Brasil

Em 1998, o Governo Fernando Henrique Cardoso lançou o Programa Avança Brasil destinado a retomar a construção de algumas obras de Transporte, de Telecomunicações e de Energia que estavam paralisadas. O Programa se fundamentou no mote de "planejamento de déficits de desenvolvimento social (educação, saúde habitação e saneamento)", a partir de dados levantados em nível municipal para todo o país, seguindo-se áreas de influência de "eixos estruturantes" para escoamento de produção mineral, agrícola e industrial e para mobilidade de prestação de serviços.

- O Plano Amazônia Sustentável (PAS)

Com o **Plano Amazônia Sustentável (PAS)**, o atual Governo Luis Inácio Lula da Silva pretende inaugurar uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo que assegure inclusão social e desconcentração de renda, com crescimento da produção e emprego. Como parte integrante da Política Nacional de Desenvolvimento Regional, o Plano Amazônia Sustentável propõe estratégias e linhas de ação que integrem a busca de desenvolvimento econômico e social com a preservação do meio ambiente.

O PAS foi elaborado em parceria com os Estados da Região Amazônica em torno de uma estratégia compartilhada de desenvolvimento, de forma a abranger toda a área territorial da Amazônia Legal e possui cinco grandes eixos:

- *produção sustentável com inovação e competitividade;*
- *gestão ambiental e ordenamento territorial;*
- *inclusão social e cidadania;*
- *infra-estrutura para o desenvolvimento;*
- *novo padrão de financiamento.*

A formulação do PAS iniciou em maio de 2003, em Rio Branco (AC), quando da reunião entre o Presidente Lula e os Governadores dos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia,

Roraima e Tocantins. Como resultado desse encontro foi formulado o documento "Amazônia Sustentável: Diretrizes e Prioridades do Ministério do Meio Ambiente para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Brasileira", cujo teor foi incluído no processo de formulação do Plano Plurianual 2004-2007. De lá para cá, o PAS contou com a adesão de outros Estados (além daqueles componentes da Região Norte) e com o esforço inter-ministerial, ou seja, além do apoio do Ministério do Meio Ambiente, seu idealizador, mas também dos Ministérios da Integração Nacional, do Planejamento, do Orçamento e Gestão e da Casa Civil). O resultado desse trabalho consta do Resumo Executivo do PAS publicado em 2006, com destaque para os cenários de desenvolvimento local e regional e para as diversas propostas relacionadas à infra-estrutura, coordenação institucional e financiamento das estratégias.

As diretrizes do PAS são referências importantes para a região amazônica, tendo, inclusive, subsidiado, de modo pioneiro, a elaboração do Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém), o qual contempla uma série de ações de ordenamento do território, infra-estrutura, fomento a atividades econômicas sustentáveis, melhorias dos serviços públicos e ações de inclusão sócia. De outro lado, esse Plano tem acalorado uma série de debates no país sobre o futuro da Amazônia. Entre tais debates, pode-se citar o recente Simpósio "Amazônia Fonte de Vida" ocorrido em julho de 2006, quando líderes religiosos, cientistas e ambientalistas colocaram a discussão em foco. Ainda que se tenha ponderado o intenso esforço governamental para a sustentabilidade do PAS, o evento concluiu:

- pela necessidade de uma política de desenvolvimento sustentado para a Amazônia;
- pela cobrança, pelo país, por serviços ambientais prestados por suas florestas, e;
- pela elaboração de uma política latino-americana para as mudanças climáticas que afetarão o continente, a ser encabeçada pela Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA).

- Econegócios, a nova face do desenvolvimento sustentável

O *econegócio* surgiu em 1990, como uma tentativa de conciliar exploração comercial e preservação dos recursos ambientais, com a produção de "produtos verdes", isto é, produtos ecologicamente responsáveis. O *econegócio* é, desde sua origem, uma das faces do desenvolvimento sustentável, pois objetiva a exploração consciente dos ecossistemas. Embora as primeiras modalidades de econegócio necessitem vencer a competição contra a exploração predatória, alguns exemplos de produção e comercialização sustentáveis já foram instalados nos "pólos de biodiversidade" associados ao bioma amazônico e entre eles estão: Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) e o Pólo Moveleiro de Xapuri, do Projeto Agroextrativista Chico Mendes (PAECM)[2].

[2] O pólo PAECM localiza-se no Seringal Cachoeira (Acre), foi criado em 1987, conta com uma área de 24 mil hectares e 68 famílias assentadas. Inicialmente, nove famílias estão participando do manejo florestal, do qual

- Aquabio

O **Aquabio** é um Programa do Governo Federal voltado ao Manejo Integrado da Biodiversidade Aquática e dos Recursos Hídricos da Amazônia. Inicialmente, o Aquabio vai beneficiar os Estados do Amazonas, Pará e Mato Grosso. Nos três Estados serão desenvolvidas ações para orientar as comunidades locais sobre a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais da Amazônia. A proposta do Aquabio é envolver populações ribeirinhas, grupos de agricultores familiares, pescadores, artesãos e lideranças rurais, entre outros. Com esse trabalho, o governo brasileiro espera encontrar soluções para os problemas que afetam a biodiversidade aquática, os recursos hídricos e as condições de vida das comunidades locais. O projeto será executado pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF). O Banco Mundial (Bird) anunciou, recentemente, a doação de US$ 17, 1 milhões (R$ 36,8 milhões) para o projeto. O dinheiro é do Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF).

- Pólo de Biotecnologia

O **Pólo de Biotecnologia** começou a ser efetivado no Amazonas a partir de 2002, através do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), em Manaus (AM). Criado no âmbito do Programa Brasileiro de Ecologia Molecular para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Amazônia (PROBEM/Amazônia), o CBA, ainda em implantação, promoverá, futuramente, o desenvolvimento e a comercialização de tecnologias e incentivará as atividades industriais, as quais sejam baseadas na exploração sustentável da biodiversidade, em particular da Amazônia. Trata-se do maior complexo de laboratórios da área na América do Sul e deverá oferecer sua estrutura de pesquisa para um grupo de 60 empresas nacionais de biotecnologia. Seus principais objetivos:

. Contribuir para o desenvolvimento regional, com geração de emprego e renda a partir da inovação biotecnológica;

. Promover o conhecimento da biodiversidade amazônica associado às tecnologias necessárias ao seu aproveitamento econômico com agregação de valor na região amazônica;

. Incentivar o desenvolvimento regional de produtos, processos e serviços biotecnológicos, nas áreas de saúde humana, agronegócio e industrial visando sua comercialização e inserção em cadeias produtivas regionais, nacionais e globais;

. Incubar, consolidar e projetar empresas de base biotecnológica;

. Estabelecer na região amazônica parques bioindustriais de projeção internacional, constituídos de empresas e instituições de reconhecida competência.

---

serão extraídos madeira, borracha e castanha. Nos próximos anos, mais de dez famílias deverão ser incluídas no projeto. O assentamento recebeu, em março de 2002, o selo verde do FSC (Forest Stewardship Council) e passou a ser a primeira comunidade a produzir madeira com padrões ambientalmente corretos no Brasil.

1.3. O Fortalecimento Institucional da Amazônia como pressuposto para o Desenvolvimento Sustentável

Embora a Amazônia Legal brasileira padeça claramente de instituições capazes de garantir seu desenvolvimento regional de forma adequada às realidades locais, foram feitas algumas tentativas para formular uma "Política Brasileira" oficial e sistemática para a Amazônia que fosse capaz de integrar aspectos de seu desenvolvimento econômico, de sua infra-estrutura social, inclusive de capital humano. Nos últimos cem anos, várias instituições foram instaladas e depois extintas no sentido de prover algumas ações de desenvolvimento econômico, ainda que nem sempre com planejamento aprofundado e condizente com as diversas demandas naturais e culturais da região, muitas das quais, conflitantes entre si.

As principais instituições de desenvolvimento regional atuando na Amazônia podem ser divididas em três fases cronológicas principais:

- Ação governamental limitada e centrada na exportação de borracha;
- Ampliação governamental com diversificação econômica e industrialização de enclaves;
- Exaustão da ação de governo.

Com base nisto, alguns analistas vêm considerando as ações estatais e privadas ocorridas na Amazônia da seguinte forma:

. **Ação estatal**: focada no desenvolvimento da infra-estrutura, com concentração em rodovias, como parte dos esforços para integração da Amazônia. Alguns projetos de colonização rural foram implementados. Renúncia fiscal como forma de atrair investimentos privados.

. **Ação privada**: baseada em investimentos em todos os setores econômicos mediante incentivos fiscais e redução de taxas e tarifas públicas, considerados como subsídios de capital de investimento principalmente na criação de gado, na indústria e em projetos de mineração.

A formulação de um quadro institucional que favoreça o desenvolvimento sustentável da Amazônia, a fim de "*atenuar a superposição de funções e otimizar a aplicação de recursos*", foi uma das propostas do supracitado **PAS** como perspectiva de modernização e fortalecimento institucional. Nesse sentido, o **PAS** propõe que a SUDAM, SUDENE E SUDECO assumam a coordenação das ações de desenvolvimento regional, propondo, ainda, que a SUDAM conte no seu conselho deliberativo com a participação do Presidente da República, dos ministros e governadores, além de representantes da sociedade civil, conferindo maior legitimidade nas decisões. Também se sugere, no mesmo documento do PAS, a criação de um Conselho Nacional da Amazônia (CONAMAZ), como forma de assegurar a unidade no tratamento da questão regional e melhorar as relações entre os entes federados em prol do desenvolvimento da Amazônia.

- SUFRAMA

A Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), criada em 1967, é a entidade responsável pela alocação de incentivos fiscais para o desenvolvimento da Amazônia Ocidental, fortemente baseado na atração de indústrias de eletro-eletrônicos do sudeste brasileiro (onde até hoje continua a maior parte do consumo nacional de tais bens) para a Amazônia, mais precisamente para Manaus. Mas Manaus continuava sendo um enclave na Amazônia, bem como a acessibilidade até Belém continuava sendo um desafio, mesmo com a construção daquela que se tornaria a Rodovia Belém-Brasília (BR-040), ainda não pavimentada.

Amazônia vigiada

Principalmente, a partir dos anos 70, paralelo à preocupação mundial sobre a necessidade de se preservar os ecossistemas únicos da Amazônia, crescia o número de empreendimentos de grande porte na Região, tanto nacionais como internacionais, predominantemente, baseados na exploração dos recursos naturais da floresta. Com tanto interesse em jogo, o Governo brasileiro passa a instalar Programas de vigília de suas fronteiras, dos quais incluem:

- Projeto Calha Norte

O Projeto Calha Norte, idealizado em 1985 durante o Governo Sarney, previa a ocupação militar de uma faixa do território nacional situada ao Norte da Calha do Rio Solimões e do Rio Amazonas. Com 160 quilômetros de largura ao longo de 6,5 mil quilômetros de fronteiras com a Guiana Francesa, Suriname, Guiana, Venezuela e Colômbia essa faixa abriga quase 2 milhões de pessoas e ocupa 1,2 milhão de Km², o correspondente a um quarto da Amazônia Legal e a quase 15% da área total do país. O objetivo: "fortalecer a presença nacional" ao longo da fronteira amazônica, tida como ponto vulnerável do território nacional.

- Sistema de Vigilância da Amazônia (Sivam)

O Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM) iniciou suas atividades a partir de 2002, porém, somente em 2005 todo o projeto havia sido instalado em sua completude. Possui o objetivo de, através da vigilância, tanto aérea como terrestre, auxiliada por satélites e radares, para monitorar a Amazônia Legal. Os equipamentos do Sistema foram fornecidos pela empresa norte-americana Raytheon e pela Embraer. O SIVAM troca informações com o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) e ambos trabalham de maneira integrada.

A Amazônia e os Países do Bloco Andino

A Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) foi criada em julho de 1978 com a participação, à época, da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela, assumiu os compromissos de, conjuntamente, promover discussões e propostas para impulsionar o desenvolvimento dos países e da região relacionados à região amazônica, em consonância com os princípios de desenvolvimento sustentável. Um dos resultados da criação da OCTA na infra-estrutura administrativa em âmbito federal foi a criação de uma Secretaria Permanente, instalada em Brasília desde 2002, articulada a uma estrutura institucional baseada na reunião dos Ministérios das Relações Exteriores dos países membros e, sob ela, a um Conselho de Cooperação Amazônica (este vinculado a outras estruturas de apoio).

Um dos momentos importantes da posição do Brasil na OCTA foi o discurso do Ministro de Relações Exteriores Celso Amorim, na VIII Reunião de Ministros de Relações Exteriores dos Estados Membros da OTCA, em 2005, quando proferiu a frase "A Amazônia é nossa". O Ministro referia-se à soberania sobre a floresta pelos países que integram a OTCA. Para o ministro, a segurança da Amazônia deve ser prioridade, uma vez que a biopirataria é o principal problema da região. Segundo o ministro, um quarto das drogas farmacêuticas pirateadas do mundo é oriundo da Amazônia. Além disso, os laboratórios estrangeiros copiam receitas e práticas populares nativas. Também nessa reunião foram aprovados o "Plano Estratégico 2004/2012" para a secretaria-geral da OTCA e a "Declaração de Manaus", reforçando a integração política e comercial entre os países amazônicos. No plano, constam atividades de preservação e uso sustentável de recursos naturais, integração nacional e educação. Na "Declaração de Manaus" os Ministros explicitam a necessidade de se intensificar a implantação de políticas de intercâmbio e integração entre os países e de defesa da soberania da Amazônia. Assim, os países amazônicos devem "promover uma efetiva coordenação das entidades nacionais competentes para combater a biopirataria e assegurar o pleno exercício do direito soberano dos países amazônicos sobre os recursos da sua biodiversidade".

A pressão internacional sobre a Amazônia fez com que, no início de julho de 2006, em Bogotá (Colômbia), os Ministros da Defesa e delegados dos países da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) realizassem pela primeira vez uma reunião do órgão para analisar medidas de proteção para a região, considerada estratégica. A intenção dos Governos do Brasil, Equador, Suriname, Venezuela, Peru, Bolívia, Colômbia e Guiana foi consolidar a soberania na região e garantir a preservação de seus ecossistemas sob o prisma da economia auto-sustentável.

Dar os primeiros passos à integração dos aparatos de defesa e vigilância da região foi um dos motivos do encontro. O Brasil colocou à disposição dos demais países os sistemas SIVAM e SIPAM para completar a rede de vigilância da Amazônia.

Plano Nacional de Recursos Hídricos

Sob a ótica institucional, são destacáveis as Instituições e Órgãos vinculados à Gestão de Recursos Hídricos inter-atuantes na Região Amazônica[3]. Nas Políticas Estaduais constam, em seguimento às diretrizes nacionais, entidades de caráter consultivo, deliberativo e executivo, com destaque para os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e Comitês de Bacia Hidrográfica, os quais constituem-se em foros privilegiados de discussão e integração entre o poder público, iniciativa privada e sociedade. O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), concluído e aprovado em 2005, destaca a formação de 12 Comissões Executivas Regionais (CER), uma para cada Região Hidrográfica Brasileira, compostas por 200 membros representando os sistemas estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos, os usuários da água, a sociedade civil e o poder público federal, com as funções de articulação técnica e política do PNRH nas respectivas Regiões com vistas a assegurar o uso racional da água no Brasil até 2020.

Como a Região Amazônica inclui a mais extensa rede hidrográfica do globo terrestre, ocupando uma área total de 7.008.370 km2, abrangendo as altas nascentes nos Andes Peruanos até a foz dos grandes rios no Oceano Atlântico, com uma vazão média de longo período estimada para o Rio Amazonas da ordem de 108.982 m3/s, torna-se estratégico a gestão sustentável de seus Recursos Hídricos.

[3] Todos os estados da região amazônica possuem políticas de recursos hídricos, a saber: Rondônia - LC nº 255, de 25 de janeiro de 2002; Amazonas – LE n º 2.712, de 28 de dezembro de 2001; Pará – LE nº 6.381, de 25 de Julho de 2001; Mato Grosso – LE nº 6.945, de 05 de novembro de 1997; Maranhão – LE nº 7.052, de 22 de dezembro de 1997; Acre – LE nº 1500, de 15 de julho de 2003.

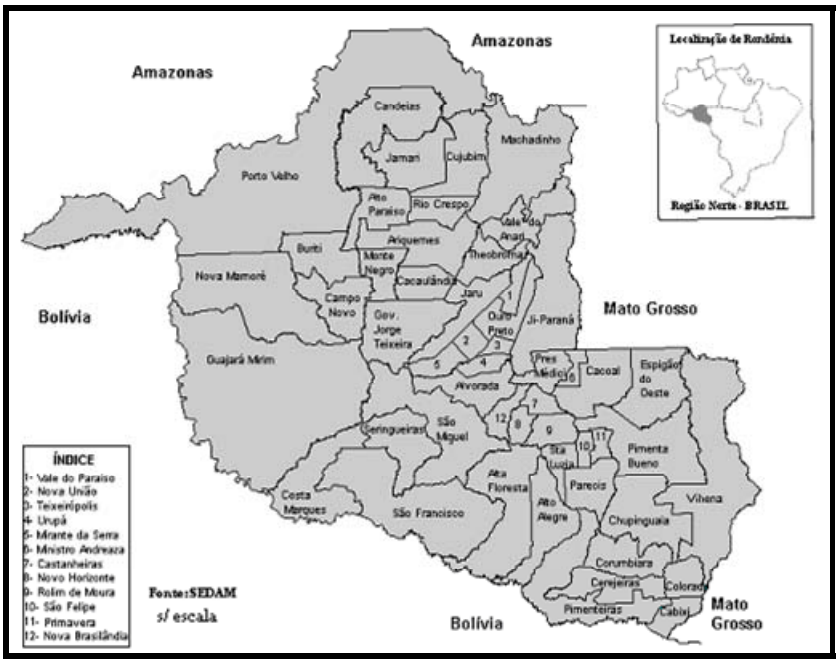
2. AS PERSPECTIVAS PARA O ESTADO DE RONDÔNIA E SEUS MUNICÍPIOS COM A IMPLANTAÇÃO DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS DE SANTO ANTÔNIO E JIRAU

2. AS PERSPECTIVAS PARA O ESTADO DE RONDÔNIA E SEUS MUNICÍPIOS COM A IMPLANTAÇÃO DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS DE SANTO ANTÔNIO E JIRAU

2.1. Organização Político-Administrativa e evolução demográfica de Rondônia

A região, reconhecida atualmente como Rondônia, foi primeiramente descrita pelos colonizadores portugueses no começo do século XVII. A descoberta e a exploração de ouro em Goiás e Mato Grosso, no século XVIII, fez aumentar o interesse dos bandeirantes pela região de Rondônia e levou à construção do Forte Príncipe da Beira em 1776, às margens do rio Guaporé, marco militar que estimulou a implantação dos primeiros núcleos coloniais. Outros fatos históricos relevantes do início do século XX foram a aquisição do Acre pelo Brasil através do Acordo de Petrópolis assinado com a Bolívia e a construção da Ferrovia Madeira–Mamoré, ambos eventos que ocorreram em pleno Ciclo da Borracha (*Anexo nº 4*). Em 1943, a partir de terras cedidas pelos Estados do Amazonas e do Mato Grosso, o Território Federal do Guaporé foi criado pelo Decreto Federal nº 5812 e, à época, possuía dois municípios: Guajará-Mirim e Porto Velho, sua capital. Em 1956, pela Lei nº 2731, o Território do Guaporé passou a Território Federal de Rondônia e, na seqüência, em 1981, tal Território se transformou em **Estado de Rondônia,** através da Lei Federal nº 41, contando com sete municípios em sua divisão política. Atualmente, de acordo com o IBGE, o Estado de Rondônia apresenta uma área de 237.564,5 Km², na qual se distribuem 52 municípios, e sua extensão territorial o posiciona em quarto lugar entre os Estados da região Norte, representando 6,19% da área total desta região e 2,79% da extensão total do País (*Figura 2.01*).

Figura 2.01 - Mapa do Estado de Rondônia (Fonte: SEDAM, modificado)



Tanto a história da formação do Estado, como a formulação de políticas públicas de colonização e demais modificações ocorridas a partir da promulgação da Constituição Federal de 1989, explicam o crescimento do número de municípios em Rondônia. A respeito do crescimento populacional exponencial de Rondônia, fruto dos fluxos migratórios gerados pelos Programas de Colonização do Governo Federal, destacam-se o **Projeto Integrado de Colonização (PIC)** do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), iniciado em 1972 e o **Programa Pólo Noroeste**, aprovado em 1981. Mas não se pode deixar de registrar que a construção da Usina Hidrelétrica de Samuel, a partir de 1982, também foi uma obra de significativa atração de mão–de-obra para a região. As décadas de 70 e 80 apresentaram saltos significativos de crescimento populacional para Rondônia (*Quadro 2.01*).

Quadro 2.01 - Dados dos Censos do IBGE de 1950 a 2000 sobre a População de Rondônia.

Evolução da População de Rondônia entre os anos de 1950 e 2000	
Anos	**População total (hab.)**
1950	36.935
1960	69.792
1970	111.064
1980	491.069
1991	1.132.692
1996	1.229.306
2000	1.379.787

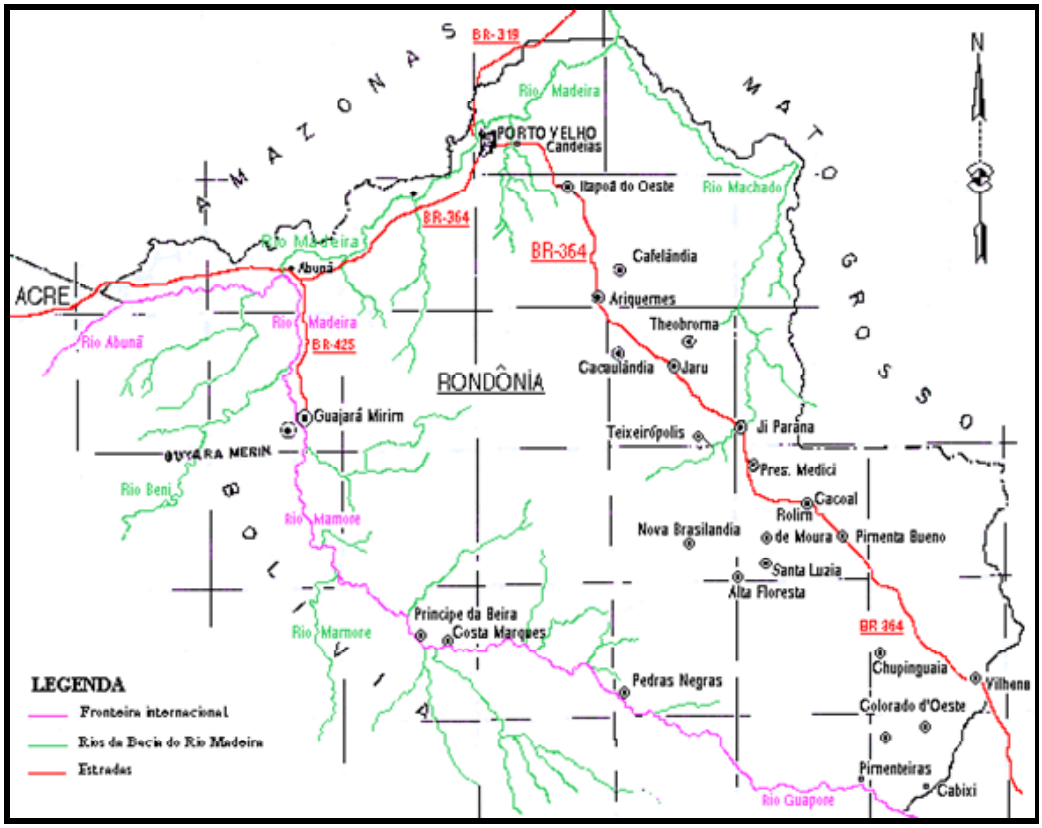
Fonte: IBGE, 2000.

A partir da análise do *Quadro 2.01* constata-se que a população de Rondônia tem apresentado índices de desaceleração de crescimento e, implicitamente, de migração. Para ilustrar a situação, toma-se Porto Velho como exemplo, pois em 2000 a taxa de crescimento populacional da capital foi 3,83%/ano, um valor bastante inferior ao da década anterior, pois para 1991 a taxa média de crescimento da capital de Rondônia havia sido de 8,7%/ano.

A colonização de Rondônia se caracterizou pelo surgimento de núcleos urbanos, em geral, próximos aos escritórios do INCRA que, com imensa rapidez, se transformaram, no final da década de 70, nas cidades de Ariquemes, Cacoal, Ji-Paraná, Pimenta Bueno e Vilhena. A proximidade de tais cidades às estradas de acesso, principalmente localizadas ao longo da BR-364, auxiliava a consolidar o desenvolvimento da maior parte dos atuais municípios do Estado de Rondônia (*Figura 2.02*). Três fatores que auxiliaram nesse processo devem ser destacados:

- As famílias em busca de terras que se instalavam próximas ao núcleo do escritório do INCRA ou a sede do projeto;
- A proibição pelos órgãos florestais da instalação de serrarias fora dos perímetros urbanos, o que fortaleceu a urbanização nos local de extração;
- O avanço da colonização criava a necessidade de funções de apoio rural (comércio, armazenamento, assistência técnica, bancos, educação e saúde) que se localizavam nos núcleos de acordo com o crescimento das cidades.

Figura 2.02 – Figura do eixo de Estradas de Rodagem existente no Estado de Rondônia[4].



Segundo Relatório do Banco Mundial[5], havia na década de 70 um número de, aproximadamente, 7000 propriedades agrícolas em Rondônia. Como resultado significativo dos Programas Institucionais de Assentamentos Humanos, em 1980, o número de registros de propriedades rurais era de 48.300 e, em 1985, havia 81.000 áreas registradas.

Definitivamente, com exceção de pontos isolados antropizados devido a outras demandas, entre elas a mineração, por exemplo, foram os assentamentos agrícolas os responsáveis por definir as fronteiras de povoamento do Estado de Rondônia (*Anexo nº 5*).

---

[4] Fonte: www.ronet.com.br/marrocos/link_htm/mapa_ro.htm.
[5] Banco Mundial. Projeto UMIDAS. Um enfoque participatório para o Desenvolvimento Sustentável: o caso do Estado de Rondônia. Documento interno de outubro de 1999.

2.1.1. Processos de Colonização: implicações sócio-ambientais

No inicio da década de 80, o "Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil", **Programa PóloNoroeste**, abrangia áreas ao longo das BR-364 e da BR-174, entre Cuiabá e Porto Velho, e propunha a pavimentação das rodovias para perenizar o tráfego em todas as estações do ano. Exatamente às margens da BR-364, que havia sido asfaltada em 1084 km, agricultores provenientes dos Estados do sul do Brasil, principalmente, tiveram acesso a propriedades de 100 hectares e a responsabilidade de zelarem pela preservação de 50% da floresta presente nesses lotes.

O **PóloNoroeste** recebeu financiamento parcial do Banco Mundial (cerca de US$ 457 milhões), de um total de US$ 1,1 bilhão, e foi coordenado pela Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (SUDECO). Recebeu duras criticas por parte de Instituições de Ciência e Pesquisa e de Organizações Não-Governamentais, nacionais e internacionais, pois não inibiu o desmatamento da Floresta Amazônica e, em contrapartida, incentivou a produção familiar de culturas tradicionais caracterizada pela baixa tecnologia agregada, ou seja, o plantio de culturas de arroz, milho, feijão, café e, em um segundo momento do Projeto, a criação de gado bovino.

2.2. A Economia do Estado de Rondônia

Em Rondônia, assim como em outras partes da Amazônia, o processo histórico de ocupação foi norteado pelo papel exportador de matérias-primas que atingiam valor no mercado externo. Conseqüentemente, formavam-se os locais e os modos de coleta, as estruturas de armazenamento e os sistemas de transporte até os destinos finais dessa produção. Assim, ocorreram os Ciclos da Borracha (látex), da Castanha, da Cassiterita, etc., todos voltados ao mercado externo.

Na seqüência histórica do desenvolvimento econômico do Estado, há a implantação dos projetos de colonização e dos projetos de desenvolvimento sustentável institucionais, os quais, direta ou indiretamente, consolidam a economia do Estado sob uma base agropecuária-extrativista.

No setor agropecuário destaca-se o rebanho bovino, atualmente o sétimo do Brasil, e que se encontra disseminado por todo o Estado, apresentando bom padrão racial e zelo sanitário. A demanda estadual de carne é atendida e outra parcela do gado de corte é vendida para os Estados do Amazonas, São Paulo e Paraná, compradores nacionais, e para os paises Peru, China (Hong Kong) e Arábia Saudita, principais importadores. Já na produção de gado de leite, cuja principal região produtora é a de Ji-Paraná, ocorre o atendimento a uma rede de laticínios de porte e de produção variada, resultando numa das principais e mais avançadas cadeias produtivas locais.

O setor agrícola é um dos mais importantes da economia estadual, responsável por parcela significativa da riqueza produzida, predominando o café, a mandioca, a banana, o cacau e a soja. Em apenas seis safras, a produção de soja, entre 1998 e 2004, teve sua quantidade aumentada em mais de dez vezes. Associada à soja, a produção de milho também cresce de modo significativo.

Com relação à área mineral, a cassiterita, as pedras semi-preciosas e ornamentais, o calcário, o granito, a água mineral e a areia para construção respondem pelas principais atividades exploratórias do setor. Como produtor de cassiterita, Rondônia encontra-se no segundo lugar em produção deste minério, graças à mina de Bom Futuro. É nessa mina que há, ainda em estágio inicial, o processo de transformação da cassiterita em lingotes de estanho, o que aponta para o desdobramento de produtos dele derivados como peças de decoração e soldas.

A floresta também tem sido para Rondônia a grande fonte de riqueza local. Dentre seus produtos atuais, a madeira é o de maior valor econômico. A extração da madeira vem acompanhando a rota de fixação dos migrantes, seguindo a implantação ou dando origem a cidades e municípios ao longo do eixo da BR-364. Entretanto, a extração não foi acompanhada do obrigatório reflorestamento. Paralelamente, a área total das Unidades de Conservação ampliou-se com o passar do tempo, e as demarcações das terras indígenas avançaram significativamente. Esses fatos conjugados resultaram numa significativa redução da oferta de espécies florestais de maior valor comercial. A atividade madeireira, inicialmente mais ativa na região sul do Estado, vem sendo deslocada no sentido centro-norte.

Do ponto de vista energético, Rondônia dispõe de um Parque Energético formado pela Usina Hidrelétrica de Samuel, de pequenas centrais hidrelétricas com potência inferior a 10 Mw e por termelétricas. As pequenas centrais elétricas têm sido importantes para o suprimento energético a pequenos núcleos populacionais isolados, não atendidos pelo sistema estadual interligado. Por outro lado, os biocombustíveis têm amplas perspectivas de produção e expansão no Estado. O cultivo de espécies oleaginosas, beneficiadas pelo clima, poderia dar origem à produção de biodiesel.

O Turismo desponta como uma das promissoras atividades econômicas graças às belezas cênicas, à diversidade cultural e à biodiversidade que possibilitam o desenvolvimento de vários segmentos do turismo, entre eles o ecoturismo, o turismo rural, turismo de aventura e o de pesca esportiva. O Estado de Rondônia, marcado por uma imensa diversidade cultural, possui espaços para o artesanato, gastronomia, exploração de festas folclóricas, além da riqueza de conhecimento e de descobertas que a região pode proporcionar.

A economia do Estado de Rondônia representou, nos últimos cinco anos, apenas 0,5% no PIB nacional. O adensamento das cadeias produtivas através da industrialização de seus produtos é um dos caminhos naturais para o desenvolvimento econômico, o que aumentaria, conseqüentemente, a participação de Rondônia no PIB nacional.

2.3. Perspectivas para Atividades Produtivas no Estado de Rondônia

Um importante estudo realizado em 2005 pela **Federação das Indústrias de Rondônia (FIERO)** sobre o Perfil dos Setores Produtivos de Rondônia e a previsão de cenários de desenvolvimento econômico para o Estado indicam mudanças na dinâmica das atividades produtivas

e um potencial de aceleração produtiva e econômica em Rondônia. Tanto o Gasoduto Urucu-Porto Velho, os aproveitamentos hidrelétricos e o transporte hidroviário do Rio Madeira foram considerados pontos-chave para a configuração de tais horizontes econômicos para Rondônia, situação que levaria a uma maior integração do Estado com as economias regionais em termos de novos mercados e complementaridade das cadeias produtivas com o Acre, o Mato Grosso, o Amazonas, a Bolívia e o Peru. Algumas ações assinaladas pelo estudo da FIERO seriam:

- Campanhas de promoção da imagem de Rondônia com ênfase nos produtos, serviços, atrativos turísticos e resultados bem sucedidos de empresas no estado;
- Realização de eventos e encontros culturais e científicos, com ampla divulgação jornalística e eletrônica sobre Rondônia;
- Articular empresas, órgãos públicos, ministérios e suas agências, em especial as voltadas para o setor externo, com a Agencia de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX), para apoiar a melhoria da qualidade dos produtos para exportação.

A partir do levantamento de produtos industrializados de maior demanda no Estado, de forma preliminar, alguns segmentos que possibilitariam unidades industriais de produção local seriam:

- Embalagens plásticas, papel e papelão; Soro fisiológico e catigute; Móveis para escritório;
- Sabões, sabonetes e detergentes; Tubos e conexões de PVC; Bolachas, biscoitos;
- Papel higiênico, lenços e guardanapos de papel; Ração animal;
- Beneficiamento de sal (importação da Bolívia);
- Construção naval (após implantação das eclusas do Madeira);
- Tintas, vernizes, esmaltes e lacas; vidro temperado, etc.

Para uma análise das perspectivas de desenvolvimento econômico para Rondônia, leva-se em consideração projetos e estudos já realizados, mesmo que tais projetos tenham escopos e metodologias diferenciadas como, por exemplo, o **Projeto Planafloro** e o **Projeto Úmidas**, os quais serão comentados adiante.

2.4. O Aproveitamento Sustentável das Potencialidades do Estado de Rondônia

Como resposta aos impactos às terras indígenas de Rondônia, em 1985, elaborou-se o **Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas (PMACI I e II)**, coordenado pelo Instituto de Planejamento Econômico e Social (atualmente Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e financiado pelo Governo Federal e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O objetivo principal do PMACI era orientar a ocupação humana e mitigar os impactos sócio-ambientais decorrentes do asfaltamento da rodovia BR-364. Elaboraram-se diagnósticos da estrutura e da

dinâmica socioeconômica e estudos sobre as pressões das atividades antrópicas. Como resultado, produziu-se um diagnóstico detalhado que, no entanto, não impediu a ocorrência de sérios impactos ambientais resultantes da ocupação nas margens da rodovia, da expansão das atividades agropecuárias e da extração intensiva dos recursos florestais.

À medida que as preocupações ambientais foram se avolumando, decorrentes do desmatamento da Floresta Amazônica e dos demais reflexos ambientais dos processos macro-socioeconômicos ocorridos nas décadas de 70 e 80, a continuidade do ciclo de desenvolvimento da economia do Estado passa a sofrer dificuldades o que demandou a estruturação de programas e instrumentos capazes de conciliar o processo de ocupação e de desenvolvimento com a preservação dos ecossistemas.

Um dos Projetos que evidencia este esforço de planejamento foi o **Planafloro.** Iniciado em 1985 como um plano agrícola, no curto Governo de Ângelo Angelim (1985-1986), negociado por Jerônimo Santana (1986-1990), reiniciado pelo Governo Oswaldo Piana (1990-1994), continuado pelo Governo Valdir Raupp (1994-1998) e concluído pelo Governo José de Abreu Bianco (1998-2002).

O Planafloro foi elaborado como um projeto de investimentos para a conservação do meio ambiente, manejo e reforço das áreas prioritárias para permanecer com cobertura vegetal natural, bem como, estimular as atividades agropecuárias e florestais. Atuava no apoio à implementação de infra-estrutura e serviços para estimular as atividades de produção sustentável nas áreas mais desmatadas de Rondônia, quase todas concentradas em torno da BR-364.

O foco do Planafloro foi o "Desenvolvimento Sustentável do Estado de Rondônia", embora desde sua concepção o Banco Mundial e o Setor Público apresentassem entendimentos diferentes quanto aos objetivos de planejamento. Para o BIRD, que contribuiu com 167 milhões de dólares, tratava-se de um projeto de manejo dos recursos naturais de Rondônia e para o poder público, que participou com 62 milhões de dólares, tratava-se de um plano agropecuário e florestal de Rondônia com intuito de ordenar espacialmente o Estado. Dentre os objetivos do Planafloro, pode-se destacar:

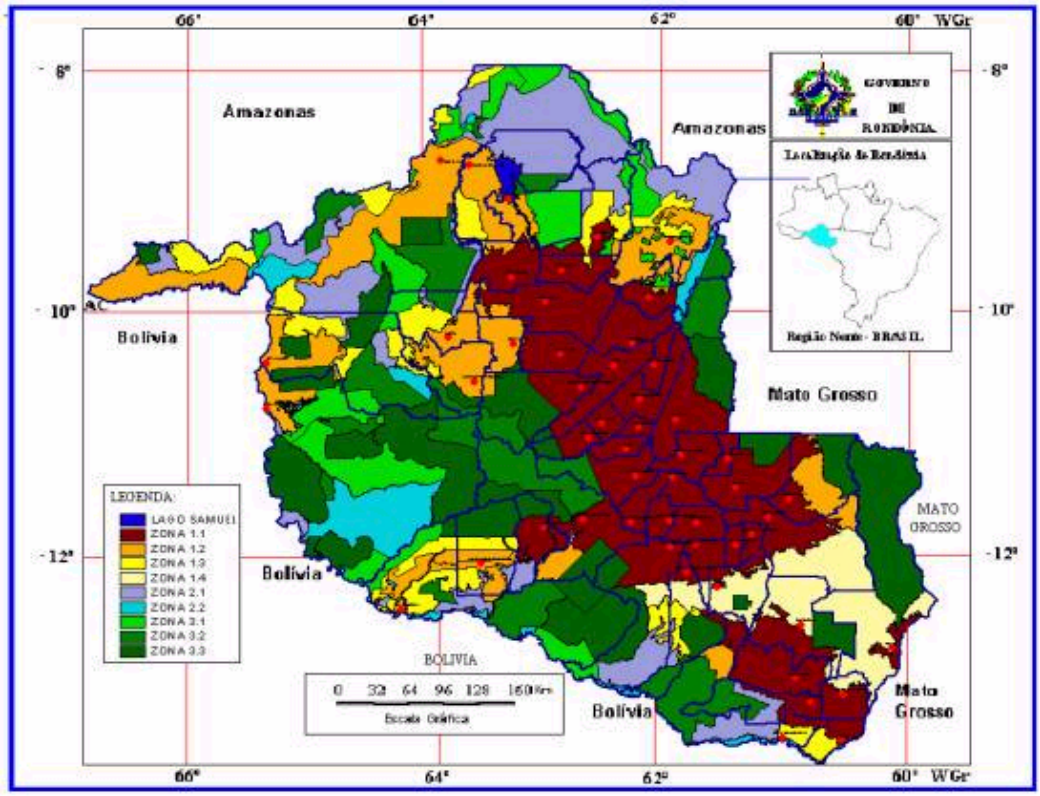
- legislação e programas de investimentos públicos, a fim de propiciar o desenvolvimento sustentável em Rondônia;
- proteger e manter as fronteiras das Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Reservas Extrativistas, além de controlar e prevenir o desmatamento ilegal, o transporte de madeiras e as queimadas;
- desenvolver sistemas de cultivo, intensivos e integrados, em áreas adequadas, para agricultura permanente e agroflorestal, e sistema de manejo sustentável de florestas e extração de produtos não-florestais.

Um dos produtos importantes deste Projeto foi a construção de uma expressiva e vasta produção bibliográfica que se constituiu, praticamente, no único esforço continuado para gerar um

planejamento estratégico do Estado. Dos documentos formulados pelo Planaforo, um dos produtos foi o primeiro **Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)** de Rondônia que definiu seis zonas ecológicas segundo o grau de fragilidade ambiental e os usos possíveis e/ou já historicamente definidos. Dada sua importância, o **ZEE** se tornou Lei Estadual nº 52 em 20 de dezembro de 1991 e passou a ser ferramenta de Planejamento e Gerenciamento de Manejo de Recursos Naturais.

Como todo Zoneamento, graças a seu caráter dinâmico, necessita de revisão periódica, o **ZEE** de Rondônia teve processo de revisão iniciado em 1996 e concluído em 2000. E desta avaliação, a qual contou com a participação da sociedade civil, se apresentou ao final do processo um **ZEE** reformulado e composto por três zonas prioritárias divididas em sub-zonas (*Figura 2.03*), que resultou na Lei Estadual nº 233, de 06 de junho de 2.000.

Figura 2.03 – Mapa do Zoneamento Ecológico – Econômico (ZEE) aprovado pela Lei Estadual nº 233/00.

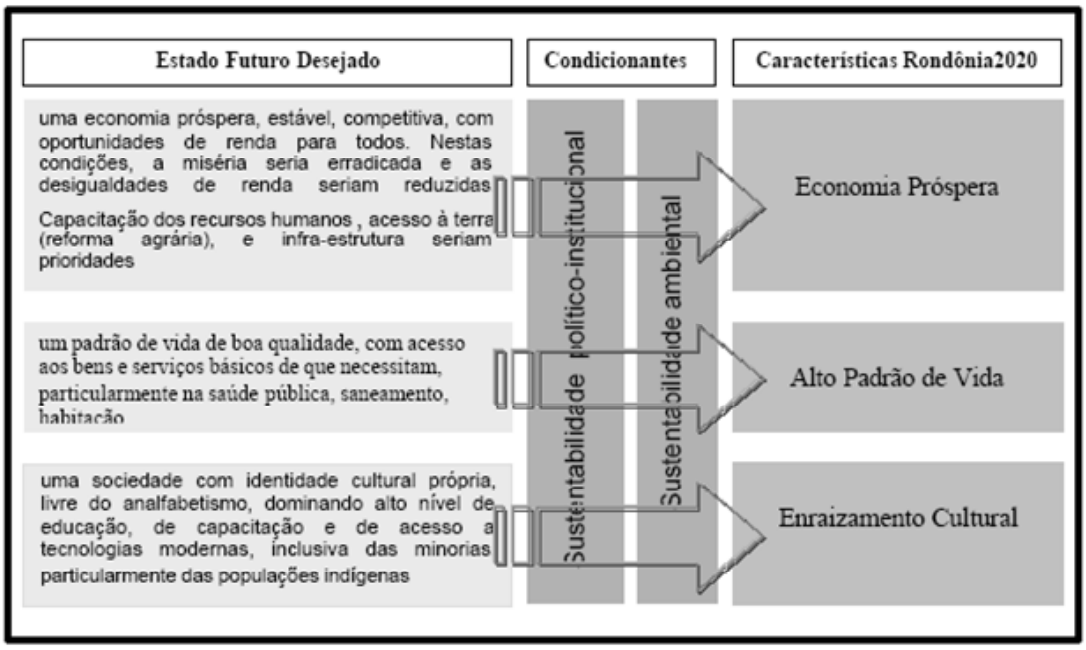


Na atualização do **ZEE**, conceitos de sustentabilidade mais assertivos foram incorporados ao texto legal, pois além do uso apropriado para cada Zona e respectiva Sub-zona foram estipulados os locais onde devem ser incentivadas as seguintes atividades econômicas: aproveitamento da Floresta Amazônica associada a Sistemas Agro-Florestais; a adoção de práticas adequadas e manejo no uso dos recursos naturais de forma a maximizar o valor da Floresta; o manejo sustentado dos recursos florestais e, em particular, o reflorestamento e a recuperação de áreas degradadas, de preservação

permanente (matas ciliares e de encostas) e da reserva legal. O estímulo à aplicação de políticas públicas compensatórias e à realização de obras de infra-estrutura, tais como estradas, também foram condicionadas às diretrizes de uso das subzonas.

Contemporaneamente à revisão do **ZEE,** ocorreu em Rondônia o **Projeto ÚMIDAS**, resultado de uma parceria entre os Governos Federal e de Rondônia e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com o mote de discutir os "Cenários futuros de Desenvolvimento Sustentável" almejados para o Estado (*Figura 2.04*)[6].

Figura 2.04 – Cenário futuro almejado para o Estado de Rondônia em 2020, de acordo com os Seminários realizados pelo Poder Público em parceria com a Sociedade Civil[7].



A metodologia de trabalho do **Projeto ÚMIDAS** foi pautada, principalmente, na realização de Seminários de Participação Popular, através dos quais uma Agenda de Trabalhos foi apresentada - a **Agenda UMIDAS -** composta por dez linhas de ação que, sem critério de prioridade, objetivam orientar futuras ações do Poder Público de maneira a se atingir o Desenvolvimento Sustentável de Rondônia. Da **Agenda UMIDAS**, destacam-se a necessidade da ampliação da oferta de energia elétrica a partir do potencial hidroelétrico como, por exemplo, o Projeto dos dois Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e de Jirau no Rio Madeira; a construção de vias de transporte menos impactantes e que viabilizem a freqüência e a segurança da importação e/ou exportação de produtos e cargas de Rondônia; a formulação de políticas publicas que possibilitem a distribuição de

[6] Os dados desses Seminários contribuíram para o Relatório "Cenários Exploratórios para o Brasil 2020" feito pela Secretária de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE).
[7] Banco Mundial. Projeto UMIDAS. Um enfoque participatório para o Desenvolvimento Sustentável: o caso do Estado de Rondônia. Documento interno de outubro de 1999.

terras e programas de desenvolvimento agropecuário através da Reforma Agrária; e, finalizando, o fomento ao Turismo, uma das potencialidades econômicas consolidada para a Região Amazônica (*Quadro 2.02*).

Quadro 2.02 - Diretrizes da Agenda UMIDAS[8]
1. Reforma do estado: Ação estratégica prioritária. Equipar o poder público com estruturas adequadas para a governabilidade.
2. Mudança na matriz energética: Ampliação da oferta para superar o estrangulamento da infra-estrutura de energia. Aproveitar o grande potencial hidrelétrico.
3. Reforma agrária Ação estratégica. Prioridade para a reforma intra-estadual. Compatibilização com o meio ambiente (ZSEE, EIA). Flexibilidade para utilizar todos os instrumentos previstos no Estatuto da Terra, inclusive o crédito fundiário (Cédula da Terra).
4. Hidrovia do Rio Madeira e Saída terrestre para o Pacífico: Remover os obstáculos de transporte ao desenvolvimento de Rondônia e propiciar a integração regional.
5. Agroindustrialização Considerada o principal vetor para o desenvolvimento econômico de Rondônia. Vocação agropastoril da economia do estado. Buscar integração vertical, atrair investimentos. Madeira, Móveis, Alimentos, Confecções, Mineração, Café, Cacau, Soja, Pecuária. Piscicultura. Extrativismo não Madeireiro. Considerar diretrizes do ZSEE.
6. Turismo ecológico-cultural Vocação do estado, particularmente no Vale do Rio Guaporé. Transformação do ecoturismo com prioridade estratégica.
7. Gestão ambiental Estratégia para aparelhar o estado e a Sociedade visando a: (a) compatibilizar as demandas sociais e econômicas com a proteção dos recursos naturais; (b) fortalecer o papel do estado na gestão ambiental; e (c) internalizar a variável ambiental nas políticas públicas em geral.
8. Melhoria da Qualidade de Vida Estratégia para melhorar o acesso a serviços urbanos, particularmente saneamento básico (água, esgotos, remoção de lixo), gestão de recursos hídricos, melhoria das condições de salubridade e habitabilidade das moradias, saúde pública.
9. Enraizamento Cultural e Ilustração Científica e Técnica: Estratégias nas áreas de educação e cultura. Assegurar a toda a população do estado uma educação de qualidade. Desenvolvimento cultural e inclusão das minorias.
10. Consolidação da Democracia Consolidação da democracia representativa e implantação da democracia participativa, com vistas a assegurar sustentabilidade política e legitimidade social. Fortalecer os mecanismos de participação (Conselhos) e as entidades da sociedade civil.

A **Agenda UMIDAS**, embora tenha sido formulada em 1999, ainda é considerada uma ferramenta atual, e é um dos símbolos de construção de Política Publica em prol do desenvolvimento sustentável, fruto do consenso entre Sociedade Civil, Organizações Não–Governamentais e o governo estadual.

A partir da caracterização física, política, econômica e ambiental ora apresentada, delineiam-se condições estratégicas suficientes (implantadas e projetadas) para que, no futuro, Rondônia assuma funções de pólo de alcance quase continental, ou seja, permitindo a conexão a importantes áreas de produção agropecuária do Brasil e de outros países, alta acessibilidade aos mercados supra-regionais, futura disponibilidade de energia competitiva, demanda reprimida

[8] Banco Mundial. Projeto UMIDAS. Um enfoque participatório para o Desenvolvimento Sustentável: o caso do Estado de Rondônia. Documento interno de outubro de 1999.

regional, sendo esta somada a rápida ampliação do mercado consumidor local, configurando um arranjo locacional com forte poder de atratividade de atividades variadas tanto logísticas como de produção sistêmica, envolvendo as áreas urbanas e as rurais.

É nesse ambiente que os aproveitamentos hidrelétricos do rio Madeira se inserem. Deverão contribuir de modo significativo para impulsionar o desenvolvimento da região. Para isso, os impactos das intervenções devem ser estudados e devem ser dimensionados e implementados instrumentos que, juntamente com os atuais, sejam capazes de promover a apropriação de oportunidades que se traduzam em benefícios locais e regionais. Desse modo, os capítulos seguintes do presente documento tratam, em primeiro lugar, da análise dos impactos dos empreendimentos, a partir da avaliação do EIA/RIMA, para, em seguida, discutir a concertação institucional necessária à sustentabilidade socioambiental do processo de implementação das obras, ou seja, a coordenação das ações que, por um lado, mitiguem os impactos negativos e que, por outro, apóiem o desenvolvimento socioeconômico e não acentuem as demandas já existentes.

3. ANÁLISE CRÍTICA DOS IMPACTOS PROVOCADOS PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DOS AHES SANTO ANTONIO E JIRAU

3. ANÁLISE CRÍTICA DOS IMPACTOS PROVOCADOS PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DOS AHEs SANTO ANTONIO E JIRAU

3.1. Contextualização do Empreendimento

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente – RIMA, juntamente com estudos como a Avaliação Ambiental Estratégica, caracterizam o empreendimento dos AHEs como importante "*capital físico que irá contribuir para alterar significativamente as tendências de desenvolvimento de grande parte da porção sudoeste da região amazônica, possibilitando a atração de investimentos complementares e que, em conjunto, provocam efeitos multiplicadores de renda e emprego mais duradouros, trabalhando a favor da inclusão social.*"

De fato, o complexo das hidrelétricas é uma obra estratégica, envolvendo e desencadeando uma série de efeitos sobre as dimensões econômica, social, ambiental e institucional, conectando-se a uma lógica de desenvolvimento que, naturalmente, extravasa os limites do município de Porto Velho e do Estado de Rondônia, afinal implica na discussão da matriz energética nacional, nos planos e propostas de desenvolvimento econômico regional, na conexão territorial e logística (hidrovia, ferrovia, rodovia, aeroportos, etc.) e, essencialmente, nas diretrizes para a sustentabilidade da região amazônica.

A começar pela sua localização, os empreendimentos exaltam a magnitude do potencial de transformação e desenvolvimento, ao situarem-se numa região onde se concentra mais de 50% de todo o potencial hidrelétrico brasileiro. Inobstante, estão em posição estratégica quanto à ligação com a Bolívia, o Peru e o Pacífico, além de amplas oportunidades de conjugação a outros aproveitamentos hidrelétricos e todo um sistema hidroviário que – mesmo no futuro – se traduza num importante elo de integração sul-americana[9], abrindo espaços para projetos de infra-estrutura energética e de transportes. Do ponto de vista ambiental, igualmente, estão em posição singular: abrangem ecossistemas aquáticos e ecotonais, nos quais está presente elevada biodiversidade e comunidades tradicionais e indígenas, inserindo-se, também, na área de influência do Corredor Ecológico Guaporé/Itenez-Mamoré que abrange, em Rondônia, a bacia hidrográfica do rio Guaporé e rio Madeira.

Esse quadro, aliado às premissas que justificaram a proposição dos AHEs (sustentabilidade ambiental, geração de energia e integração regional), constituíram as bases para a realização dos estudos de viabilidade dos empreendimentos[10], buscando-se, por exemplo, desenvolverem-se

[9] Lembre-se que os empreendimentos em referência estão relacionados a outros dois outros grandes projetos, formando um complexo de quatro Usinas Hidrelétricas e uma malha hidroviária de 4.200 km navegáveis.

[10] Os estudos de viabilidade abrangeram levantamentos de campo e definições técnicas de engenharia, as quais foram desenvolvidas por equipes próprias de FURNAS e da ODEBRECHT e posteriormente consolidadas junto à empresa Projetos e Consultorias de Engenharia – PCE.

soluções de engenharia de construção e de equipamentos que permitissem a maior geração de energia possível combinada com barragens de baixa altura e menor impactos ambientais.

Nesse sentido, em 2001, FURNAS e ODEBRECHT, detentoras do registro ativo concedido pela ANEEL, promoveram estudos de Inventário e, posteriormente, os estudos de viabilidade, inicialmente no trecho de 260 km localizado entre a Vila de Abunã, na divisa com a Bolívia, e a cachoeira de Santo Antônio, nas proximidades da cidade de Porto Velho, ambos no estado de Rondônia.

Daí por diante, estudos e propostas se sucederam para culminar na proposição atual dos AHEs Jirau e Santo Antonio: o primeiro, localizado na cachoeira do Jirau, no rio Madeira, há cerca de 136 km a montante de Porto Velho; e o segundo a jusante do AHE Jirau, há aproximadamente 10 km de Porto Velho, na região da ilha do Presídio, sítio inicial de Porto Velho.

A definição das áreas e da forma de produção de energia, obviamente, ponderou as diversas condições locacionais, os aspectos hidrológicos, geológicos e de relevo que, na região, são considerados bastante favoráveis, principalmente se comparadas à exigüidade de áreas e de potenciais hidrelétricos similares nas demais regiões do País. De outro lado, essas condições suscitaram alternativas de concepção diferenciadas, principalmente tecnológicas, nas quais as turbinas do tipo bulbo[11] são as principais inovações, cuja solução, em função dos barramentos, diminuem significativamente a extensão das áreas a serem inundadas.

Para as duas UHEs são destacados os seus fatores de capacidade, da ordem de 0,66 e 0,58 no AHE Jirau (para aproveitamento ótimo e para a operação com NA variável) e de 0,68 no AHE Santo Antonio, ambos superiores aos da média das usinas brasileiras. As principais informações e dados técnicos dos AHEs, extraídos dos estudos ambientais, são apresentados no *Quadro 3.01* seguinte.

[11] Segundo consta do EIA/RIMA, a tecnologia das turbinas do tipo Bulbo é plenamente dominada pela indústria nacional, existindo no mundo unidades geradoras desse tipo, com capacidades individuais próximas a 70 MW. No Brasil, são três usinas de grande porte que utilizam turbinas do tipo Bulbo: Igarapava, Canoas 1 e Canoas 2.

Quadro 3.01 – Principais Informações Técnicas dos Empreendimentos

Dados Técnicos	AHE Jirau	AHE Santo Antonio
NA Máximo Normal	El. 90,0 m	El. 70,0 m
NA Mínimo Normal	El. 82,5 m	El. 70,0 m
NA Normal Jusante	El. 74,23 m	El. 55,3 m
Área do Reservatório	258 km^2	271,3 km^2
Volume do Reservatório	2.015 x 10^6 km^2	2.075,1 x 10^6 km^2
Potência Instalada	3.300 MW	3.150 MW
Energia Média	1.973 MW médios	1.973 MW médios
Queda Bruta	16,6 m	13,9 m
Tipo de Turbina	Bulbo	Bulbo
Potência Unitária	75 MW	73 MW
Nr. Unidades	44	44
Barragem Tipo	Concreto/Enrocamento	Concreto/Enrocamento
Altura Máxima da Barragem	35,5 m	60,0 m
Vertedouro Tipo	Controlado	Controlado
Número de Comportas	21	21
Desvio do Rio	Pelo Vertedouro	Pelo Vertedouro
Sub-estação Elevadora Tensão	13,8 kV / 500 kV	13,8 kV / 500 kV
Linha de Transmissão Extensão	120 km	5 km
Cronograma		
Início das Obras até o Desvio do Rio	39 meses	39 meses
Desvio até Enchimento do Reservatório	5 meses	5 meses
Início das Obras até a Geração da Unidade 01	44 meses	44 meses
Início das Obras até a Geração da Unidade 44	82 meses	82 meses

Fonte: FURNAS/ODEBRECHT, Estudos de Impacto Ambiental, TOMO A

3.2. Evolução do Processo de Licenciamento Ambiental

O processo de elaboração e discussão dos impactos ambientais dos empreendimentos, em verdade, não se limita, meramente, à preparação do EIA/RIMA ora em análise. Esse processo se inicia quando se dá a consulta do empreendedor ao Órgão Licenciador sobre a competência do Licenciamento. Sendo assim, em 20 de agosto de 2003, através do ofício DI.E.002.2003, o IBAMA recebeu a solicitação do empreendedor[12] para a análise do Memorial Descritivo das obras propostas. Na seqüência, no dia 13 de outubro de 2003, o empreendedor fez a apresentação do Projeto para a equipe do IBAMA e demais interessados, o que se configurou na preparação para a visita técnica de vistoria "in loco" organizada entre os dias 20 e 23 de janeiro de 2004.

Nos termos das exigências ambientais preconizadas pela legislação pertinente – em particular referência às Resoluções CONAMA 01/86 e 237/97 – foi preparado o Termo de Referência

12 Consórcio Furnas - Odebrecht

(TR), precedido de discussões junto à sociedade interessada[13], no sentido de consubstanciar o documento e, por decorrência, estabelecer as principais demandas para a análise ambiental. Desta feita, em 30 de agosto de 2004, Furnas enviou ao IBAMA o Memorial Descritivo da Linha de Transmissão associada ao empreendimento, o que permitiu que a versão final do TR fosse definida pelo IBAMA e, posteriormente, aprovada em 23 de setembro do mesmo ano. Em fevereiro de 2005 houve a definição sobre a largura de 10 km para a faixa de estudo do Sistema de Transmissão associado ao empreendimento, teor do Oficio nº 63/2005 – CGLIC/DILIQ/IBAMA.

O TR foi documento primordial para nortear os estudos ambientais do empreendimento e a consideração desde aspectos transfronteiriços e regionais – tais como as suas implicações sobre o Bioma Amazônico, a bacia hidrográfica do Madeira ou a própria inserção dos empreendimentos no denominado "arco do povoamento adensado" (entre o nordeste/sudeste da Amazônia e o Estado de Mato Grosso) – até os efeitos e reflexos sobre a dimensão social, econômica e ambiental do estado de Rondônia, do município de Porto Velho e das áreas passíveis de serem afetadas pelos empreendimentos.

O EIA/RIMA foi elaborado pela empresa Leme Engenharia Ltda. no período de 2003 a 2005 e a sua preparação corresponde ao processo nº 02001.003771/2003-25.

Concomitante ao protocolo da solicitação de Licença Ambiental Prévia (LP), em 30 de junho de 2005, foi entregue ao IBAMA o relatório de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) do empreendimento, documento de caráter inovador e cuja metodologia vem sendo utilizada como instrumento de política ambiental pelos mais diferentes representantes da sociedade. Ainda no ano de 2005, em 10 de outubro, o empreendedor encaminhou ao órgão licenciador o Relatório sobre Interferências nas Unidades de Conservação, no âmbito dos estudos de viabilidade – verificação de campo – síntese – DEA.T.RTT.082.2005.

O EIA/RIMA foi apresentado ao IBAMA em 07 de junho de 2005 e cópias do EIA também foram entregues aos órgãos envolvidos, no caso, Prefeitura Municipal de Porto Velho, SEDAM-RO, IPHAAM-AM, Gerencias Executivas do IBAMA em Porto Velho e Manaus, IPHAN e FUNAI. Após a análise do EIA/RIMA e dos resultados de outra vistoria "*in loco*" promovida pela equipe do IBAMA, houve um pedido de complementação de estudos ao Empreendedor, registrado pelo Oficio nº 135/2006, de 24 de fevereiro de 2006 – "Pedido de Complementação e Adequação dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA dos AHEs Santo Antonio e Jirau, localizados no rio Madeira, Estado de Rondônia". Sobre as complementações solicitadas, em abril de 2006 o empreendedor se manifestou e cumpriu a pendência através da entrega dos devidos esclarecimentos e adequações referentes ao Oficio IBAMA nº 135/06. Lembre-se que, em maio de 2006, o Ministério das Minas e Energia esclareceu a respeito da decisão da não construção de eclusas (cf. Brasil, MME, 2006).

[13] O Item 3 - Procedimentos Operacionais para Execução dos Estudos Temáticos, do TOMO A do EIA, apresenta a cronologia das reuniões e eventos e, também, dos fatos relacionados ao licenciamento ambiental.

Na seqüência, em 07 de julho de 2006, por meio da Informação Técnica nº 08/2006 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, foi relatado aos empreendedores a necessidade de demais esclarecimentos especificamente relativos ao Tomo E do EIA/RIMA, pedido que foi atendido em 07 de agosto de 2006.

De posse das complementações e esclarecimentos, o IBAMA deu seqüência ao processo de licenciamento ambiental, tendo estes sido aceitos pelo IBAMA em 11 de setembro de 2006 nos termos da Informação Técnica nº 34/2006 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA. Salienta-se que, nessa mesma Informação Técnica nº 34, considerações sobre a Estrada Madeira-Mamoré foram feitas e reiteradas, posteriormente, no oficio nº 611/2006 – DILIC/IBAMA endereçado ao empreendedor, pois o IPHAN ainda não havia se manifestado e/ou emitido sua autorização sobre as interferências no Patrimônio Histórico e Arquitetônico Tombado, leia-se Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, assim como também foi cobrada a posição do órgão competente em nível estadual sobre o assunto.

Como trâmite habitual de um processo de Licenciamento Ambiental, de acordo com seu regulamento, publicou-se o Edital de Convocação das Audiências Públicas em locais estratégicos da área diretamente afetada. Assim, no período de 08 de novembro e 30 de novembro de 2006 foram realizadas quatro audiências publicas nos seguintes municípios e datas:

- Dia 10/11/06 em Jaci – Paraná (Distrito de Porto Velho);
- Dia 11/11/06 em Porto Velho, capital;
- Dia 29/11/06 em Abunã (Distrito de Porto Velho);
- Dia 30/11/06 em Mutum Paraná (Distrito de Porto Velho).

Inseridas em um processo de Licenciamento Ambiental, as audiências públicas são momentos importantes de consulta pública, através dos quais são colhidas as manifestações da sociedade sobre o empreendimento proposto. E é após as audiências públicas que o órgão licenciador recebe, durante determinado tempo estipulado por competência legal, demais questionamentos levantados além dos registrados quando da exposição do assunto.

Todos os Estudos Ambientais e os questionamentos apresentados pela sociedade civil servirão de condicionantes para a Avaliação Ambiental, quando haverá a expedição da Licença Prévia (LP). A LP será a principal referência para a finalização desta fase do processo de licenciamento ambiental, na qual se apresentarão as exigências a serem cumpridas nas etapas de elaboração dos Projetos de Engenharia e de elaboração do Plano Básico Ambiental, a ocorrerem na fase de Licenciamento de Instalação (LI). É nesse contexto que se insere o envolvimento do Ministério Público Federal e Estadual nas discussões. O Ministério Público Estadual (MP/RO), em 26 de junho último, assinou um Termo de Compromisso Ambiental (TCA) junto ao empreendedor, de modo a viabilizar o presente documento, com o apoio de um grupo de especialistas de notório conhecimento e especialidade nas áreas temáticas afetas aos empreendimentos. Estes estudos resultam nos comentários e conclusões ora apresentadas, os quais têm o propósito de amparar esse debate e orientar as ações do MP com relação ao processo de licenciamento dos empreendimentos.

3.3. Estrutura e Metodologia Geral dos Estudos de Impacto Ambiental

3.3.1. Descrição Sumária da Estrutura do EIA

Desnecessário se faz o detalhamento da estrutura geral do EIA, tendo em vista o estrito atendimento às exigências e requisitos explícitos no Termo de Referência consolidado junto ao IBAMA. Contudo, para efeito de melhor compreensão dos comentários e análises que a seguir se fazem, alguns aspectos merecem particular referência.

Em primeiro lugar os estudos ambientais contaram com instituições de reconhecida experiência para a elaboração dos diagnósticos (Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR); Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG); Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM); Instituto de Pesquisas em Patologias Tropicais (IPEPATRO); Centro de Pesquisas de Populações Tradicionais (CPPT Cuniã), além de especialistas de diversas áreas, cujos dados foram consolidados pela empresa Leme Engenharia.

Essas entidades e especialistas basearam-se nos dados dos inventários e dos estudos de viabilidade para a verificação das condições locais, incluindo visitas a campo, encontros técnicos (para a discussão conjunta e nivelamento das informações), entrevistas e consulta documental, etc. de modo a configurar os respectivos diagnósticos temáticos. Estes, numa fase seguinte, ensejaram a ratificação da metodologia de Avaliação dos Impactos Ambientais, identificando, na seqüência, as medidas de controle e os programas ambientais correlatos.

Desse modo, a estrutura geral do EIA/RIMA ficou organizada da seguinte forma: (i) a apresentação das metodologias gerais para a realização dos trabalhos e informações abrangentes dos empreendimentos, reunidas no que se chamou de TOMO A (1 volume); (ii) o diagnóstico ambiental, segundo as respectivas áreas de influência, no TOMO B (8 volumes); (iii) a análise dos impactos ambientais, programas mitigadores, compensatórios e de maximização de oportunidades, incluindo cenários de tendências de evolução da região, com e sem os empreendimentos, cujas informações estão reunidas no TOMO C (1 volume); e , por fim (iv) o caderno de desenhos técnicos, apresentado no TOMO D (3 volumes).

Além do EIA, outros dois estudos forneceram subsídios para a melhor compreensão dos impactos dos empreendimentos, quais sejam:

(i) a Avaliação Ambiental Estratégica – AAE do Complexo do Rio Madeira, a qual subsidiou a caracterização da Área de Abrangência Regional, solicitada no Termo de Referência do IBAMA;

(ii) o início de um Programa de Comunicação Social, com o objetivo de divulgar o projeto entre os grupos sociais afetados, contratando-se uma ONG com sede em Porto Velho para este trabalho.

3.3.2. Metodologia de Avaliação dos Impactos Ambientais

A avaliação dos impactos ambientais, realizada no âmbito do EIA, atende os critérios e condições requeridas pelo IBAMA constantes do respectivo Termo de Referência.

As análises qualitativas e quantitativas efetuadas baseiam-se no teor da Resolução CONAMA 01/86 e são resultado de discussões realizadas entre os componentes das equipes responsáveis pelas áreas temáticas do EIA, cujos desdobramentos definiram as características, a magnitude e a hierarquização dos impactos. A avaliação dos parâmetros e atributos adotados para a valoração dos impactos iniciou-se pelo reconhecimento da natureza do impacto (adverso, benéfico ou de difícil qualificação) para, em seguida, analisar:

- Abrangência: (i) local; (ii) regional; ou (iii) difuso;
- Reversibilidade: (i) totalmente reversível; (ii) alto potencial de reversibilidade; (iii) médio potencial de reversibilidade; (iv) pequeno potencial de reversibilidade; e (v) irreversível;
- Periodicidade e duração: (i) temporária; (ii) permanente; (iii) curto prazo; (iv) médio prazo; (v) longo prazo e suas combinações;
- Grupo de interesse: aplicável aos meios físico, biótico e antrópico, segundo critérios específicos a cada meio. Para o meio físico foi avaliado (i) alto grau de alteração; (ii) médio grau de alteração; e (iii) baixo grau de alteração do fator analisado. Para o meio biótico, foram analisados (i) ambiente muito alterado; (ii) ambiente em início de regeneração; (iii) ambiente em estado avançado de sucessão; (iv) ambiente bem preservado, presença de espécies raras; (v) ambiente bem preservado, presença de espécies ameaçadas. O meio socioeconômico considerou (i) alto poder de negociação; (ii) alto e médio poder de negociação; (iii) toda a sociedade; (iv) médio poder de negociação; e (v) baixo poder de negociação;
- Relevância ou Importância Relativa: (i) parcialmente relevante; (ii) relevante; e (iii) muito relevante.

O processo de análise dos impactos considerou as seguintes fases dos empreendimentos:

Fase 1 - Planejamento e Projeto

- Ação: Desenvolvimento de Estudos e Projetos
  - ✓ Contratação de equipes técnicas para execução dos trabalhos
  - ✓ Implantação de escritório em Porto Velho
  - ✓ Recenseamento e cadastro das propriedades, famílias e infra-estrutura
  - ✓ Apresentação e discussão dos resultados do EIA/RIMA
  - ✓ Detalhamento dos projetos e condições para realização de convênios

Fase 2 - Construção dos Empreendimentos

- Ação: Mobilização de mão-de-obra

- Ação: Construção das infra-estruturas de apoio e das estruturas das usinas
    - ✓ Aquisição de terras e benfeitorias
    - ✓ Limpeza das áreas dos reservatórios
    - ✓ Abertura de vias de acesso à região
    - ✓ Movimentação de terras e rochas
- Ação: Desmobilização de mão-de-obra

Fase 3 - Enchimento dos Reservatórios e Operação das Usinas

Após a avaliação dos impactos, foram propostas medidas mitigadoras e de potencialização, promovendo-se, em seguida, a proposição de 25 Programas Ambientais (6 programas diretamente relacionados ao meio físico; 9 programas concernentes ao meio biótico; e 9 relacionados ao meio socioeconômico, além de um Programa Ambiental para Construção - PAC). Por força das complementações solicitadas pelo IBAMA, foram adicionados o "Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo" e o "Programa de Monitoramento e Apoio às Atividades Desenvolvidas nas Várzeas". O EIA também menciona a necessidade de realização de um "Plano Ambiental de Conservação e Uso dos Reservatórios", engendrado a partir de Termo de Referência a ser emitido pelo IBAMA e estando de acordo com as Resoluções CONAMA nº 302 e nº 305 de 2002.

3.4. Análise Integrada do EIA/RIMA

O objetivo principal do presente trabalho é realizar uma análise crítica do EIA/RIMA, de modo a fornecer insumos e subsídios para a melhor compreensão do alcance e da magnitude das interferências ambientais e das medidas e propostas para o seu tratamento.

Ponderando-se a complexidade do empreendimento e a diversidade de fatores ambientais implicados, essa análise crítica somente seria obtida a partir da agregação de conhecimentos de diversas áreas, fato que norteou a Cobrape na mobilização de uma equipe de especialistas de notório conhecimento e extensa experiência nos temas correspondentes. O primeiro passo foi a análise do conteúdo do EIA/RIMA, amparada pela exploração do conhecimento local e regional e pela percepção das expectativas e aspirações da população e dos diversos setores da sociedade envolvidos ou que, presumivelmente, seriam afetados pelos empreendimentos.

Assim, identificaram-se temas relevantes, merecedores de uma análise mais profunda e detida, sobre o qual foram investidos os esforços da equipe de especialistas setoriais. É deste processo que resultaram os pareceres dos consultores especializados, anexos ao presente documento. Par e passo ao trabalho dessa equipe, a Cobrape avançou na análise crítica do EIA/RIMA, incorporando – além do exame de seu conteúdo – uma abordagem integrada dos impactos e medidas propostas, à semelhança da Avaliação Ambiental Estratégica, agregando às conclusões e recomendações dos especialistas, uma visão sistêmica dos estudos ambientais, apresentada nos comentários que se seguem.

3.4.1. Meio Físico

Os impactos no meio físico se iniciam na fase de construção dos empreendimentos, afetando as áreas de entorno dos locais onde serão implantadas as usinas, além do leito do rio, das áreas de retirada de matéria bruta (cavas), deposição de resíduos (bota-foras) e todos os impactos secundários do aporte da população diretamente e indiretamente relacionada com os empreendimentos e todos os impactos decorrentes da estruturação dessa população.

Com a conclusão da barragem, inicia-se o enchimento dos reservatórios associado a um novo grupo de impactos. O enchimento afeta a variação sazonal da vazão hídrica, fator determinante da maior parte dos eventos relacionados às transformações naturais no meio físico e também da diversidade biológica encontrada nesse ecossistema, a qual interage diretamente com as estruturas físicas do ambiente.

A formação dos reservatórios, associada à manutenção da cota de alagamento do rio, vai causar uma série de alterações ambientais impactando a região. A formação dos reservatórios leva à diminuição da velocidade das águas, a alteração da dinâmica de transporte de sedimentos suspensos nas águas nos reservatórios e a jusante, a sedimentação no reservatório, as variações das concentrações de elementos químicos na água, a formação de áreas de remanso, a alteração da dinâmica erosiva, a provável elevação do lençol freático no entorno dos reservatórios, modificações locais no ecossistema, afogamento de registros arqueológicos e paleontológicos que sejam submersos caso não sejam resgatados antes da formação dos lagos.

Além desses impactos relacionados diretamente ao meio físico também existem impactos de restrição das atividades econômicas da população local que utiliza os recursos minerais.

As análises que se seguem estão apoiadas nos resultados dos levantamentos do EIA e dos Pareceres Técnicos dos consultores, buscando apresentar a análise de fatores ambientais, dos impactos previstos, dos programas ambientais e medidas propostas, das conjecturas adicionais apontadas e proposições para a prevenção, mitigação ou compensação.

- Geologia

Os principais afloramentos rochosos da Área de Influência Direta (AID) do Aproveitamento Hidroelétrico (AHE) Jirau são o Complexo Jamari, a Formação Mutum-Paraná, Granito Serra da Muralha, Suíte Intrusiva Serra da Providência, Suíte Intrusiva São Lourenço-Caripunas, Suíte Intrusiva Rondônia, Formação Palmeiral, Formação Jaci-Paraná, Formação Rio Madeira, Cobertura Detrito-Laterítica e Sedimentos Aluvionares, conforme descrito no EIA.

Para a AID do AHE Santo Antônio foram apontados o Complexo Jamari, Formação Mutum-Paraná, Suíte Intrusiva Santo Antônio, Suíte Intrusiva Teotônio, Suíte Intrusiva Rondônia, Formação

Rio Madeira, Formação Jaci-Paraná, Coberturas Dendrítico-lateríticas, Sedimentos Aluvionares e Sedimentos aluvionares indiscriminados.

Os recursos minerais encontrados na região dos AHE Jirau e Santo Antônio se resumem a depósitos minerais de ouro, cassiterita, ametista, topázio, granito, cascalho laterítico, argila e água mineral. A Reserva Garimpeira do Rio Madeira estende-se ao longo do trecho do rio abrangendo uma área de 450Km². A extração do ouro é realizada por dragas, as únicas que conseguem permanecer na atividade mesmo na época da cheia, e balsas denominadas "scarifussas". Foram cadastradas 870 pessoas envolvidas na atividade de mineração do ouro, 224 equipamentos, entre dragas, balsas e mineração manual, que produzem 5.912 gramas por dia extra-oficialmente. Existem, atualmente, para as áreas dos AHEs Jirau e Santo Antônio, 63 direitos de pesquisa, requerimento e concessão de lavra registrados.

O rio Madeira é um rio dinâmico em plena atividade de erosão dos seus antigos depósitos sedimentares com a geração de depósitos atuais apresentando uma grande heterogeneidade litoestratigráfica e estrutural em suas margens, várzeas e ilhas. Quando o rio está na fase de subida das águas carrega uma quantidade maior de sedimentos que se depositam nas áreas de quebra de energia preponderantemente no início da vazante. Os depósitos adquirem certa estabilidade com a cobertura por gramíneas e parte desse sedimento é novamente erodido na próxima enchente. Trata-se de um processo cíclico restando poucas áreas com sedimentos estáveis que perduram por longos períodos. Esse efeito acontece basicamente nas margens e leito do rio e raramente nas planícies de inundação ocorrendo maior deposição que erosão.

Os estudos geológicos podem ser complementados tanto para aprimorar o conhecimento das principais formações da região como para identificar áreas de afloramento de rochas graníticas e afins. Alguns de seus litótipos podem apresentar mineralizações primárias de cassiterita, topázio e ametista. Os projetos de mapeamentos a serem gerados podem contar com apoio de instituições que possuam conhecimento acumulado na região e integração com centros de pesquisa e universidades como o CPRM.

- Geomorfologia

O relevo da região do AHE Jirau possui um padrão ondulado de colinas baixas intercaladas e desnivelamentos muito baixos que variam entre 10 e 20 metros e declividades inferiores a 5°. Destacam-se na margem esquerda do rio Madeira, dentro da Área de Influência Direta, as superfícies aplainadas que encontram terrenos elevados e interpenetram no relevo serrano em forma de platô. Há morros e montes residuais adensados sem controle estrutural ou também apresentando conjuntos de formas de relevo como pequenos platôs escarpados, serras baixas alinhadas em cristas e antigos platôs dissecados.

Um desses alinhamentos serranos, degradado em morrotes alinhados, atravessa o rio Madeira na cachoeira do Jirau e essa formação é classificada como uma frente de *cuesta*.

A bacia do Abunã apresenta uma geomorfologia diferente com predomínio de vastas áreas planas e alagáveis. A formação fitoecológica nesse local é bastante diferenciada pelas condições de stress hídrico decorrente do afloramento do lençol freático e alagamento constante durante as chuvas.

A Área de Influência Direta (AID) do AHE Santo Antônio apresenta a ocorrência de superfície de aplainamento entre as cotas de 200 e 300 metros com variado grau de dissecação baixo para médio, ausência de relevos residuais rochosos e apenas agrupamentos de morros e colinas sem controle estrutural (granitos Rondonianos) e com controle estrutural (Formação Palmeiral).

Nos terrenos da margem direita do rio Madeira, entre Porto Velho e a vicinal Morrinhos, destaca-se a superfície de aplainamento degradada por uma rede de drenagem de média densidade que formou vales amplos e abertos intercalados por superfícies de topo, resultando numa morfologia ondulada de topos planos e vales largos de baixas declividades.

Entre Morrinhos e Jaci-Paraná, as superfícies de topos planos se apresentam bastante destruídas predominando os platôs baixos dos vales. Esse platôs apresentam expressão máxima nas imediações do rio Madeira entre as corredeiras de Morrinhos e Teotônio, em ambas as margens.

Na bacia do rio Caracol, próximo à localidade de Jaci-Paraná, um conjunto de relevos residuais rochosos se ressalta dos afloramentos graníticos "Rondônia" e na margem direita, a oeste dessa localidade, a superfície de aplainamento mantém-se conservada e bem elaborada. Em meio a esse pediplano, o extenso alinhamento serrano degradado e desfeito em morrotes alinhados, que atravessa o rio Madeira, forma a cachoeira de Jirau.

- Hidrologia

A bacia de drenagem para o AHE Santo Antônio é de 988.873 Km² e para o AHE Jirau 972.710 Km². O regime fluvial caracteriza-se por apresentar períodos de cheia e de recessão bem definidos com o início da subida entre outubro e novembro, pico de cheia entre março e abril e vazante até setembro e outubro.

São conhecidos os dados de vazão do rio Madeira desde 1931 e a média mensal de descarga é de 19.687 m³/s com máxima média mensal 46.710 m³/s e mínima média mensal 3.591 m³/s.

- Hidrossedimentologia

O sedimento carreado pelo rio Madeira tem uma composição média de 25% de argila, 60,6% de silte, 12% de areias finas e 2,4% de areias médias, grossas e cascalho, por isso considerado como fino. A carga média de sedimentos é de 720mg/l com máxima de 3.500mg/l nas cheias e mínima de

120mg/l nas baixas. A descarga sólida total média anual para a região do AHE Santo Antônio é de 1.621.024 t/dia e para o AHE Jirau de 1.594.529 t/dia.

A formação do reservatório vai causar a diminuição da força da água que, além da sedimentação natural que já ocorre hoje no rio, vai aumentar a deposição de sedimentos. Esse efeito leva à deposição de sedimentos aos pés da barragem nas áreas de remanso e nas cabeceiras dos reservatórios diminuindo o volume hídrico armazenado. Para o AHE Jirau, com o cálculo de linha d'água estabilizada em 87,00 metros do nível do mar, significa uma diminuição de velocidade responsável pela deposição de 8,48% do sedimento hoje carregado pelo rio, correspondendo à deposição de 406,67 hm3 de sedimento, num prazo de 39 anos ou menos, reduzindo em 29,5% o volume inicial do reservatório (1.378,91 hm3 originais).

Considerando-se a linha d'água em 90 metros do nível do mar, a velocidade das águas será bem menor significando uma deposição de 19,15% do sedimento hoje carregado pelo rio com a deposição de 1.039,03hm³ de sedimento e perda de 51,6% do volume do reservatório (2.015,26 hm³ originais) considerando um prazo de 45 anos ou menos para estabilização.

Com isso, a cota de sedimento ao pé da barragem será estabilizada em 67,48 m e 76,09 m do nível do mar para linha d'água a 87 e 90 m, respectivamente. Isso pode significar um problema para o Canal de Adução da Tomada d'Água que está planejado para a elevação de 78 m.

Para o AHE Santo Antônio, com o nível d'água na elevação 70 m, a retenção inicial será de 19,5% dos sedimentos atualmente fluentes no rio. Isso significa que, em 28 anos, terão se acumulado 1.044,35hm³ de sedimentos, chegando em 74 anos a 1.082,62hm³, o que corresponde a perda de 52,2% do volume original do reservatório que é estimado em 2.075,15hm³. O aumento na carga de sedimentos em decorrência da maior velocidade de erosão dos Andes do degelo, e de eventos climáticos como El Niño e La Niña pode acelerar esse processo.

A altura dos sedimentos ao pé da barragem atingirá, no período máximo, a elevação de 61,6 m com pequenas possibilidades de comprometer o canal de adução planejado para a elevação 63 m, a montante.

De acordo com os resultados do EIA, a vida útil dos empreendimentos foi considerada ilimitada, levando em conta que a deposição dos sedimentos chega a níveis quase desprezíveis em torno de 20 anos, e mantendo um volume significativo nos reservatórios.

A possibilidade de desgaste e danos às turbinas por abrasão pela passagem dos sedimentos grossos foi contornada com a proposição de uma soleira mais alta na Tomada D'água. A deposição de sedimentos ao pé dessa soleira pode ser contornada pela abertura dos vertedouros durante as cheias que, com o maior fluxo direcionado para os vertedouros, carrearia esses sedimentos mitigando os problemas de assoreamento na tomada d'água. Sua função será semelhante de descarregadores de fundo nessas situações Essa possibilidade deve ser estudada e modelada, tendo em vista também o arraste de sedimentos de fundo, a correção da distribuição granulométrica do sedimento e a continuidade dos levantamentos sedimentológicos.

Os estudos sobre sedimentos apresentados no EIA mostram um provável equilíbrio entre deposição e arraste a partir do vigésimo ano quando ambos os reservatórios teriam sua capacidade reduzida a um volume que se aproximaria da atual calha do rio Madeira no trecho compreendido pelos dois reservatórios. Com isso eventos extremos, como as cheias menos freqüentes que compõem o estudo de cenários futuros, podem afetar áreas ocupadas próximas a Abunã, indicando a necessidade de adoção de uma série de medidas de controle e de preservação como alertas para os eventos extremos, adequação da infra-estrutura de drenagem e esgotamento, podendo incluir a relocação de população.

O EIA realizou, também, estudos das condições hidrossedimentológicas a jusante do reservatório do AHE Santo Antônio. A taxa prevista de perda de sedimentos na água, a jusante, será de 19% no primeiro ano; em 15 anos esse valor estará abaixo de 5% e em 30 anos estará abaixo de 1%. Esse processo levará à intensificação dos processos erosivos a jusante podendo comprometer as margens nos primeiros quilômetros após a barragem. Esse efeito deve ser melhor estudado para esclarecer a dinâmica hidrossedimentológica a jusante e prever as áreas a serem impactadas. Propostas de contenção, mitigação e compensação devem ser elaboradas, caso fique comprovada a necessidade.

O modelo sedimentológico aplicado no EIA/RIMA é um modelo utilizado em diversos empreendimentos que define a deposição e erosão de sedimentos em uma dispersão linear unidimensional. Esse modelo, pode incorrer em erros por dois motivos, primeiro a inconsistência dos dados de entrada para a geração das projeções e segundo pela incapacidade de representar a realidade em função de outras circunstâncias locais que apenas modelos com projeção em duas ou três dimensões seriam capazes de verificar.

As medições do EIA, realizadas concentradamente em 2004, a metodologia de amostragem de sedimentos, principalmente ao valor determinado para os sedimentos de fundo, podem ter levado a um desvio nas previsões do modelo. Os modelos bi-dimensionais são mais capases de prever a distribuição do sedimento na coluna d'água, levando em conta a variação vertical das velocidades da água no rio.

É conhecido que o leito do rio Madeira possui dunas de areia móveis que, com certeza, alteram a dinâmica hídrica do rio e são considerados sedimentos de fundo movimentados por arraste.

Outro fator que pode, no futuro, representar algum desvio na modelagem atual é o uso e ocupação do solo nas áreas contribuintes ao reservatório. As variações, por exemplo, da área florestada para área descampada, podem contribuir com o aumento da carga de sedimentos no rio. O planejamento e controle da ocupação pode ser uma forma de minimizar esse problema.

As medidas de mitigação propostas para o processo de assoreamento e erosão incluem a elaboração de um projeto de controle efetivo dos sedimentos, mas que ultrapassaria o domínio dos empreendedores porque deveria ser realizado em toda a bacia hidrográfica no Madeira em território

nacional, que soma aproximadamente 180,000 km². Nesse projeto devem constar o controle de desmatamento, proibição de queimadas, controle efetivo de drenagem durante e após a construção de estradas, reflorestamento de áreas, controle do manejo da agricultura e áreas de pastagens.

Estudos complementares são propostos no TOMO E do EIA visando a continuidade dos estudos hidrossedimentológicos para aprimoramento da modelagem. São eles: o estudo das áreas de remanso considerando cenários de deposição nos reservatórios; os estudos em modelo físico para avaliar quali-quantitativamente a dinâmica de escoamento e transporte de sedimentos através das estruturas de tomada d'água e vertedouros, canais de aproximação e descarga e estudos sedimentológicos do estirão fluvial, a jusante do AHE Santo Antônio até Humaitá, para avaliar os impactos de erosão e deposição de sedimentos com a instalação e a operação das usinas.

- Hidrogeologia

O mapeamento hidrogeológico identificou todas as principais unidades armazenadoras de água subterrânea apontando os aqüíferos, sua constituição, localização, proximidade com o lençol freático, vazão e vulnerabilidade. Os estudos de qualidade realizados pelo Serviço Geológico do Brasil foram utilizados para a determinação da qualidade das águas subterrâneas analisando a condutividade elétrica.

A condutividade elétrica regional para as águas subterrâneas do município de Porto Velho varia em torno de 30µS/cm. E demais dados relevantes demonstram que 55% das amostras estavam abaixo de 50µS/cm e 30% acima de 100µS/cm.

Os principais reservatórios encontrados são os aqüíferos intergranulares descontínuos nas formações Jaci-Paraná e rio Madeira. A faixa entre o rio Castanho e os rios Cutia e Mutum-Paraná e os igarapés Cirilo e Água Azul apresentaram a menor vulnerabilidade de contaminação dos aqüíferos, sendo áreas propícias para a implantação de novos assentamentos urbanos, sem estarem livres da possibilidade de contaminação. A potencialidade de águas subterrâneas é considerada muito elevada da ordem de mais de 10m³/h.

- Solos

O estudo de solos apresentou 14 tipos diferentes para a região do AHE Jirau e 15 para o AHE Santo Antônio, com a descrição da sua constituição, classificação e aptidão para agricultura e vulnerabilidade à erosão.

A estabilidade está relacionada à cobertura vegetal, ao relevo e às condições das unidades pedogenéticas mais intemperizadas. As características do tipo de solo e da litologia determinam a sua erodibilidade entre mediana e moderadamente vulnerável. Não foram identificadas unidades pertencentes aos graus de erosão extremos "estável" e "vulnerável".

- Sismicidade natural e induzida

O Brasil está sobre uma única e grande placa tectônica, a Placa Sul-Americana, representando pequena preocupação com terremotos. Os sismos mais profundos que ocorrem na Amazônia provocam poucos efeitos na superfície, mesmo sendo considerados os mais fortes registrados no território brasileiro. As medidas de volume total e profundidade dos dois reservatórios não enquadram ambos com alguma probabilidade de ocorrerem sismos induzidos. Mesmo assim existe a possibilidade de abalos na Cordilheira dos Andes, que possui alta atividade sísmica e, desta área, ocorrerem reflexos na região, mesmo a Cordilheira estando a 200 km do eixo da barragem de Jirau.

- Conclusões

Os impactos previstos no EIA para o meio físico são a alteração no nível do lençol freático, a alteração do regime hidrológico, a ocorrência de sismos induzidos, a alteração morfológica fluvial, a retenção de sólidos em suspensão, o aumento do potencial erosivo, a solubilização de sais a jusante e a diminuição dos níveis de turbidez e nutrientes a jusante.

Os impactos durante a construção das barragens foram tratados nos Programas Ambientais para Construção, visando conter o carregamento de sedimentos para dentro do leito do rio e as alterações morfológicas fluviais capazes de modificar processos erosivos e de deposição a jusante dos empreendimentos.

Os quatro programas para o Meio Físico – Programas de Monitoramento do Lençol Freático, Sismológico, Climatológico e Hidrossedimentológico – pretendem monitorar com a instalação de equipamentos a ocorrência dos impactos previstos. Porém, no TOMO E, correspondente à resposta às demandas feitas pelo IBAMA, muitas considerações foram feitas que podem ser acrescidas ao Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico e que devem ser incorporadas. Outras considerações foram elaboradas nos pareceres técnicos e resultaram em mais considerações.

A dinâmica de sedimentação ao pé da barragem, de transposição do sedimento pelo vertedouro e de erosão e sedimentação a jusante, principalmente do AHE Santo Antônio, foram bastante discutidas e propostos estudos complementares. As áreas de remanso também foram diagnosticadas como prioritárias para estudos complementares.

Além disso, o controle do processo erosivo e de deposição na bacia hidrográfica do Madeira, em território nacional, foi discutido tanto no TOMO E do EIA quanto nos pareceres técnicos dos consultores.

Os dados de sedimentos arrastados no leito que foram estimados como parte do total dos sedimentos transportados devem ser mensurados. Tal consideração é especialmente importante para a avaliação dos efeitos de sedimentação na região da Tomada D'água.

A atividade minerária de extração por garimpo poderá ser amplamente afetada caso não possa prosseguir nas futuras condições de formação dos reservatórios. O Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira prevê tanto adquirir o termo de renúncia dos garimpeiros com autorização de pesquisa e lavra quanto desenvolver junto com os atuais garimpeiros metodologias e adaptações que permitam a continuidade da exploração garimpeira do ouro aluvionar.

Vale ressaltar que o EIA não afirma que os recursos minerais encontrados nas proximidades dos empreendimentos serão suficientes para a execução das obras nem se existem jazidas próximas que possam suprir uma sobre-demanda.

Além das complementações já propostas pelo próprio EIA no TOMO E, a execução de estudos sobre o processo de sedimentação dos reservatórios, mobilidade do leito e de erosão a jusante dos reservatórios podem elucidar a dinâmica sedimentar do rio Madeira, além da realização das amostragens de sedimento de leito/arraste necessária para validar e consolidar a confiabilidade dos estudos apresentados.

Como apontado pelo parecer do Dr. Bruce Forsberg, há necessidade de se conhecer exatamente a localização das cotas máximas de alagamento para melhor analisar os processos de sedimentação, modificação de estrutura vegetal, adição de material alóctone aos reservatórios e formação de remansos. A consolidação das cotas de inundação por levantamentos topográficos pode elucidar essas dúvidas.

A organização dos programas, subprogramas e atividades pode beneficiar a integração dos estudos diminuindo custos, logística, esforço amostral e potencializando resultados nas diversas áreas. Os levantamentos limnológicos e hidrossedimentológicos desenvolveram pesquisas em qualidade da água bastante abrangentes e consistentes nos dados levantados e que não foram utilizados nas análises dos estudos hidrobiogeoquímicos, que analisou menos parâmetros e com menor esforço amostral, segundo o parecer técnico de Bruce Frosberg. O planejamento dos estudos de forma integrada pode dinamizar todas as pesquisas e facilitar na percepção dos impactos.

3.4.2. Meio Biótico

O meio biótico deve ser visto não apenas aos olhos da estrutura biótica estabelecida porque esta depende e interage com estruturas físicas e climatológicas que compõem o ecossistema. Ecossistema é o conjunto de fatores biótico e abiótico encontrados em uma região e suas relações. Utilizando essa definição é que se pode realmente sentir a magnitude e influência causada pelas alterações ambientais. A perda de uma espécie não significa a totalidade das alterações quando observada isoladamente. Porém, essa espécie interage com plantas, outros bichos, consome recursos, compete, preda e é predada, se reproduz e retorna como recurso para o ecossistema. O meio físico sustenta essa estrutura e também é transformado.

A sucessão ecológica é caracterizada pela modificação na composição da flora e fauna, possibilitada pela alteração das condições físicas, climáticas e edáficas locais, decorrentes da interação com plantas e animais, proporcionando o estabelecimento de espécies anteriormente incapazes de se estabelecer. Esse processo usualmente leva à maior biodiversidade e que por sua vez proporciona a maior interação entre as espécies e com o meio físico. Quanto mais interações existirem entre esses seres e seu ambiente mais complexo se torna o sistema. Animais e plantas especializados em determinadas condições migram para o local ocupando nichos ambientais cada vez mais específicos. Polinizar, dispersar, mutualismo, parasitismo e outras formas de interação entre os seres e o meio físico determinam as populações, diferenciam as espécies, e estabelecem um equilíbrio.

Com sua intrincada trama de relações, a Floresta Amazônica, em especial na região de ecótonos, grande número de micro-ambientes e variáveis ambientais, como no rio Madeira, ganha em flexibilidade e resiliência dentro de seu equilíbrio.

Resiliência é a capacidade de uma determinada comunidade em retornar às condições de equilíbrio originais mesmo sofrendo um determinado impacto como o desaparecimento parcial de uma população, estrutura física ou climática, levando à reestruturação das condições originais num determinado tempo. Flexibilidade é a capacidade da comunidade em suplantar alterações ambientais mantendo a estrutura inicial da floresta e suas interações entre si. Esses fatores, na verdade, junto com as características de sucessão natural da floresta, possibilitam, caso os impactos não atinjam os elementos necessários para a manutenção da estrutura de vida local e que haja acesso a fontes preservadas de biodiversidade, que condições similares às originais se recomponham com o passar dos anos.

As análises que se seguem baseiam-se na visão do EIA sobre o meio biótico e nos Pareceres Técnicos dos consultores. São estudadas a elaboração dos diagnósticos, as principais conclusões advindas destes, os impactos apresentados, as mitigações, Programas planejados e algumas análises mais aprofundadas embasadas na opinião técnica dos especialistas consultados. Complementações dos programas e uma nova perspectiva de integração entre eles foram extraídas dessa análise.

- Unidades de Conservação (UCs)

Na Área de Influência Indireta encontram-se territórios de 11 Unidades de Conservação. Na área de Influência Direta esse número cai para 7 unidades.

Todas as unidades que se encontram na área possuem amplas dificuldades de gestão desde a sua real delimitação, funcionários, estrutura, acesso, levantamentos, invasões, planejamento, etc. Isso significa que o investimento nessas áreas pode contribuir muito para a conservação da biodiversidade e para o uso sustentado dos recursos naturais.

Atualmente, dentro da área de influência direta dos AHEs, as Unidades de Conservação de Floresta Nacional Bom Futuro, Reserva Extrativista Jaci-Paraná e Florestas Estaduais Rio Vermelho C e Rio Madeira B estão sendo saqueadas e loteadas e comprometidas.

A APA do Rio Madeira localiza-se no entorno da área urbana de Porto Velho. Atualmente não existe gestão ou fiscalização, o que possibilitou, dentro da UC, a ocupação desordenada, os desmatamentos, as queimadas, a instalação de empreendimentos potencialmente poluidores e a abertura de estradas em áreas de preservação permanente.

A barragem de Santo Antônio se localizará no limite da fronteira da APA, porém parte de suas instalações se localizarão dentro da UC, na margem direita do Rio Madeira.

Os principais infratores na região, madeireiros, grileiros e pecuaristas, agem de forma organizada manipulando agricultores e trabalhadores nômades para ações de contenção ao serviço de proteção ambiental no Estado. Em 2004, a Justiça Federal de Rondônia decidiu retirar os intrusos de 7 áreas destinadas à preservação, entre UCs Terras Indígenas e Zonas de Preservação. Porém, barreiras nas rodovias organizadas por esses segmentos impediram policiais e técnicos ambientais de executarem a ordem, o que fortaleceu os invasores e intensificou o saque à floresta.

Além disso, as ações de infra-estrutura do Estado, como a abertura de estradas próximas a áreas florestadas, tem favorecido a ocupação e desmatamento da floresta. Atualmente, a frente de ocupação encontra-se entre as calhas dos Rios Madeira e Purus, nos municípios de Lábrea, Canutama e Humaitá, já no Estado do Amazonas.

O aumento da demanda da produção madeireira para a construção civil e para a obra vai impor maior velocidade às frentes de expansão para dentro da floresta no sul do Estado do Amazonas e na margem esquerda do rio Madeira. Ainda potencializa esse impacto a recente abertura de estradas na direção do baixo rio Madeira, realizada pelo Governo Estadual.

A análise da interferência dos empreendimentos na dinâmica dos desmatamentos na região restringiu-se às pressões nas Terras Indígenas e no município de Porto Velho. Por tanto, é importante destacar que a pressão de desmatamento não será exclusivamente sobre a Área de Influência Direta e Indireta apontada pelo EIA. As atividades para alterar a dinâmica dos desmatamentos devem incluir ações para: (i) controle dos extratores florestais e indústria predatória de madeiras; (ii) combate a grileiro e a grilagem de terras; (iii) não reconhecimento do desmatamento para formação de pastagens em terras da União como benfeitoria para a criação de fazendas; e (iv) não reconhecimento de posses e excluir invasores de unidades de conservação do Programa Nacional de Reforma Agrária.

As áreas previstas para o alagamento dentro das unidades de conservação são pequenas mas, ampliam-se, significativamente, se consideradas as zonas de amortecimento (10 km) que determinam a compensação ambiental, na Lei Federal nº 9985/00 (SNUC). As unidades dessa forma afetadas são: Floresta Estadual Rio Vermelho C, Resex Jaci-Paraná, FLONA Bom Futuro, Estação

Ecológica Três Irmãos e Estação Ecológica Mujica Nava, Floresta Estadual Rio Vermelho B e Floresta Estadual Rio Vermelho A.

É em seu o Art. 36, que o SNUC preconiza:

"Nos casos de Licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§ O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

§ Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ Quando o empreendimento afetar unidade de conservação especifica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo".

Considerando o disposto na lei, o conjunto das UCs que possuem áreas de amortecimento dentro da AID deve apresentar uma autorização para o empreendimento e deve ser beneficiada pela compensação de no mínimo 0,5% do valor do empreendimento.

O cálculo da porcentagem de compensação deve ser realizado e justificado considerando as informações existentes para a região. As informações que elevam o valor da compensação são: a extensão dos impactos sobre um ambiente de enorme biodiversidade levantada, a sinergia dos empreendimentos, a alteração em larga escala da estrutura ictiológica, a aceleração da ocupação, incremento populacional decorrendo em outros impactos à biota e a situação precária de qualquer estrutura das Unidades de Conservação atualmente existentes. As premissas que reduzem esse valor são a inexistência de informações capazes de melhor justificar a endemia, a raridade de espécies e o impacto à biodiversidade, os programas já propostos e a potencialidade destes em mitigar os impactos.

Hoje, uma das metodologias de conservação mais utilizada na Amazônia é a integração entre as UCs e Terras Indígenas em um corredor ecológico que fortalece a estrutura de preservação tanto da função de preservação quanto no bloqueio ao desmatamento e ocupação da floresta. O

avanço do "arco do povoamento adensado"[14] pode ser contido com o estabelecimento de Unidades de Conservação interligadas, a elaboração de um Plano de Manejo que envolva todas as áreas e a fiscalização rigorosa e intermitente.

Os estudos complementares ao processo de licenciamento que necessitarem de acompanhamentos fora da área a ser impactada vão obrigatoriamente buscar áreas similares com o ambiente a ser impactado para que sejam utilizados como testemunhas. Estes estudos complementares podem ser conciliados com a procura de áreas para novas UCs ou com o fortalecimento de Unidades já existentes, que representem a biodiversidade a ser impactada.

Os trabalhos mais importantes a serem realizados nas áreas são a demarcação precisa das UCs, seus inventários iniciais e a elaboração dos Planos de Manejo para cada unidade, além do estabelecimento de uma equipe de fiscalização e gestão que deve ser preferencialmente integrada.

Outras Unidades de Conservação ainda devem ser inseridas como de provável impacto pelos barramentos. A Estação Ecológica de Cuniã, Resex de Cuniã, Floresta Estadual Rio Madeira A e Floresta acional do Jacundá podem sofrer as conseqüências da eliminação do repiquete, efeito de enchente dos lagos tributários ao rio Madeira, que fertiliza os lagos e possibilita a sobrevivência de grande diversidade de peixes.

3.4.2.1. Flora

- Biótopos e Uso do Solo

A caracterização dos biótopos da região expressa os limites das principais características ambientais físico-químico-biológicas que determinam a variação de hábitats. Determinar as variações significa apontar como e onde devem ser analisados prioritariamente os dados dos levantamentos florísticos e faunísticos.

O estudo do ambiente físico, fauna, flora e ecologia das espécies possibilita uma análise integrada de cada ambiente e do ecossistema. Essa análise permite observar a cadeia de relações entre os seres e a organização das comunidades em cada biótopo.

A partir desse entendimento, pode-se inserir no modelo estrutural do ecossistema as alterações causadas pelo empreendimento e prever os impactos de uma forma mais abrangente, incluindo os impactos secundários. Com isso pode-se prever o rompimento da resiliência e da flexibilidade.

Esses ambientes foram identificados, em primeiro lugar, com base no Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Rondônia, no Projeto RadamBrasil (1978), base cartográfica desenvolvida pela Aeromapas S.A., entre 2001 e 2002 (em escala 1:30.000, restituição disponibilizada 1:10.000),

[14] PAS – Plano Amazônia Sustentável – Ministério da Integração Nacional, maio de 2006.

nas ortofotocartas desenvolvidas e as imagens multiespectrais do sensor ETM/Landsat-7 de 13/09/02 e 05/08/02 e realizou-se uma nterpretação preliminar e o sensoriamento remoto das Áreas de Interferência Direta, das Áreas de Influência Direta (AID) e das áreas de estudo dos AHEs Jirau e Santo Antônio. A escala utilizada foi 1:30.000 e 1:100.000, no caso de imagens de satélite, e 1:10.000, no caso de mosaico de ortofotocartas.

Além dos ambientes naturais, foram apontados os ambientes antropizados divididos em pastagem, desmatamento, ocupação ribeirinha, mineração, piscicultura, área cultivada e áreas urbanas. Foram apontados, ainda, pontos de interesse turístico como balneários, além de patrimônios histórico e cultural.

O trabalho de verificação da "verdade de campo" das áreas mapeadas foi realizado entre 21/06/2004 e 02/07/2004, por visitas de campo e sobrevôo, e definidas as legendas em conjunto com a equipe do inventário florestal. Os produtos finais foram analisados e integrados com as informações produzidas pelos estudos ambientais de geomorfologia, pedologia e flora.

Foram caracterizados seis biótopos na área de abrangência direta dos empreendimentos Jirau e Santo Antônio: Floresta ombrófila aberta submontana com palmeiras, Floresta ombrófila aberta das terras baixas com palmeiras, Floresta ombrófila aberta aluvial, Campinarana, Formações pioneiras de várzea, Vegetação dos pedrais.

Para cada formação foram apresentadas as principais características de composição florística e distribuição vertical além dos elementos que determinam a variação geomorfológica local. No caso das áreas influenciadas pelas cheias foi apresentada a estrutura sucessional dos biótopos.

A maior parte da área ainda apresenta sua formação natural preservada, porém a Área de Influência Direta (AID) dos empreendimentos Jirau e Santo Antônio já apresenta sinais importantes de degradação atingindo 10,82% e 11,42% da sua área antropizada, respectivamente.

O processo de desmatamento e ocupação apresentado para a região é compatível com os observados no resto da Amazônia. Por meio de um acesso já aberto, os madeireiros ilegais abrem passagens transversais (espinha de peixe) explorando a madeira de maior valor econômico. Com o acesso construído, as áreas são invadidas e queimadas, há a delimitação de lotes, que são clandestinamente comercializados. Nas áreas mais férteis são plantados arroz, seguido da soja e depois pasto, usualmente *Brachiaria* para a pecuária. Para a fertilização do solo utilizam a queimada.

As principais atividades responsáveis pelo desmatamento são as grandes e pequenas propriedades rurais, a expansão das pastagens, a consolidação de assentamentos, a agricultura familiar, agregação de valor à terra e até a demarcação de limites de propriedades, quase sempre impunes às leis ambientais.

As principais atividades minerárias na região são o garimpo de ouro, de pedra britada e de água mineral. Os pontos histórico e culturais sujeitos a impacto pelos empreendimentos são a Capela de Santo Antônio, a Casa dos Ingleses e a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré.

- Levantamento Florístico, Fitossociologia e Inventário Florestal

Com a elaboração das cartas de formações vegetacionais o levantamento florístico determina a biodiversidade de espécies e possibilita analisar as potencialidades de uso e necessidades de proteção.

O levantamento florístico analisou os biótopos Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras, Floresta Ombrófila Aluvial, Campinarana. Para essas três formações são apresentados e analisados os dados de suficiência amostral; lista de espécies e hábito de vida; índice de diversidade e percentual por família; dados fitossociológicos de área basal, número de indivíduos por hectare, espécies com maior valor de importância, índice de importância das famílias, estrutura vertical, biomassa estocada e total; comparações com outros trabalhos na região amazônica; número de espécies raras; viabilidade e volume para aproveitamento madeireiro, usos medicinais, alimentícios e outros.

Foram levantadas 428 espécies para a Floresta de Terra Firme com um índice de diversidade muito elevado, 4,72 e 5,02, e densidade absoluta de 282 e 267 indivíduos por hectare, para Jirau e Santo Antônio respectivamente, em comparação com outros estudos na Amazônia. A similaridade entre os pontos de coleta foi baixa, demonstrando uma grande complexidade na região. Além disso, 32% e 21% das espécies encontradas foram consideradas raras, com apenas um indivíduo catalogado para a região, em Jirau e Santo Antônio respectivamente.

Em Jirau, calcula-se um volume médio de 179,27 m^3/ha madeirável e na área de influência direta de Santo Antônio o valor foi de 195,49 m^3/ha. Desses volumes o valor disponível, segundo os preceitos legais, para a exploração é de 43,97m^3/ha e 38,70m^3/ha para Jirau e Santo Antônio.

Na Floresta Ombrófila Aluvial foram encontradas 235 espécies com um índice de diversidade de 4,47 e 4,43 para Jirau e Santo Antônio e 280 e 253 indivíduos por hectare, respectivamente. Sessenta espécies raras, correspondendo a 39,47% da riqueza, foram encontradas na AID de Jirau e 55 (33,3%) para AID de Santo Antônio. Os valores médio dos volumes de espécies madeiráveis foram de 174,93 m^3/ha e 187,03m^3/ha, sendo, respectivamente, 14,32m^3/ha e 42,43m^3/ha os volumes de madeira legalmente explorável para Jirau e Santo Antônio, de acordo com o EIA. Ainda podem ser encontradas 15 espécies de potencial fitoterápico, 15 com fins alimentícios e algumas espécies utilizadas no artesanato, ornamental, energético e látex.

A Campinarana possui uma variação morfológica entre campinarana florestada, arborizada e o ecótono entre a floresta aberta e a campinarana apresentando 80, 52 e 177 espécies respectivamente. São formações abertas com predominância de gramíneas apresentando

características xeromórficas. No período de chuvas, o solo encontra-se parcialmente alagado, devido à proximidade do lençol freático com a superfície, representando uma pressão seletiva importante para esse ambiente. Como é esperado, o índice de diversidade foi baixo, porém o Zoneamento Ecológico Econômico de Rondônia apresentou apenas 28 espécies contra 52 no EIA. *Ruizterania retusa* é sempre a espécie predominante nessa formação.

O volume de madeira é bastante reduzido para essa formação, principalmente a madeira de valor econômico. Os principais produtos da campinarana são nove (9) espécies com uso medicinal, cinco (5) para fins alimentícios, e mais cinco (5) espécies utilizadas para confecção de ornamentos e artesanato.

Os valores encontrados para a biomassa estocada e total, nas formações vegetais da AID, estão compatíveis com áreas similares em outras florestas tropicais do mundo. Pode-se ressaltar a maior produtividade das áreas de floresta aluvial, em comparação com a floresta aberta e o gradiente de biomassa da campinarana arbórea, florestada, até a Floresta Ombrófila Aberta. Deve-se ressaltar que esses dados também são influenciados pelas características sazonais locais.

Os impactos sobre a flora apontados no EIA são relativos à supressão da Floresta Ombrófila aberta de Terras Baixas, Aluvial, sub-montana, formações pioneiras de várzea, vegetação dos pedrais e campinarana que devem ocorrer tanto na fase de construção do empreendimento quando na fase de enchimento dos reservatórios, além de estarem susceptíveis à elevação do lençol freático, relocalização das margens do rio e ausência da variação de cheias e secas.

A interpretação dos dados botânicos, fitossociológicos e da distribuição da floresta deve ser realizada considerando-se as condições climáticas e microclimáticas, pedologia e geomorfologia, além da participação do homem como agente de degradação. Por isso, as plantas estão sujeitas às condições ambientais presentes e as alterações físico-químicas podem implicar na perda de capacidade de sobrevivência.

Mais importante ainda é entender que seu sucesso evolutivo e reprodutivo depende de seus polinizadores, dispersores, mutualistas, detritívoros, biodisponibilizadores de nitrogênio e da estrutura florestal estabelecida. A diminuição da população de um predador de um herbívoro pode significar um desequilíbrio onde o consumo das plantas será excessivo e ela deixará de produzir flores e frutos por um determinado tempo, gerando uma cadeia de eventos que pode desestabilizar a estrutura florestal e principalmente diminuir drasticamente a biodiversidade rara e especializada local.

Essa leitura ecossistêmica mais ampla possibilita determinar impactos em maior escala na alteração da paisagem, decorrentes do desaparecimento da sazonalidade acentuada da vazão do rio, formação do lago, perda das cachoeiras, corredeiras, praias, barreiros, ilhas fluviais, construção das barragens e modificação da floresta. A paisagem também significa a percepção da população sobre o ambiente e esse efeito deve integrar a análise de impacto assim como foi bem anotado no EIA quando determinado o impacto de perda do material lenhoso flutuante no rio, que compromete

um fator ainda não compreendido de disponibilidade de nutrientes, é também um fator cultural envolvendo inclusive o nome do rio Madeira, entre outros.

A sucessão dos impactos no ecossistema deve ser tratada através de uma análise integrada de efeitos e conseqüências na trama de interações dos seres entre si e com o meio físico.

A perda de trechos extensos de floresta aluvial de várzea pode implicar, além da perda da flora e da fauna associadas, na migração de diversos animais para a floresta de terra firme e a competição acirrada por nichos ecológicos nos locais aparentemente preservados pelo empreendimento. Outro fator importante é a conectividade entre a floresta de várzea a montante e a jusante dos empreendimentos que será rompida. O impacto na perda do fluxo gênico das espécies que vivem nessa estreita faixa diferenciada e muito complexa da mata pode significar uma modificação expressiva nas populações dessas espécies.

O EIA sinaliza como impacto a criação de novos ambientes, principalmente nas áreas alagadas, sujeitas ao estabelecimento de formas de vida resistentes às novas condições. Tanto na fauna como na flora aquáticas, as espécies que lá habitarem desenvolverão uma relação bastante diferente da anteriormente encontrada, buscando um equilíbrio.

Com o passar do tempo, os impactos na flora são passíveis de recuperação pela sucessão natural, limitada pelo grau de alteração ambiental e pela disponibilidade de áreas não alteradas adjacentes. Porém, esse procedimento deve ser acompanhado e, se possível, manejado para evitar a invasão de plantas exóticas e acelerar o re-estabelecimento dos biótopos em seus lugares. Naturalmente, as espécies de várzea sobreviventes mais a montante nos igarapés e em locais onde a alteração de nível d'água será pequena iniciarão o processo de recolonização desse ambiente.

Para a flora, pelo menos, a sucessão florestal pode ser manejada com as espécies da várzea, promovendo a formação de uma nova estrutura similar à Floresta Ombrófila Aluvial de Várzea, pelo Sub-Programa de Monitoramento da Sucessão Vegetacional nas Margens dos Reservatórios. Como previsto no EIA, ações de resgate de flora serão realizadas pelo Programa de Tratamento e Recuperação de Áreas Degradadas e Programa de Revegetação e Recuperação do Plano Ambiental para Construção (PAC) para o replantio em áreas degradadas.

O Programa de Conservação da Flora pretende coletar a maior biodiversidade possível de propágulos, inclusive de briófitas e pteridófitas, para expandir o levantamento, elaborar um banco de germoplasma e aproveitar para reproduzir e reintroduzir espécies nativas em áreas a revegetar, inclusive as indicadas pelo Plano de Recuperação de áreas Degradadas (PRAD).

Outra parte desse programa vai acompanhar a sucessão da nova várzea estabelecida na Floresta de Terras Baixas, onde existirá uma pressão de seleção para espécies que consigam suportar áreas com solos mais úmidos, com maior incidência de luz e todas as condições microclimáticas de borda. Esse acompanhamento pode subsidiar o manejo direcional da nova várzea para uma composição florística próxima da estrutura original.

Assim como no controle das várzeas, a campinarana também será monitorada por esse programa devido ao efeito esperado da elevação do lençol freático nesse ambiente. Os resultados da variação populacional podem demonstrar a necessidade de manejo para eliminação de espécies invasoras e verificar a resposta nas plantas mais tolerantes à nova condição edáfica.

O Programa de Desmatamento das Áreas de Interferência Direta visa mitigar uma série de impactos que poderiam ocorrer com o simples enchimento dos reservatórios. Evitar a decomposição da biomassa florestal dentro dos reservatórios significa evitar problemas graves, por muito tempo com a qualidade das águas do reservatório. Também a derrubada controlada minimiza a mortandade da fauna pelo enchimento dos reservatórios direcionando a fauna para cotas mais elevadas.

Isso significa que uma boa parte da mata será obrigatoriamente removida. Essa biomassa possui um valor comercial que não pode ser desperdiçado. Muitas formas de comercialização de produtos madeireiros podem ser realizadas. A madeira produzida pode ser utilizada para os empreendimentos dos programas ambientais ou, com a comercialização, todo o recurso deve ser direcionado para ele. Além disso, todo esse material pode servir à ciência. O valor da remoção de toda a área florestada a ser alagada é interessante para a pesquisa que terá acesso a espécimes de fauna e flora não estudados e de difícil captura pelos métodos hoje utilizados, caso não haja a possibilidade de re-introdução.

Há necessidade de realizar estudos fora da área de influência direta para a procura de áreas compatíveis com as áreas afetadas pelo empreendimento para que se possa propor a criação de Unidades de Conservação capazes de representar o ecossistema impactado e que possam servir de área de testemunho das áreas afetadas. A expansão do monitoramento da sucessão vegetacional, proposta no Programa de Conservação da Flora, se expandido para outras áreas adjacentes de mata, pode complementar esse estudo.

A criação de Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral em áreas que possuam características similares às áreas perturbadas, considerando-se seu valor ambiental e sua capacidade real de preservação da biodiversidade, é uma forma de compensação à degradação causada e amparada pelo Sistema de Unidade de Conservação (SNUC).

Uma possibilidade de uso desse recurso seria o estabelecimento de uma Unidade de Conservação localizada na margem esquerda do rio Madeira, que é uma área mais preservada e que poderia propiciar sua integração ao corredor ecológico Guaporé/Itenês-Mamoré. O investimento seria direcionado para todas as UCs desse corredor. Outra possibilidade é o investimento em Unidades de Conservação já existentes e localizadas em ambas as margens do rio Madeira e, também, no ecótono cerrado-floresta amazônica representando áreas consideradas de maior biodiversidade.

As UCs criadas ou já existentes necessitam da elaboração de seus Planos de Manejo. A implantação dos Planos de Manejo e, conseqüentemente, de uma fiscalização eficaz para as UCs da região, asseguram a compensação ambiental dos empreendimentos.

O programa de desmatamento e os de conservação de fauna e flora devem ser planejados em conjunto, Outros programas de monitoramento de dados climáticos, hidrológicos, sedimentológicos, podem suprir informações necessárias para uma análise multivariada que considere o meio físico, a flora e a fauna, sua interação e dinâmica.

O cálculo da fragilidade do ecossistema florestal, do qual decorre a análise de magnitude do impacto, poderia ser realizado por uma análise integrada ecossistêmica das fitofisionomias em conjunto com a fauna, as condições edáficas, físicas, pedológicas, geomorfológicas e ecológicas do ambiente.

Para os trabalhos de monitoramento e continuação da avaliação florística propõe-se um estudo mais elaborado, principalmente quanto à sua metodologia para potencializar a análise dos dados de forma sistemática e científica. Podem ser planejados estudos complementares para morfoespécies descartadas no levantamento como plantas inferiores, briófitas e pteridófitas, lianas e viventes em outros ambientes não estudados como pedrais e formações primárias de várzea.

Esse projeto também tem um potencial econômico de grande magnitude pela capacidade de captura de espécies com novos potencias produtivos. Podem ser estabelecidas parcerias com universidades e, inclusive, empresas privadas para a procura e exploração de material botânico e da fauna, que gere novos compostos para cosméticos, remédios, e outros produtos naturais que possam ser encontrados, principalmente na área em que será retirada toda a cobertura vegetal até a cota de enchimento dos reservatórios.

3.4.2.2. Fauna

O diagnóstico de fauna apresenta trabalhos de levantamento e análise dos seguintes grupos: entomofauna, herpetofauna, avifauna, mastofauna (terrestre, aquática e semi-aquática) e ictiofauna aqui analisados.

- Entomologia

Os insetos participam das cadeias alimentar e energética de um ecossistema, ocupando quase todos os ambientes. Participam da ciclagem de nutrientes, polinização, parasitismo e são recurso alimentar entre eles e para outros grupos. A alta diversidade possibilita o controle natural dos vetores de doenças humanas pela competição por nichos ambientais. Menor biodiversidade implica na maior disponibilidade de recursos para espécies generalistas. A alta diversidade da

entomofauna está associada à existência de muitos micro-ambientes e de uma enorme especialização dos animais com seus nichos.

O estudo elaborado para o EIA apresenta um levantamento de entomofauna e aborda análises de heterogeneidade entre os hábitats de margem do rio e interior, a distribuição por famílias e abundância na margem e no interior, bioindicadores, espécies mais abundantes para as áreas de Jirau e Santo Antônio, dinâmica das comunidades, tipo de alimentação, estrutura e fragilidade da comunidade de insetos, além das relações com o homem.

O EIA, na área de saúde, apresenta os estudos sobre os vetores para malária, leishmaniose cutâneo-mucosa, dengue, febre amarela, doença de chagas e oncocercose. Apresenta uma pesquisa de grande qualidade contendo a ecologia e distribuição das diferentes espécies de vetores, as taxas de infecção natural e o número de casos de infecção humana.

Foram realizadas doze (12) campanhas para entomofauna, amostrando a margem e 200 metros para o interior da mata nos quatorze (14) pontos amostrais definidos, entre novembro de 2003 e outubro de 2004. Foram utilizadas armadilhas de Malaise, armadilhas luminosas e coleta ativa com rede entomológica. A coleta por atração com armadilhas luminosas possui sucesso de captura muito maior, porém selecionam a amostra para os animais de hábito noturno que possuem fototropismo positivo.

Os principais resultados foram a confirmação da característica da floresta tropical com uma alta diversidade de espécies raras, também relacionada à heterogeneidade de hábitats e complexidade da Floresta Ombrófila. Existe similaridade de 52% entre a fauna da várzea e a de interior. A alta composição de espécies raras na diversidade de insetos confirma a estrutura esperada para os ambientes muito complexos e com muitos micro-ambientes das várzeas dos rios de águas brancas da Amazônia.

Os impactos identificados para a entomofauna foram relacionados à perda de hábitats e, conseqüentemente, à perda da diversidade e ao surgimento de novas características ambientais em função da ação antrópica e da expansão da população de vetores de doenças humanas.

As medidas mitigadoras propostas convergem para a continuidade dos estudos ambientais de levantamentos e elaboração de ações de manejo e conservação dos grupos de fauna.

Para os vetores de doenças humanas, as medidas indicam amplo monitoramento dos vetores, o controle de áreas de reprodução inclusive com remoção de macrófitas e o tratamento com biolarvicidas, controle epidemiológico e ambiental.

Em função desses impactos, o EIA prevê dois programas: O Programa de Conservação da Fauna e o Programa de Saúde Púbica.

O Programa de Conservação da Fauna apresenta o estudo e acompanhamento da entomofauna antes, durante e depois da construção dos empreendimentos. É necessário acompanhar o desenvolvimento das populações para proposição de ações de manejo para

conservação. Outro fator importante é a integração entre centros de pesquisa e o empreendedor para potencializar o impacto positivo de aumento de pesquisas e conhecimento na região.

O Programa de Saúde Púbica propõe a realização de monitoramento e controle de vetores como *Anopheles, Culex, Mansonia, Phlebotominae, Triatominae* e *Simuliidae.* O controle desses grupos pode fornecer uma informação do potencial de alteração do ecossistema pela pressão antrópica.

Além disso, o estudo da entomofauna pode colaborar com uma análise integrada de alcance ecossistêmico considerando as fitofisionomias, suas diversidades florísticas, características físicas e todos os elementos da fauna. A distinção entre a diversidade da entomofauna na margem do Rio Madeira e a do interior da mata, além do grande número de espécies raras, prova a complexidade e equilíbrio desse grupo com o meio. Além do valor da perda da diversidade, há grande potencial de impactos secundários pelo desaparecimento gradual de espécies que se alimentam desses seres (avifauna, pequenos mamíferos, herpetofauna e outros insetos), podendo desestabilizar a cadeia de ciclagem de nutrientes, dependente dos insetos detritívoros.

Desse ponto de vista, nota-se no EIA a falta de análises da entomofauna associadas à serrapilheira, às copas das árvores e maior abrangência do grupo, incluindo toda a classe Arthropoda. Também há a necessidade de distinguir a diversidade das margens esquerda e direita. No Tomo E foi elaborado um estudo sobre a fauna bentônica do rio e a grande maioria da fauna levantada foi de insetos, podendo ser acrescida a visão de que há necessidade de entender melhor a distribuição e importância desse grupo já que ele pode adquirir maior "importância" ecológica com o decorrer dos estudos.

Esse levantamento contínuo, inclusive com o acompanhamento da mudança da biodiversidade na nova área de várzea a ser estabelecida, deve começar antes do início das obras e ser realizado até que os dados possam confirmar a magnitude do impacto com o resultado da modificação da fauna entomológica na nova várzea e interior de mata, comparada com o estudo prévio.

- Herpetofauna

O capítulo do EIA sobre a herpetofauna apresentou resultados sobre anuros, lagartos, serpentes, crocodilianos e quelônios. O levantamento apresentou 21 espécies que não haviam sido registradas em inventários para Rondônia e vinte e quatro (24) potenciais novas espécies para a ciência. Foram apontadas espécies endêmicas e raras para a região, ressaltando a presença de *Ischnocnema quixensis,* primeiro registro no Brasil, *Eleutherodactylus altamazonicus, E. ventrimarmoratus* e *Hamptophryne boliviana*, que são típicas de países da Amazônia ocidental, com poucas aparições nas fronteiras brasileiras, e *Hemiphractus scutatus* considerada raríssima, com três registros anteriores a esse, realizados em outras localidades da Amazônia.

Foi determinada a distribuição das espécies por tipo de hábitat e foi analisada a situação das espécies potencialmente mais ameaçadas. Foi apontado também o *status* dessas espécies quanto ao conhecimento de sua abundância teórica na região.

Foram realizadas três expedições, sendo duas sistemáticas e uma não sistemática para cobrir a amostragem da herpetofauna terrestre (método de transectos e busca ativa) e da herpetofauna aquática (censos diurnos e noturnos de barco). Para os quelônios e jacarés também foram realizadas medidas dos animais, procura por áreas de desova e entrevistas com pescadores de três localidades. A herpetofauna terrestre foi capturada, fotografada e, quando possível, gravada a vocalização.

A riqueza de anfíbios encontrada pelo levantamento possibilita o EIA a concluir que essa região possui alta diversidade de anfíbios mesmo numa escala amazônica. A margem esquerda do rio Madeira está melhor preservada e a região de Santo Antônio apresenta sinais de impactos antrópicos com maior número de indivíduos que se favorecem pelas áreas desmatadas.

Foi analisada também a distribuição dos indivíduos pela região e a presença de atividade reprodutiva de crocodilianos e quelônios, sendo que *Podocnemis expansa*, uma espécie rara localmente bastante exigente quanto ao habito de reprodução, e *P. unifilis* podem ter comprometida sua capacidade de reprodução e migração na região pela eliminação das praias naturais no período de seca.

Os impactos apresentados para herpetofauna aquática no EIA apontam a perda de áreas de reprodução de quelônios e jacarés e a interrupção da migração de quelônios. Os impactos que incluem a herpetofauna terrestre e outros impactos da herpetofauna aquática estão inseridos no Programa Ambiental para a Construção, como impactos genéricos sobre a fauna por perda ou fuga durante a construção, por ruídos, por supressão de hábitats na floresta ombrófila de terras baixas, campinarama, várzea, além da perda de conectividade de populações pela construção das rodovias e atropelamento de animais.

O Programa de Conservação da Fauna possui uma descrição de algumas atividades a serem realizadas visando o reconhecimento do impacto e estudo da ecologia para a proposição de ações *a posteriori*. O trabalho descrito envolve a continuidade dos estudos sobre anfíbios e répteis na área a ser impactada e também em áreas de entorno e a utilização de novas metodologias pode favorecer a real identificação das espécies que, no EIA, foram consideradas apenas por entrevistas.

Essa abordagem possibilita reconhecer melhor os hábitats das muitas novas espécies, espécies raras e espécies endêmicas levantadas pelo EIA minimizando a primeira percepção de que a área dos estudos se trataria de um *Hotspot* para anfíbios e, ainda, garantir a sobrevida dos quelônios migradores, caso existam praias com desovas confirmadas fora da área de influência direta dos empreendimentos. Mesmo assim, o EIA propõe que seja estudada a construção de praias artificiais para contornar o impacto de perda de local de reprodução de quelônios e crocodilianos.

Também no Programa Ambiental para a Construção há a proposta de enfocar trabalhos para conter atropelamentos de animais, o contato com animais peçonhentos e a construção de trechos elevados das pistas para passagens de animais.

O Programa de Resgate de Fauna poderia prever associação direta com a pesquisa científica para esse grupo, tendo em vista a enorme fragilidade e dificuldade de readaptação dos animais capturados, inclusive propondo um esforço de coleta para pesquisa de maior porte, já que com o desmatamento obrigatório para o enchimento do reservatório muitas espécies de baixíssima taxa de captura, como espécies de copa, serão localizadas.

Os dados elaborados a partir dos estudos antes, durante e depois do início da operação dos empreendimentos podem fornecer uma base de dados inexistente para o Brasil sobre a Amazônia e a biodiversidade das espécies da herpetofauna desse ecossistema. É interessante que seja elaborado um sistema de incentivo à pesquisa científica na região e de divulgação desses dados por meio de um banco de dados.

- Avifauna

A avifauna amazônica é considerada a mais biodiversa do planeta. Também é bastante conhecida cientificamente em comparação com os outros grupos. Um dos principais fatores determinantes dessa diversidade é a barreira geográfica que os rios formam, por serem intransponíveis para os pássaros que habitam exclusivamente o interior da mata. A exclusividade de suas associações com o meio é muito elevada tanto para hábitos alimentares quanto reprodutivos e de proteção.

O EIA apresenta uma revisão bibliográfica bastante completa sobre o que é esperado para um levantamento de avifauna na região. Além dos trabalhos tradicionalmente utilizados e conhecidos para a Amazônia foram inseridos trabalhos pouco difundidos e no prelo. Foi elaborada uma lista de espécies por consulta bibliográfica, de ocorrência reconhecida para a região, para que fossem checadas em campo e anotadas as presenças para as diferentes áreas das AHEs de Jirau e Santo Antônio.

Os empreendimentos estão numa região de contato entre duas áreas de endemismo – que contêm espécies típicas que só ocorrem nessa região geográfica – à esquerda e à direita do rio Madeira, e de dois biomas, Amazônia e Cerrado, e de grande diversidade de ambientes e micro-ambientes naturais, o que justifica a grande diversidade listada. O total de espécies encontradas é uma sub-estimativa e a não localização de espécies potencialmente encontradas na região não significa sua ausência.

A avifauna foi amostrada com duas metodologias: levantamento áudio-visual e coleta por redes de neblina. Os pontos de amostragem foram determinados para amostrar maior riqueza possível: áreas de impacto, endemismo, principais tipos de vegetação, feições, micro-ambientes e

fenômenos biológicos. O esforço amostral cobriu trinta e sete dias distribuídos entre março e novembro de 2004 incluindo picos de cheia e seca, migrantes boreais e austrais e dois picos de nidificação.

As análises foram realizadas levando em consideração as classes de ambientes e seu estado de conservação para apresentar informações sobre conservação e vulnerabilidade da avifauna associada.

Foram registradas 498 espécies de aves. A floresta de terra firme é a região de maior número de espécies e também de maior dependência da conservação desse ambiente. A alta especialização da avifauna com relação às condições ambientais e presença de outras espécies demonstra um alto grau de vulnerabilidade, sendo as mais vulneráveis as insetívoras de sub-bosque. Apenas a perturbação pela poda seletiva ou uma trilha podem fragmentar o ambiente para esses pássaros.

O interflúvio Madeira-Machado, considerado uma das áreas de endemismo no trabalho, apresenta intensa pressão antrópica para as florestas de terra firme. Apesar da área alagada não ser muito extensa, o impacto secundário de aumento da exploração agrícola da região deve ser abordado e carece de proteção imediata dessa formação para as aves endêmicas.

A Floresta Aluvial de Várzea, Floresta Aluvial de Igapó, formações pioneiras de influência fluvial e as Campinaranas são muito vulneráveis à perpetuação das áreas de alagamento e os empreendimentos põem em risco a avifauna associada. A avifauna beneficiada pelas formações de áreas perturbadas tende a expandir sua ocupação.

Ambientes especiais relacionados com o comportamento de algumas espécies também serão impactados pelos empreendimentos. A *Atticora melanoleuca* depende dos pedrais para sua nidificação entre outras muitas espécies atraídas na época seca para as praias, inclusive os maçaricos (charadrídeos e scolapacídeos) migratórios da América do Norte e outras.

Os barreiros expostos na época seca também atraem milhares de psitacídeos (papagaios, araras, periquitos, maritacas, maracanãs, curicas, etc.) para a geofagia. Aparentemente a região apresenta várias formações do tipo, e que serão todos impactados, sendo o outro local conhecido mais próximo com essa formação apenas na Bolívia e Peru. A campinarana possui uma espécie endêmica, *Attila citriniventris*, que estará em risco pelo enchimento dos reservatórios

Apenas um impacto é apresentado exclusivamente para a avifauna, especificamente para os psitacídeos com a eliminação dos barreiros. Esse impacto pode afetar a capacidade de sobrevivência desse grupo na região e imprimir outro impacto, por superpopulação, na área mais próxima onde existam barreiros.

Os outros impactos que ocorrerão também para a avifauna estão novamente relacionados com os impactos sobre a fauna, como fuga e perda na construção, perda com supressão de vegetação e alteração ecológica.

O Programa de Conservação da Fauna possui uma proposta específica para a avifauna com a continuidade dos estudos de levantamento e ecologia das espécies e populações em abrangência regional e a proposição de estratégias de manejo, além do monitoramento específico de áreas especiais, como barreiros, praias e pedrais. O resultado esperado desse estudo, em longo prazo, é acompanhar as modificações estruturais das populações e propor formas de manejo e conservação das populações remanescentes. Há no EIA a proposição de evitar a destruição dos pedrais de jusante dos barramentos.

Uma análise transversal no EIA, considerando as alterações previstas para as diversas áreas do conhecimento estudadas, poderia apresentar uma ferramenta para melhor prever a magnitude dos impactos em todos os níveis de fauna, inclusive impactos secundários.

O equilíbrio da avifauna, como o dos outros habitantes da floresta, está relacionado com a presença de uma complexa cadeia de relações e condições micro-climáticas. As alterações nas populações de insetos e plantas podem alterar a capacidade de sobrevivência dessas espécies, assim como a eliminação das populações de algumas espécies de aves pode significar a desestabilização local de outras populações.

- Mastofauna

Os estudos da mastofauna foram divididos em pequenos mamíferos não-voadores e médios e grandes mamíferos, incluindo semi-aquáticos e aquáticos. Os quirópteros não foram levantados porém foram avistados e registrados devido à importância do acontecimento de revoadas partindo dos pedrais para dentro da mata nos finais de tarde. Uma maior importância foi direcionada ao estudo dos primatas que apresentaram grande diversidade no local.

Os pequenos mamíferos não voadores foram amostrados em duas campanhas de 35 dias cada entre março e junho de 2004. Quatro localidades foram selecionadas na área de abrangência dos estudos, distantes aproximadamente 50 quilômetros, e foi estabelecido um transecto em cada margem das áreas com aproximadamente 6 quilômetros cada. Foram dispostos quatro tipos de armadilhas, *Snap trap, Pittfall trap, Tomahawks* e *Shermans*, somando 150 armadilhas e duas linhas de cerca guia com cinco (5) baldes de 35 litros cada eqüidistantes em 10 metros por transecto. As armadilhas foram vistoriadas por 10 dias.

Para os pequenos mamíferos as armadilhas noturnas instaladas com iscas capturaram pouca diversidade, favorecendo os de hábito noturno, e selecionando pela preferência alimentar. Há necessidade de ampliar as metodologias de coleta, por exemplo com o uso de câmeras t*rap*.

Os mamíferos de médio e grande porte terrestres foram amostrados por censos diurnos – transecção linear – além de entrevistas e registro de evidências indiretas, como pegadas, fezes, tocas, etc. A distribuição dos pontos de amostra foi determinada pela busca da maior diversidade de fitofisionomias, e intensificados os trabalhos nas áreas mais abundantes.

Três campanhas foram realizadas para a busca de mamíferos aquáticos e semi-aquáticos. Lontras e ariranhas foram levantadas pela busca ativa de vestígios e indivíduos, principalmente, nos igarapés. Botos foram amostrados por levantamentos visuais por transecto de banda e coletados com balestras e flechas modificadas. Para a caracterização de cetáceos e sirênios foram amostradas as regiões antes, entre e depois das cachoeiras existentes na região dos empreendimentos, pela busca ativa em nove locais.

Apenas 10 espécies de marsupiais e 8 de roedores foram capturadas sendo que são conhecidos para a Amazônia 22 e 78 espécies, respectivamente, fora 124 espécies de quirópteros. Esse dado não significa a ausência das outras espécies. Porém, a curva do coletor calculada não apresenta estabilização indicando a necessidade de continuidade do levantamento. Um marsupial coletado foi identificado como *Glironia ventusa*, espécie considerada rara e que deve ser melhor estudada na região.

Para os médios e grandes mamíferos terrestres, os resultados apontaram 59 espécies sendo 40 avistadas e 19 catalogadas exclusivamente por entrevistas. Dezesseis espécies de primatas foram avistados, dentre eles *Alouatta senioculus* e *Ateles chamek*, novas espécies encontradas para a região. Quatro foram identificados apenas por entrevistas. *Callimico goeldi* e *Cebuella pygmaea*, se confirmadas suas presenças na região, terão suas áreas de abrangência expandidas.

Destaca-se a ocorrência de 7 espécies de mamíferos classificados como vulneráveis à extinção, de acordo com a lista oficial do IBAMA: *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Mymecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Panthera onca* (onça-pintada), *Speothos venaticus* (cachorro-do-mato-vinagre), *Pteronura brasiliensis* (ariranha).

Os pesquisadores observaram alguns indícios de impactos antrópicos como a caça, principalmente para anta e queixada, devido à baixa densidade populacional dessas espécies e perda de habitats próximo a Porto Velho, consideradas importantes para a caça local.

Foi observada durante as coletas uma distribuição das populações de primatas de forma particular em relação à proximidade com o rio Madeira. Ocorre uma distribuição transversal ao rio das espécies de primatas aparentemente devido à minimização de competição, disponibilidade diferencial de recursos e associação preferencial à formação vegetal de floresta de terra firme e mata de várzea. Deve-se elucidar esse tema antes do enchimento dos lagos para o melhor planejamento do manejo adequado. *Alouatta seniculus* especialmente deve ocupar uma estreita faixa de floresta ao longo do rio Madeira estando bastante suscetível ao impacto dos alagamentos.

Mamíferos aquáticos e semi-aquáticos encontrados são: lontra, ariranha, boto vermelho, boto tucuxi e o peixe-boi.

Os botos vermelhos *Inia geoffrensis* e *Inia boliviensis* estão isolados geograficamente pela presença das cachoeiras e corredeiras que podem misturar as espécies, o que propiciaria a formação de uma zona de transição, podendo ocorrer o surgimento de uma população híbrida de botos

vermelhos. O boto *Sotalia fluviatilis* não foi registrado a montante da cachoeira de Santo Antônio. Além disso, os botos utilizam as margens do rio para alimentação e descanso e a modificação desse ambiente pode interferir na dinâmica, população e sucesso dessas espécies.

Durante os trabalhos do levantamento foram avistadas, algumas vezes, revoadas de morcegos saindo dos pedrais no final no crepúsculo. Uma estimativa apresentada no EIA aponta para a ordem de 3600 indivíduos de *Molossops mattogrossensis,* uma espécie considerada rara para a ciência que destaca a importância das formações de pedrais e complexidade da biodiversidade da região.

Como não há distinção dos grupos a que se direcionam cada impacto, não existem impactos apontados exclusivamente para a mastofauna terrestre. Porém, os impactos relacionados à fauna como um todo parecem se direcionar para a mastofauna em particular. Perda ou fuga próxima a canteiros, e em função de desmatamento e alagamento da campinarana, várzeas, florestas aluviais, a modificação ecológica e da dinâmica hídrica são os impactos, entre os citados pelo EIA, que se encaixam para a mastofauna terrestre.

Para a mastofauna aquática e semi-aquática, foram levantados três impactos específicos no EIA: aprisionamento nas ensecadeiras; contaminação pelo lançamento de efluentes; alteração ecológica do ambiente. Porém, os impactos indiretos poderão ser muito importantes para esses seres, não só pela nova dinâmica hídrica e novos ambientes como por toda a alteração na ictiofauna, fontes de alimento, abrigo e condições de reprodução para a mastofauna aquática e semi-aquática.

O Programa de Conservação da Fauna possui a descrição de ações específicas de monitoramento da mastofauna terrestre, mastofauna aquática, semi-aquática e de quirópteros.

O monitoramento dos mamíferos terrestres planeja melhorar os levantamentos realizados; confirmar a ocorrência e distribuição das espécies com nítida associação com as várzeas; acompanhar a dispersão das espécies quando do enchimento; propor estratégias de manejo; acompanhar a sucessão das espécies.

Para a mastofauna aquática e semi-aquática, a proposta de trabalhar num mecanismo de transposição de peixes e madeiras, que não favoreça o transporte de botos, é um importante elemento de mitigação de um potencial impacto para *Inia spp.* O programa ainda pretende identificar com precisão a distribuição das espécies do boto-vermelho e monitorar lontras e ariranhas para propor estratégias de manejo e conservação.

Apesar do diagnóstico não apresentar estudos com os quirópteros, apenas o apontamento de um evento importante, que envolve o grupo, exigiu a elaboração de uma proposta de monitoramento da fauna de quirópteros realizando um inventário e os eventos de revoadas associadas aos pedrais, além das alterações na comunidade com o desmatamento e a enchente, destacando a espécie *Desnudos rotundas*.

Os mamíferos de médio e grande porte são responsáveis por parte da dispersão de sementes, além de serem os principais predadores da cadeia trófica. Essas "funções" determinam o controle das populações de suas presas, a manutenção da diversidade florística da floresta, a ciclagem de nutrientes, por áreas muito extensas representadas por seus territórios. Os impactos de desequilíbrio das populações de presas e dispersão de propágulos, com uma eventual variação na comunidade de mamíferos num longo prazo, podem representar importante desequilíbrio para o ecossistema da região e deve ser monitorado visando a preservação de seus nichos ecológicos.

Aprofundar os estudos desse grupo vai facilitar a proposição de manejos pontuais em situação de emergência para a mitigação de impactos de médio e longo prazo sobre o grupo. Além disso, pode facilitar a escolha de ambientes que possuam semelhanças para a soltura de animais resgatados, proposição de áreas para preservação, controle da pressão de caça e desenvolvimento científico sobre a ecologia desses animais.

- Ictiofauna

O diagnóstico dedicado à ictiofauna apresenta uma série de estudos mais detalhados sobre a ecologia ictiológica. Iniciando pela caracterização dos principais fatores limnológicos e da dinâmica hidrológica, os resultados relatados no EIA apontam a presença de diversas variantes capazes de influenciar, tanto no nível local, como no regional, a seleção das espécies lá viventes. Estuda também o hábito alimentar das espécies capturadas, o ciclo reprodutivo das espécies, larvas e ovos de peixes. Enfoca também os grandes bagres e sua dinâmica de migração e reprodução. O estudo da pesca é apresentado em conjunto.

Foi realizado um levantamento da ictiofauna como o uso de quatro apetrechos de pesca diferentes: malhadeira, rede de cerco, rede de arrasto de fundo e espinheis. Com o objetivo de levantar a maior biodiversidade possível também foram feitas amostras em ambientes especiais (troncos submersos, folhiços em igarapés, raízes adventíceas, etc) com peneiras, puças e covos. A abundância foi calculada em Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Para coleta de ovos e larvas foi utilizada rede de ictioplancton com aro de 50 cm e malha de 300µ.

Um breve estudo limnológico – Análise de Componentes Principais – foi realizado para fornecer bases teóricas para justificar ou argumentar alguns resultados e apontar o fator ambiental mais representativo.

Os aspectos alimentares foram identificados através dos conteúdos estomacais e informações bibliográficas. Foi analisado o acúmulo de gorduras e graus de repleção estomacal por período hidrológico. Os aspectos reprodutivos, com base na classificação das gônadas, segundo o estádio em reprodução (RPD), também foram avaliados e comparados com os períodos hidrológicos.

Os estudos sobre os grandes bagres foram realizados através de entrevistas com pescadores de vinte povoados localizados entre Humaitá e Porto Velho, concentrando o levantamento de

informações sobre a dourada e a piramutaba, utilizando um questionário semi-estruturado. Os dados etnoictiológicos foram comparados com os dados de produção pesqueira da colônia de Pescadores Z-1 com medição de comprimento furcal e coleta de material biológico.

Os estudos de pesca foram realizados com o acompanhamento de seis portos de desembarque, diariamente, e, analisando o tipo de apetrechos de pesca, tipos de embarcação, locais de pesca, nome dos mercados e locais de desembarque. Toda a frota, os pontos de desembarque e os frigoríficos foram levantados. Foram medidos também o comprimento padrão das espécies desembarcadas para calcular o tamanho médio.

As coletas foram realizadas em novembro de 2003, e bimestralmente entre abril de 2004 e fevereiro de 2005, além da complementação solicitada pelo IBAMA, realizada entre março e abril de 2006.

O fator ambiental limnológico mais representativo, apontado pela Análise de Componentes Principais, foi o oxigênio dissolvido e que pode explicar uma série de variáveis ambientais locais, reforçando a idéia de que a turbulência e a velocidade típicas do Madeira são de extrema importância para a ictiofauna.

Dos 501 espinhéis que foram instalados houve apenas 6 capturas, demonstrando o valor do conhecimento dos pescadores locais. As coletas com malhadeira e rede de cerco apresentam curva do coletor estabilizada e a curva das coletas com rede de arrasto de fundo não se estabilizou. De acordo com o inventário e a complementação solicitada pelo IBAMA (EIA - Tomo E), foram identificadas 463 diferentes espécies superando os estudos dos rios Trombetas e Negro, as maiores diversidades até então registradas.

O rio Madeira apresentou uma taxa de captura por unidade de esforço muito baixa, propondo um dos menores rendimentos pesqueiros da Amazônia, tanto em número de indivíduos quanto em biomassa, menor que os rios de águas escuras, que são conhecidos como de baixa produtividade.

Uma análise da constância de ocorrências das espécies capturadas na rede de cerco indica que as espécies de pequeno porte não estão homogeneamente distribuídas, fazendo uso de ambientes específicos como praias, pedrais, corredeiras e várzeas temporariamente.

A análise estatística realizada com os dados de captura aponta para as cachoeiras e corredeiras como foco de diversidade. Isso pode ocorrer devido à grande heterogeneidade de hábitats em função da composição do sedimento, turbidez, velocidade da água, que determinam a ocupação por espécies diferentes e melhor adaptadas a essas condições.

Os peixes de pequeno porte compõem assembléias diferentes em cada cachoeira devido às características específicas desses ambientes e à grande disponibilidade de O_2 dissolvido originado pela turbulência da água. Essa hipótese é corroborada pela análise dos levantamentos nos pontos de coleta realizados com a rede de cerco, indicando baixa similaridade e ausência de gradiente de substituição de espécies.

Na cachoeira de Jirau, existem algumas espécies especialistas e restritas a esse ambiente como *Paradon* cf. *pongoensis, Pachyururs paucirastrus, Astynax* sp.4, *Eigenmannia virescens, Characidium* sp.3, *Myleus torquatus, Agoniates anchovia, Steindacnerina dobula, Thorachocharax securis* e *Anchoviella* sp.2 e que podem deixar de existir com o represamento.

Outra importante conclusão apresentada no estudo é que existe segmentação das comunidades a montante e a jusante da cachoeira de Teotônio. Apesar da cachoeira não ser um obstáculo intransponível, existe diferença entre a composição de espécies antes e depois desse obstáculo.

A ictiofauna associada ao fundo do rio foi amostrada pela rede de arrasto de fundo e apresentou uma distribuição das espécies diferente do esperado com baixa abundância de Gymnotiformes. Isso pode ser um resultado da contaminação por mercúrio do substrato do rio, local de alimentação dessas espécies.

A disponibilidade de recursos alimentares possui características bastante particulares com baixa produção primária e um aporte muito grande de material alóctone decorrente das enchentes, do degelo andino, de erosão das margens e da velocidade da água.

A distribuição na cadeia trófica obedece à relação de fontes de recursos alimentares com baixa abundância de herbívoros e plantófagos, decorrentes da baixa produção primária, principalmente de macrófitas controladas pela forte correnteza, e grande número de consumidores secundários. Os piscívoros também são abundantes e devem exercer um papel importante na regulagem de populações.

A reprodução dos peixes, estudada através da análise de maturação das gônadas e pela ocorrência de larvas e ovos, indica uma estreita relação com a variação do nível hidrológico do rio com maior atividade reprodutiva na enchente/cheia. A região dos empreendimentos possui uma atividade reprodutiva muito intensa, fundamental para a maioria das espécies de grande ocorrência nos levantamentos, inclusive algumas de importância comercial como pacu, curimatã, dourada, sardinha entre outros.

Toda a região de inserção do empreendimento apresenta elevadas taxas de reprodução, que não se concentram especificamente em um local. Porém, cada espécie aparenta se concentrar em uma determinada área durante o processo reprodutivo.

No diagnóstico específico sobre os grandes bagres, foram estudadas as populações de piramutada e dourada. A diversidade genética das populações desses bagres é muito elevada na região estudada. Os grandes bagres migram quando jovens percorrendo muitos quilômetros e se desenvolvendo até chegar ao estágio reprodutivo. Para a dourada, esse tamanho é acima de 85 centímetros.

A distância do estuário do Amazonas até a cachoeira de Teotônio é de 2400 quilômetros, aproximadamente e, de acordo com os modelos de estrutura populacional normalmente utilizados,

a população deveria atingir 90% de animais adultos e 10% de jovens após 2000 Km de migração, ainda a montante da área do estudo.

Dos 580 indivíduos medidos no estudo, 520 (89%) possuíam medidas de jovens, entre 40 e 80 centímetros. Comparado com o modelo isso ocorreria com 400 Km de migração. Corrigindo o modelo para a situação existente, as douradas deveriam migrar mais 3.000 Km atingindo a região alta do Rio Madre de Dios, no Peru. Porém, a aproximadamente 350 Km acima da cachoeira de Teotônio, a abundância das douradas, analisada pelo rendimento de pesca, é baixa.

O estudo pode esclarecer melhor qual a localidade preferencial de reprodução dos grandes bagres, sua dinâmica reprodutiva, migração ascendente e descendente e a importância dessa região para a totalidade da população desses animais na Amazônia.

A Pesca é uma atividade tradicional da região sendo exercida pelo ribeirinho, principalmente, para a subsistência e comércio. A malhadeira de nylon é a arte de pesca mais importante sendo freqüente o uso de diversas artes numa mesma viagem. No EIA foi estudada a intensidade da pesca na região, seu custo e produção e a distribuição desses elementos no período estudado, o preço de mercado, a composição dos desembarques a biometria dos principais peixes comercializados.

A área de captura dos principais pontos de desembarque indica que os pescadores de Jaci-Paraná, Teotônio e Abunã atuam diretamente na AID dos barramentos. Atualmente, a produção pesqueira média da dourada vem diminuindo e nos anos passados existiram melhores taxas de captura, provavelmente associadas a eventos de grandes enchentes. Os dados de biometria dos desembarques apontam que mais de 60% dos pescados possuíam tamanhos acima do esperado para a primeira maturação, indicando baixo risco de sobre-pesca atualmente na região.

Os impactos da ictiofauna foram: a poluição pela obra e canteiros; o aprisionamento nas ensecadeiras; aumento na pressão de pesca; introdução de espécies alóctones pela eliminação de barreiras físicas; interrupção de rotas migratórias; influência na deriva de ovos e larvas; perda local de biodiversidade; perda de áreas de desova; mortalidade nas turbinas; concentração de cardumes a jusante; alteração na dinâmica hídrica. Para a pesca foram apontados impactos diretamente para a atividade: a modificação na pesca pela alteração nos recursos pesqueiros; conflito social sobre a atividade pesqueira local; alteração na renda dos pescadores. Porém, outros impactos, descritos no EIA, mais generalistas, podem ser apontados: a dinamização da atividade econômica; elevação dos preços; comprometimento das atividades da população ribeirinha a jusante; danos à infra-estrutura.

Para mitigar esses impactos foi apresentado o Programa de Conservação da Ictiofauna e o Programa de Resgate da Ictiofauna. A conservação propõe a continuidade dos trabalhos de monitoramento do EIA com levantamentos, coleta de dados ambientais, caracterização biológica, biologia da comunidade, das populações e reprodutiva, genética das populações e inventário taxonômico, além do acompanhamento da pesca. Esse estudo da dinâmica biológica da região para

um novo equilíbrio pós enchimento vai subsidiar as propostas de manejo para conservação no futuro.

Uma proposta de mitigação que foi apresentada para o impacto de impedimento da migração de peixes sugere o estudo e implementação de um sistema de transposição seletivo para os peixes migratórios incluindo o monitoramento de sua eficácia. Para mitigar o problema da deposição de ovos e larvas, que com a diminuição da velocidade do rio podem acabar não atingindo seu destino final a jusante e completarem seu ciclo de vida, o EIA propõe a elaboração de um modelo matemático capaz de prever esse acontecimento e subsidiar o planejamento de ações de mitigação.

O Programa de Resgate propõe o resgate da ictiofauna nas depressões naturais quando do lançamento das ensecadeiras e da parada das turbinas, favorecendo os estudos e coleções científicas quando for inviável a reintrodução dos animais.

Os Programas de Monitoramento Hidrobiogeoquímico, de Monitoramento Limnológico e de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas podem acrescentar trabalhos direcionados para a ictiofauna. O trabalho coordenado de planejamento das atividades pode facilitar o entendimento dos impactos na ictiofauna e a apresentação de propostas de ação para compensação.

Os impactos na ictiofauna são os que possuem maior potencial de dano à biodiversidade em grau de abrangência, importância, magnitude e reversibilidade, tanto para a biodiversidade quanto para a economia. A perspectiva de alteração na dinâmica hidrológica põe em risco a diversidade local e com potencial de influenciar até o estuário do rio Amazonas.

A área de abrangência considerada para os estudos, no caso da ictiofauna e dos estudos hidrológicos, poderia englobar maior área do que as apresentadas pelo EIA como Área de Interferência Indireta, tanto a jusante quanto a montante.

Com o início do processo de construção, inicia-se o impacto sobre a migração dos peixes para a reprodução. O desabastecimento de peixes adultos a montante nas áreas de reprodução, não apenas dos grandes bagres, pode causar um desequilíbrio grande na disponibilidade dos anos seguintes de adultos férteis, principalmente se confirmado que esses peixes retornam ao mesmo lugar que nasceram para sua reprodução.

A construção de uma escada de peixes deve ser rapidamente estudada para se determinar em condições hidrodinâmicas naturais das cachoeiras e a implementação de escadas semi-naturais, reproduzindo essa estrutura e mantendo o grau de dificuldade de subida para evitar a dispersão de espécies anteriormente limitadas. Esse sistema deve ser instalado prioritariamente para minimizar a perda da população necessária para a manutenção dessas espécies.

Há necessidade de estudar a ictiofauna de outras áreas para compreender melhor a distribuição dessas espécies, a dinâmica de migração dos peixes e para que sirvam de testemunho para os estudos na AID.

Dessa mesma forma também é preocupante a situação dos ovos e larvas dos peixes devido à alta mortalidade nas turbinas e a diminuição da velocidade das águas, que pode causar sua deposição. A elaboração de estudos capazes de entender a descida de ovos e larvas e sua relação com a correnteza é necessária para que se desenvolva um modelo preditivo confiável para determinar as vazões necessárias para a manutenção de uma quantidade mínima de jovens.

No Tomo E foi apresentada uma análise muitivariada entre a ictiofauna, a limnologia e a sedimentologia onde foram caracterizados os fatores mais importantes e a dinâmica dos impactos conseqüentes dos empreendimentos. Essa análise integrada é a ferramenta ideal, e mais relevante, para a determinação dos impactos, sua importância, abrangência, magnitude e reversibilidade. A correta justificativa e determinação da importância dos impactos no ambiente aquático pode modificar o valor dado a esse ambiente que é pouco estudado.

- Tecamebas

Os estudos sobre Tecamebas não foram suficientes para conhecer a importância dos protozoários no ambiente porque não explora os locais onde as tecamebas são mais abundantes e onde ocorrem suas interações no ecossistema. A coluna d'água, ambiente analisado no EIA, é apenas um dos ambientes de vida para elas, sendo que, esses protozoários são mais abundantes no sedimento de áreas alagáveis. Existem tecamebas associadas a briófitas e os protozoários são um grupo pouco estudado e com grande possibilidade de novas descobertas para a ciência. Por fim, sua alimentação detritívora e de consumo de bactérias integra a ciclagem de nutrientes e pode ser melhor estudada.

O IBAMA solicitou o levantamento das Tecamebas como complementação e aceitou o trabalho realizado apresentado no TOMO E.

- Comunidade Bentônica

A comunidade bentônica, adaptada ao ambiente de fundo do rio, atualna ciclagem de nutrientes e fluxo de energia. Sua diversidade atinge diversos Filos e possui densidade média de quase 2500 indivíduos por metro quadrado no rio Madeira. A complexidade desse ambiente pode ser exemplificada pela diversidade de guildas tróficas descritas no EIA, que se alimentam de detritos, responsáveis pela ciclagem de matéria orgânica (fragmentadores, coletores-filtradores, coletores-catadores, raspadores) e até mesmo predadores.

A importância desse grupo, que será extremamente impactado com a construção dos empreendimentos, deve ser melhor compreendida devido ao papel de consumidor dos detritos.

O impacto sobre a alteração da comunidade bentônica pela mudança do ambiente de lótico para lêntico foi considerado e proposto, no TOMO E, o monitoramento dos fatores limnológicos visando a proposição de ações. Esse monitoramento deve ser realizado dentro do Programa de

Monitoramento Limnológico e seus resultados de diversidade adicionados aos levantamentos entomológicos.

- Limnologia

O diagnóstico limnológico apresenta uma leitura das características hidrológicas e variáveis físicas, químicas e biológicas das águas do rio Madeira e de seus tributários na área de abrangência direta dos empreendimentos. No Tomo E, em reposta às solicitações do IBAMA, foi elaborada uma análise multivariada, considerando os dados limnológicos e as interações com as comunidades planctônica, bentônica e íctia, que esclarecem muitos mecanismos dos impactos que devem ocorrer decorrentes dos barramentos.

O estudo apresentado no EIA foi realizado entre novembro de 2003 e agosto de 2004, em cinco campanhas bimestrais com duração aproximada de 10 dias. Foram estabelecidas 14 estações de coleta sendo 8 no rio Madeira e 6 nos tributários.

Os parâmetros dispostos na tabela a seguir foram analisados, sendo que em todas as coletas foram analisadas as medidas de campo. Os grupos 1 e 2 foram analisados nas oito estações do Madeira, na sub-superfície e fundo de cada margem e na calha central, e apenas na superfície de um único ponto na calha dos 6 pontos dos tributários. Os grupos de parâmetros 3 e 4 foram amostrados apenas nas águas superficiais em todos os pontos dos tributários e em quatro estações do Madeira.

As variáveis do grupo 5 foram coletadas em duas amostras de águas filtradas em rede de plâncton em três estações no rio Madeira e em três estações dos tributários. O *Quadro 3.02* seguinte apresenta os grupos.

Quadro 3.02 - Variáveis físicas, físico-químicas, químicas e biológicas analisadas no EIA

Medições de Campo	Medida
Temperatura da Água	ºC
Transparência	m
Coeficiente de Atenuação	m^{-1}
Turbidez	UFT
Atenuação da Luz Subaquática	$\mu E/m^2/s$
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-
Condutividade Elétrica (a 25 ºC)	µS/cm
Oxigênio Dissolvido	mg/L
Grupo nº 1	**Medida**
Sólidos Suspensos	mg/L
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L
Grupo nº 2	**Medida**
Silicato (SiO2)	mg/L
Nitrogênio Orgânico Total (Kjeldahl)	mg/L
Amônia (NH_3)	mg/L
Nitrato (NO_3)	mg/L
Ortofosfato (PO_4)	mg/L
Fósforo Total (P)	mg/L
Fósforo Total dissolvido (P)	mg/L
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	mg/L
Carbono Orgânico Dissolvido (COD)	mg/L

Grupo nº 3	Medida
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L
Coliformes Totais	NMP/100mL
Coliformes Fecais	NMP/100mL
Grupo nº 4	**Medida**
Alcalinidade Total	$mgCaCO_3/L$
Cloreto (Cl)	mg/L
Sulfato SO_4)	mg/L
Cálcio (Ca)	mg/L
Magnésio (Mg)	mg/L
Sódio (Na)	mg/L
Potássio (K)	mg/L
Ferro Total (Fe)	mg/L
Ferro Total dissolvido (Fe)	mg/L
Manganês (Mn)	mg/L
Estanho (Sn)	mg/L
Chumbo (Pb)	mg/L
Alumínio (Al)	mg/L
Grupo nº 5	**Medida**
Clorofila "a"	µg/L
Fitoplâncton Qualitativo	-
Fitoplâncton Quantitativo	Ind/L
Zooplâncton Qualitativo	-
Zooplâncton Quantitativo	ind/L
Macrófitas Aquáticas	-

A sazonalidade hídrica do rio Madeira responde a estímulos dos outros rios. Sua disponibilidade hídrica está muito relacionada com o degelo da Cordilheira dos Andes. Esse ciclo bastante marcado de cheia e secas influencia a composição físico-química e biológica das águas do Madeira pela fonte diferenciada da água e pelo volume que causa o alagamento das várzeas incorporando enorme volume de material alóctone no rio.

O clima equatorial tropical da bacia Amazônica e a baixa altitude na região estudada influenciam a estrutura térmica das águas. A temperatura das águas é, durante todo o ano, bastante homogênea, não havendo uma variação sazonal marcada nem estratificação vertical na coluna d'água. A variação térmica predominante é diária com temperaturas um pouco menores no início da manhã em comparação com o fim da tarde.

A velocidade e a força da água causam muita turbulência no rio que, além de movimentar toda a coluna d'água, adicionada às várias cachoeiras e corredeiras da região estudada, mantêm muito elevada a concentração de oxigênio dissolvido. Esse fator atinge, na região das cachoeiras, valores constantes de 100% e é uniformemente distribuído pelo rio, sem caracterizar estratificação

na coluna d'água, com médias de 6,32 mg/l. Nos tributários, a oxigenação corresponde às mesmas condições, apenas com média um pouco menor em 5,41 mg/l. A importância desse parâmetro está ligada à diferenciação de micro-ambientes, ciclagem de nutrientes orgânicos, oxidação e decomposição.

Os tributários estudados possuem valores de condutividade elétrica bastante diferentes do rio Madeira com valores de 4 a 19 µS/cm, para os tributários, e 60 a 87 µS/cm, para o Madeira. Os valores altos no rio são característicos de rios de águas brancas com muito material em suspensão. A transparência muito baixa do Madeira, em comparação com os tributários, corrobora esse dado.

O potencial hidrogeniônico variou ao decorrer do leito do rio. Essa variação, pH entre 6,14 e 7,31, não possuiu distribuição espacial regular nem foi notado um padrão de dinâmica desse parâmetro. O pH tem importante relação com eventos de oxidação, decomposição e biodisponibilização dos elementos. Nos tributários, o pH medido foi mais ácido, provavelmente pela maior concentração de material orgânico, com média em 5,53. No período de cheia foram medidos valores maiores em relação à seca.

A alcalinidade medida no Madeira também é bastante diferente dos tributários com valores variando entre 23 a 31 mg/l, para o rio, e 5 mg/l, para os tributários. Foi encontrada na água maior concentração de ânion HCO_3^-, em comparação com outros ânions, e de cátion Ca^+. A água foi considerada bicarbonatada e levemente tamponada, ao inverso dos afluentes, não carbonatados e extremamente não tamponados.

Os afluentes ainda diferem na concentração na demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO). A maior DQO no Madeira pode estar relacionada com a maior concentração de sólidos não voláteis em suspensão. Porém, a média de DBO de 1,12 mg/l e 1,32 mg/l, para o Madeira e os tributários respectivamente, e a maior carga real existente no Madeira, levam a um déficit potencial de oxigênio maior que em seus afluentes.

Os sólidos suspensos nos tributários somam entre 5 e 78 mg/l, com uma proporção entre a fração fixa (inorgânica) e a fração volátil (orgânica) mais tendenciosa para a fração volátil. Já o Madeira, que sustenta de 202 a 2476 mg/L de sólidos suspensos, possui a maior parte como fração fixa, devido à sua enorme energia cinética. Os maiores valores de sólidos são atingidos na enchente e cheia.

As concentrações de fósforo e nitrogênio no rio foram consideradas oligotróficas apesar da disponibilidade do nitrogênio na forma orgânica e do fósforo predominar na fração particulada. O silicato também encontra-se em concentrações não limitantes para o desenvolvimento do plâncton. Apesar de sua baixa disponibilidade, o fósforo não aparenta ser um fator limitante para a proliferação do fitoplancton.

O alagamento das margens e a força das águas trazem uma grande quantidade de material alóctone e uma carga elevada de carbono orgânico dissolvido (COD), que está diretamente relacionada com a dinâmica das vazões.

Os metais não se apresentaram como um problema nos corpos d'água com ressalvas para o chumbo e o mercúrio. O chumbo apresentou valores acima da definição da Classe II da Resolução CONAMA 375/05.

O fitoplancton é um dos principais produtores primários de todos os sistemas aquáticos. Ele responde rapidamente às alterações do meio ambiente, sempre em um equilíbrio dinâmico, envolvendo os fatores físico-químicos acima descritos e seus predadores naturais. Um de seus principais limitantes é a baixa penetração da luz, devido à alta concentração de sedimentos na coluna d'água, restringindo a zona de disponibilidade de luz fotossintetizante a poucos centímetros. Os tributários possuem maior transparência e maior capacidade de produção para o fitoplancton. Outro fator extremamente importante é a força da água no Madeira, que pode ser um limite importante e que justifica a baixa abundância de clorofila-a e fitoplancton no rio. Nos tributários, a abundância do fitoplâncton é maior que no Madeira. A concentração de nutrientes não parece ser o limite mais importante para as populações desses seres. Baseado no fitoplancton, pode-se determinar as características do ambiente do rio Madeira como oligotrófico e distrófico.

O zooplâncton, assim como o fitoplancton, tem maior abundância nos tributários, mas no geral, a abundância desses seres também é baixa com alguma variação positiva no período da seca, provavelmente devido a menor energia das águas do rio. Na região das cachoeiras a riqueza e a abundância das espécies são bem pequenas, corroborando com a hipótese de que a força e a turbulência da água exercem papel regulador importante.

A abundância de bactérias do rio Madeira está diretamente relacionada com o aporte de material alóctone durante a enchente, muito mais que pela pressão antrópica. Os testes bacteriológicos realizados pelo EIA concluíram que os coliformes fecais estão abaixo do nível determinado pela Resolução CONAMA 357/05. Muito pouco do esgoto é tratado na cidade de Porto Velho, e vale ressaltar que a cidade já causa algum impacto a jusante e que é necessário que haja o tratamento do esgoto dessa população.

O Índice de Qualidade da Água (IQA) aponta para uma situação mais crítica no período das cheias, principalmente em decorrência do material alóctone carreado com o alagamento das várzeas. Existem algumas particularidades locais importantes como em Abunã, onde o rio foi classificado como eutrófico. Também foi encontrada maior quantidade de macrófitas no Igarapé Jaci-Paraná, necessitando elaborar uma proposta de monitoramento e controle para evitar o alastramento com o enchimento dos reservatórios.

O meio hídrico apresenta uma interligação complexa entre os parâmetros acima citados. Qualquer alteração de pH, por exemplo, pode desestabilizar uma série de fatores, inclusive a disponibilidade de metais pesados.

Foi citado no estudo de ictiofauna que a concentração de O_2 dissolvido é o principal fator para a presença de alta diversidade de peixes no rio Madeira e seus afluentes e essa disponibilidade está diretamente relacionada à turbulência, às corredeiras e às cachoeiras. Esses dois parâmetros,

turbulência e oxigênio dissolvido, além da concentração de sólidos em suspensão, serão modificados rapidamente com o represamento do rio. Esse impacto vai alterar a comunidade bentônica e a planctônica, em comparação com o estado atual, e vai gerar uma cadeia de modificações com a maior produção primária na água e menor capacidade da atividade detritívora. Além disso, há a entrada de nutrientes pelo alagamento da vegetação e do solo sem a dinâmica hídrica antes imposta.

Uma análise multivariada realizada no Tomo E do EIA explicita uma série de relações entre a ictiofauna e a alteração de parâmetros hidrológicos e limnológicos, confirmando a extensa relação entre os parâmetros e prevendo as alterações com os empreendimentos. Além disso, existe a sinergia entre os impactos em Jirau e Santo Antônio.

Os impactos apresentados no EIA são: a proliferação dos organismos planctônicos; alteração da comunidade bentônica; compartimentação horizontal pelo aumento da produtividade primária; aumento de cianofíceas e macrófitas; diminuição de O_2 dissolvido nos compartimentos laterais e por incorporação de biomassa; alteração do equilíbrio ácido-básico e concentrações iônicas; eliminação da aeração mecânica nas corredeiras e cachoeiras; diminuição dos níveis de nutrientes e turbidez a jusante. Há um impacto descrito como diminuição da carga orgânica que aparentemente não deve ocorrer.

Todos os impactos citados, e outros derivados desses, como biodisponibilização de metais pesados, estratificação da coluna d'água e outros impactos secundários imprevisíveis a jusante são importantes porque resultam na eliminação das características que possibilitam a maior biodiversidade de ictiofauma para a Amazônia. São, na verdade, os únicos impactos irremediáveis, a não ser com a desmobilização do empreendimento, porque mesmo as várzeas do rio podem se recuperar com o tempo e alguma diversidade característica dessa formação deve retornar a ela.

Um dos principais impactos relatados pelo EIA é a modificação da concentração de O_2 dissolvido passando da atual média de 6,32 mg/l para o intervalo entre 2 e 3 mg/l previstas, desencadeando uma série de modificações ambientais.

Deve ser acompanhada com precaução as características limnológicas no rio Madeira a jusante de Santo Antônio por ser mais favorável a mitigação dos impactos a partir desse ponto.

O Programa proposto para o Monitoramento Limnológico é uma ferramenta para a compreensão dos impactos causados sobre os organismos associados ao rio. Esse programa deve prever uma ampla divulgação de seus resultados para que se possa fazer previsões de alteração ambiental, e, consequentemente, subsidiar a tomada de decisões para a preservação e mitigação de impactos. Também é necessário que haja a possibilidade de estudar impactos não apresentados e que venham a ocorrer. O programa não deve se ater aos níveis de qualidade de águas para a salubridade humana e sim aos níveis de menor perda biológica possível. Deve ser estudada a influência dos novos ambientes alagados e dos tributários, suscetíveis a maiores alterações.

O Programa de Monitoramento de Macrófitas é um programa extremamente exeqüível e pode significar a minimização do impacto de proliferação desenfreada dessas espécies, a redução de carga gerada em locais alagados e a proliferação de vetores de doenças humanas.

O objetivo de levantamento e classificação dos impactos não pode ser apenas a salubridade para o homem e a manutenção da capacidade de geração de energia. O principal elemento da elaboração dos impactos é visualizar a importância e reversibilidade dos problemas causados. Esses problemas devem ser valorados para determinar o investimento a ser realizado e direcionar a elaboração dos programas ambientais. O sentido de mitigação não é também o simples pagamento pelo dano causado, e sim, a proposição, e constante criação, de medidas que minimizem as perdas por vir.

- Hidrobiogeoquímica de metais pesados

Para iniciar os estudos hidrobiogeoquímicos dos metais pesados, foram estudados os parâmetros temperatura da água, condutividade elétrica, pH, demanda química de oxigênio, oxigênio dissolvido e saturação de oxigênio dissolvido no rio Madeira, Abunã, Mutum-Paraná, Mamoré, Beni e Jaci-Paraná. A análise multivariada dos resultados desse estudo propõe que o pH, o oxigênio dissolvido, sua porcentagem de saturação e a condutividade elétrica são os parâmetros mais importantes para a variação de condições ambientais nessa região.

O rio Madeira é considerado, para a classificação de águas fluviais, como pertencente à Classe 2 e a Resolução CONAMA 357/05 trata dos valores limites dos parâmetros físico-químico-biológicos para esse enquadramento. Os elementos traço estudados foram: cobalto, cobre, cromo, chumbo, zinco, mercúrio, manganês e ferro.

Os elementos traço foram estudados na água, nos sólidos em suspensão na água, nos solos marginais, sedimentos de fundo, macrófitas aquáticas e, apenas o mercúrio, em peixes e no homem.

Os valores de elementos traço na água que foram superiores ao determinado pela resolução CONAMA são do manganês e do ferro. Não foram apresentados dados sobre mercúrio devido a um erro metodológico. Os altos valores de ferro e manganês devem-se à composição dos solos encontrados na bacia do rio Madeira onde predominam latossolos que abrangem 58% do estado de Rondônia.

No rio Mutum-Paraná operou, entre as décadas de 70 e 90, uma oficina de balsas e dragas garimpeiras e, além dos destroços ancorados e submersos, o valor elevado de mercúrio encontrado suscita o risco de contaminação da região por lançamentos de resíduos de amalgamação do ouro ocorridos naquela época. Estima-se que nessa região tenham sido depositados até 87 toneladas de mercúrio.

A região amazônica possui um estoque grande de mercúrio natural no solo. Estudos da concentração de mercúrio no primeiro metro de solo e superfície, usualmente re-trabalhados pela erosão dos rios,apontam para um novo estoque a ser considerado.

A biodisponibilização do mercúrio depende da metilação desse metal que, usualmente, chega ao rio em sua forma metálica. As condições mais favoráveis para esse processo são: baixos teores de pH, anoxia, altas concentrações de carbono dissolvido e aumento da atividade microbiológica. Além disso, as macrófitas aquáticas desenvolvem um micro-ambiente ideal para a metilação do Hg. Esse cenário é bastante diferente do atualmente encontrado no rio Madeira, mas mais parecido com o que pode acontecer nas áreas de remanso criadas pelo enchimento dos lagos.

O mercúrio é um metal tóxico para organismos vivos e de difícil eliminação. O consumo de alimentos contaminados leva à bioacumulação do mercúrio no corpo. O mesmo ocorre com os peixes que apresentam cada vez mais mercúrio no corpo. Os peixes predadores do final da cadeia alimentar possuem maiores concentrações de mercúrio sendo consumidos pelo homem. Esse processo é chamado de biomagnificação.

O estudo em cabelos humanos da concentração de mercúrio demonstrou que os valores encontrados estão acima do limite máximo estabelecido pela Organização Mundial de Saúde – OMS – atingindo mais que o dobro do indicado em alguns casos. Porém, o peixe é a principal fonte protéica para as comunidades estudadas e, portanto, responsável pelo bom estado de saúde das populações.

O mercúrio utilizado para amalgamar o ouro é muito pesado e se acumula no leito do rio, sendo arrastado para locais de encaixe. Por que é mais denso que a areia no fundo do rio, acaba descendo até apoiar sobre as lajes rochosas que se afloram nas cachoeiras. Os garimpeiros que mineravam sobre as lajes, no início da década de 90, não precisavam mais amalgamar o ouro.

A deposição do mercúrio metálico em forma de bolsões deve ser melhor estudada, principalmente próximo dos afloramentos rochosos e na região das construções. Deve ser estudada a remoção desses acúmulos com o acompanhamento das escavações. Além disso, uma avaliação batimétrica e geofísica prévia pode facilitar a identificação dessas áreas.

O controle de macrófitas também é uma atividade importante para minimizar a biodisponibilização do mercúrio, já que o micro ambiente das raízes proporciona maior eficiência na metilação. Os primeiros impactados na teia alimentar pela biodisponibilização do mercúrio são o plâncton e os invertebrados aquáticos, que respondem ao mercúrio mais rapidamente e devem ser monitorados. Além disso, o pescado deve ser monitorado, principalmente nas vilas próximas aos locais críticos de contaminação e propícios para metilação.

O monitoramento limnológico do mercúrio nos compartimentos ambientais deve continuar, principalmente nos bolsões de inundação formados. O acompanhamento das concentrações de mercúrio nos ribeirinhos também deve ser mantido, pela análise do cabelo, e com o enfoque de identificar a carga de mercúrio ingerida por pessoa, através da análise da dieta.

Não houve uma integração das informações levantadas pelos estudos limnológicos e hidrológicos com os estudos hidrobiogeoquímicos. Diversos dados produzidos nos diferentes trabalhos poderiam ser utilizados para complementar ou melhorar os estudos hidrobiogeoquímicos.

Para complementar os estudos, há necessidade de se realizarem amostras de mercúrio na água, cujos dados não foram apresentados, inclusive de metil-mercúrio. Outra proposta é a realização de estudos nos solos dos locais que serão alagados para determinar onde serão as principais fontes de liberação de mercúrio após o enchimento dos reservatórios.

- Conclusões

A distribuição das espécies animais acompanha, geralmente, determinados padrões ambientais caracterizados pela integração de muitos fatores como, principalmente, a vegetação, o clima (temperatura, umidade do ar, chuva), a altitude e, estas por sua vez, dependentes de muitos fatores como a natureza do solo, tipo de drenagem, a topografia, a latitude, entre outros.

Para se estimar a redução do número de espécies em um determinado ecossistema, pode ser necessário considerar o efeito da vegetação sobre a abundância dessas espécies, a intensidade espacialmente seletiva de atividade humana, o papel das áreas de refúgios para espécies e o papel das perturbações naturais para se manterem as riquezas das espécies regionais. Em nível regional, também há que se considerar a influência das espécies exóticas com a fauna regional, na manutenção da riqueza de espécies nativas, particularmente em ecossistemas sujeitos aos impactos da atividade humana. São necessários estudos bem embasados para se obter estimativas sólidas baseadas nessa abordagem, porque os dados importantes referentes à função dos ecossistemas, principalmente no Brasil, não estão disponíveis de maneira suficiente para o estabelecimento de uma política de ação ambiental.

Houve um esforço considerável e importante para o levantamento da maior biodiversidade possível na região e diversas conclusões foram elaboradas sobre cada grupo. As que mais chamam a atenção são a riqueza inventariada de espécies na área e a visível complexidade do ecossistema, principalmente relacionadas com as margens dos rios e igarapés, com uma comunidade aparentemente especializada às condições das margens.

Isso deve ser ressaltado devido à eminente perda total desse habitat, sendo importante preservar as áreas remanescentes e, se possível, recompor esse ambiente. Essa reconstituição deve ser considerada pelo plantio de mudas de árvores típicas da Floresta Aluvial ou o transporte do banco de sementes da várzea para cotas superiores após o desmatamento das áreas a serem alagadas. Além disso, deve ser acompanhada a sucessão florística da margem.

O processo de elaboração dos impactos seria mais consistente após uma análise integrada dos dados levantados. Assim como foi feito no Tomo E do EIA para o ambiente aquático, há a

necessidade de elaborar uma análise transversal, sobre a relação entre os grupos estudados e as fitofisionomias a serem impactadas, prevendo o desenrolar dos impactos diretos e indiretos.

Além do Programa de Conservação da Fauna, muitos outros programas envolvem o meio biótico, como o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, Programa de Saúde Pública, Programa de Ações a Jusante e também devem explicitar os trabalhos necessários com a fauna.

O impacto mais abrangente e mais relevante ocorrerá sobre a ictiofauna. A perspectiva de reversibilidade ou de flexibilidade das espécies, para superar as alterações no ecossistema, é muito pequena. Deve ser considerada uma abordagem de pesquisa para conhecimento da biologia atual da região, antes da construção do empreendimento, acompanhada da implantação de áreas para preservação com condições similares e que representem um valor ambiental compatível com o perdido, além do desenvolvimento de propostas para mitigação.

Há necessidade de investimento em conhecimento para a proposição de sistemas que minimizem o impacto na ictiofauna, tanto no monitoramento das variáveis que levam à seleção das espécies (monitoramento limnológico e hidrobiogeoquímico), quanto na possibilidade de estudar as propostas de ação de precaução e mitigação. Algumas perguntas ainda devem ser respondidas como: qual o impacto das barragens e turbinas nos ovos e larvas dos peixes; qual será a perda dos animais reofílicos; qual o melhor modelo para a manutenção eficiente da transposição pelos peixes migradores; qual o impacto das novas áreas de remanso na qualidade das águas, proliferação de plâncton, macrófitas e disponibilização de contaminantes.

A possibilidade de mitigação dos impactos nos peixes migratórios deve ser estudada com bastante antecedência para levantar o maior conjunto de informações possíveis sobre: quais são as espécies que são capazes de transpor as cachoeiras; qual a hidrodinâmica das cachoeiras capaz de selecionar essas espécies; qual a eficiência da escada semi-natural, baseada na hidrodinâmica apresentada, para que o fechamento da passagem pelo rio não signifique uma imediata perda das populações a montante.

Além disso, a descida dos ovos e larvas desses migradores é de suma importância para a manutenção dessas populações. A mortalidade pode atingir 100% nas épocas de estiagem, e mesmo 27% de mortalidade, mínimo encontrado em estudos para larvas de camarões em Porto Rico, já seria um impacto considerável. Também deve ser compreendida: a possibilidade de deposição dos ovos e larvas no leito do rio pela diminuição da vazão e barramentos submersos; a mortalidade nas turbinas; e, as formas de facilitar a transposição dessas espécies nas épocas mais críticas de reprodução.

Ainda não é conhecido o local de reprodução dos bagres migradores, que deve ser elucidado para observar se esses peixes retornam sempre para o mesmo local de reprodução ou se são capazes de reproduzir em outros rios. Deve ser executado também um acompanhamento das populações a jusante para reconhecer o impacto do barramento.

Para a flora, o processo de sucessão natural irá se iniciar nas novas áreas de várzea e existe a possibilidade de acelerar esse processo pelo enriquecimento com espécies de várzea nas áreas que se transformarão nas novas margens. O sucesso dessa ação de mitigação pode ser bastante elevado, induzindo a reaproximação da fauna característica.

A ação de mitigação da contaminação das águas pelo aporte de matéria orgânica advinda da floresta a ser alagada é a remoção de toda a vegetação nas áreas alagadas. Para a limnologia e a manutenção da qualidade das águas dos reservatórios essa ação é muito importante. Além disso, ela facilita o afugentamento e resgate da fauna, resgate de flora, o uso da madeira derrubada, que deve ter seus benefícios revertidos para o Plano Integrado de Compensação de Impactos, coleta de material biológico incapaz de ser re-introduzido, coleta de mudas e sementes para plantio e banco de germoplasma, enriquecimento da nova área de margem.

Essas atividades integradas e o acompanhamento de pesquisadores, podem favorecer muito a pesquisa na Amazônia, utilizando-se de uma área em que todas as espécies que não podem ser resgatadas, e estão fadadas a perecer, poderão se tornar objeto de estudos científicos e fortalecer o conhecimento científico nacional e internacional. O acompanhamento por técnicos do IBAMA deve ser solicitado.

As Unidades de Conservação que possuem territórios, ou suas zonas de amortecimento na AID dos empreendimentos, devem receber investimento, independentemente de sua categoria de uso. Vista a situação dessas unidades, o melhor investimento é a elaboração e implementação dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação.

Outras Unidades de Conservação podem ser necessárias, de acordo com os levantamentos complementares, para que sejam preservadas áreas prioritárias contendo espécies e raras, endêmicas ou em risco de extinção. Além disso, o planejamento do uso do solo das áreas envoltórias da represa deve considerar as prioridades de preservação.

Outra proposta é a implementação de uma Unidade de Conservação que possa resguardar o ecossistema aquático, contendo áreas de reprodução de peixes, grande biodiversidade e corresponda, com alguma semelhança, aos ambientes apresentados no rio Madeira.

Devido à escassez de estudos para a região e a necessidade de continuidade dos trabalhos para entender, observar e medir os impactos, a coordenação dos trabalhos de pesquisa, planejamento e tomada de decisões para mitigação de impactos é muito importante. A integração de programas, subprogramas e atividades visa fortalecer um sistema de tomada de decisões para a mitigação durante o desenvolvimento dos monitoramentos, de forma emergencial e com possibilidade de demanda de novos estudos.

3.4.3. Meio Socioeconômico

A análise dos aspectos socioeconômicos, assim como os demais elementos do meio físico e biótico, baseou-se no conteúdo constante do EIA/RIMA, neste caso, no Tomo B – Volume 1/8 (Item 4, no que concerne aos níveis de abrangência regional), Tomo B – Volume 8/8 (Item 3 e correspondentes, no nível da área de influência direta) e Tomo E – Volume 3/3, referente às complementações e adequação às solicitações do IBAMA.

O diagnóstico do EIA/RIMA, relativo às questões socioeconômicas no âmbito estadual e regional, baseou-se no conjunto de dados secundários disponíveis para o Município de Porto Velho e para o Estado de Rondônia, além dos textos e materiais produzidos pela Universidade de Rondônia (UNIR). Os diagnósticos sobre as áreas de influência direta consideraram, principalmente, (i) dados censitários, do IBGE; (ii) dados coletados em entrevistas a famílias residentes e proprietários de terras situados na área de formação do reservatório; (iii) dados coletados pelas equipes técnicas da UNIR, da CPRM e de FURNAS (Departamento de Patrimônio Imobiliário); (iv) dados coletados pela empresa LEME Engenharia, responsável pela elaboração do EIA/RIMA; e (v) relatórios realizados pela equipe da UNIR, referentes às informações coletadas.

Uma questão fundamental permeia toda a discussão dos impactos sobre o meio socioeconômico: a migração. Ao tratar dos impactos desse processo, os estudos ambientais também realizaram projeções de incremento demográfico, considerando os efeitos dos novos postos de trabalho, mão-de-obra direta e indireta, sobre o aumento da população de Porto Velho e de Jaci-Paraná.

Estas projeções são importantes para o dimensionamento adequado dos impactos sobre a ambiência social, econômica e institucional, e por isso, justificam o seu detalhamento. Recomendam-se que sejam elaborados estudos adicionais que possam servir de subsídio ao dimensionamento das capacidades de infra-estrutura e serviços urbanos demandados pelo município de Porto Velho e sua região, considerando-se as características da população incremental, tais como a pesquisa de gênero, faixa etária, tamanho médio da família, estado civil, níveis profissionais, etc.

3.4.3.1. Atividades Econômicas

A implantação dos dois AHEs deve ser pensada como parte de um projeto mais amplo de desenvolvimento regional, inclusive a questão da integração do território sul-americano, tanto em relação aos transportes quanto em energia. Em uma visão de futuro, não se pode deixar de mencionar as possibilidades de diversificação de oportunidades de negócio, bem destacadas na Avaliação Ambiental Estratégica dos AHEs, decorrente do complexo das usinas hidrelétricas, do gasoduto, da ferrovia e da malha hidroviária de 4.200 km navegáveis, para a integração da infra-estrutura de transporte e energia no Brasil e deste em relação aos demais países Andinos, com

reflexos diretos sobre o incremento das exportações, o intercâmbio comercial e produtivo e o escoamento da produção agropecuária.

A implantação dos aproveitamentos hidrelétricos, portanto, possui conseqüências em várias dimensões, entre elas os efeitos, no estado de Rondônia e no município de Porto Velho, no que se refere às condições de vida, a reorganização econômica, o fluxo migratório e as expectativas da população e dos setores econômicos em geral.

Tradicionalmente no Brasil, a primeira idéia sobre os complexos hidrelétricos é a ilusão de que "*basta o empreendimento para a vida mudar*". Contudo, no local de implantação do empreendimento, nem sempre se atingem às expectativas de desenvolvimento regional, de redução das disparidades, de desconcentração industrial e melhoria da qualidade de vida. Ao contrário, à magnitude do empreendimento estão associados, com diferentes graus de relevância, efeitos relacionados à desestruturação urbana, a novos adensamentos populacionais carentes de serviços de infra-estrutura, violência e problemas econômicos e sociais diversos. Embora haja a percepção que esses desajustes têm de ser "pagos" ou compensados aos atingidos, ainda não se consolidou a compreensão de que grandes empreendimentos possuem um custo regional, que deve ser pago em forma de políticas públicas, planos e estratégias integradas de desenvolvimento, acoplados a essas obras, e que potencializem os impactos benéficos à economia.

No caso dos aproveitamentos hidrelétricos do rio Madeira, essa noção implica em compreender os empreendimentos como um marco de uma mudança em direção a melhores padrões regionais de vida, ou seja, sirvam como uma plataforma para a viabilização do desenvolvimento sustentável do Estado e, também, de Porto Velho. Desse modo, observadas as questões ambientais e dos ecossistemas, a perspectiva de crescimento e transformações regionais e locais passa por três tipos de abordagem: (i) a captação de investimentos e recursos para a melhoria do espaço e da economia rondoniense; (ii) a capacitação institucional e tecnológica; e (iii) a promoção da qualidade de vida mediante o reforço e a articulação de políticas públicas de bem estar social

As ações que decorrem desta abordagem não podem onerar, exclusivamente, os custos de implantação dos AHEs, pois comprometeriam a viabilidade do empreendimento e, mesmo porque, muitas delas são ações típicas de governo e deste modo devem ser conduzidas. O que deve haver é a parceria e a gestão público-privada do empreendimento para dar efetividade a um conjunto de ações compensatórias, sustentadas a partir de políticas e ações integradas, onde a participação do poder público (e, com efeito, de sua capacidade de governança), da iniciativa privada e da sociedade são fatores de sucesso para a defesa de interesses regionais que, ao longo do processo de discussão das usinas, vêm se manifestando.

Este exercício de governança não se pode se confundir com a atividade de técnicos isolados, apesar de ser fundamental que estes últimos agreguem suas competências ao processo. Tampouco basta a sensibilidade política ou, simplesmente, a panacéia do planejamento participativo. Há que, isto sim, se reunir pessoas ou grupos representativos que possam delinear e negociar opções

políticas viáveis, que possam construir alternativas que sejam socialmente exeqüíveis e, deste modo, desencadear ações, de fato, modificadoras da realidade. São planos, programas e projetos como meios de ação, que aproveitem a janela de oportunidade que se apresenta para a economia, com distribuição de benefícios para os setores sociais com menor capacidade de se favorecer – de forma autônoma - do processo.

Com base nos estudos ambientais elaborados, constata-se que há, portanto, um grande espaço para a viabilização dessas novas mudanças e arranjos, que podem suprir, ainda que parcialmente, as conhecidas limitações institucionais, econômicas, logísticas e sociais a que estão sujeitos o Estado, o município de Porto Velho ou mesmo as áreas de influência direta e indireta dos empreendimentos hidrelétricos.

Os diagnósticos do EIA/RIMA tratam das atividades econômicas e suas dificuldades utilizaram dados dos Censos Econômicos (edições disponíveis de 1980 e 1985), para os setores secundário e terciário, e 1980, 1985 e 1995-1996 para o setor agropecuário, e também dos Censos Demográficos.

Abordaram-se informações sobre o emprego setorial e população economicamente ativa - PEA (nos censos mais recentes, como pessoal ocupado).

Para o Estado de Rondônia, há predominância da atividade agropecuária, sendo relevantes as questões fundiárias e de utilização das terras, enquanto que, em Porto Velho, a maior parte das atividades concentra-se no setor de serviços.

Em Rondônia, no ano 2000, o número de pessoas na PEA era igual a 614.342 e o pessoal ocupado 551.203. Em Porto Velho, 174.875 pessoas (PEA) e 148.521 pessoas ocupadas e, analisando-se a evolução, a taxa da PEA elevou-se de 35,1% em 1980 para 44,6% em 2000.

Nos distritos e povoados que serão diretamente afetados pelos AHEs (Jaci-Paraná, Mutum-Paraná, Teotônio e Amazonas), foram realizadas entrevistas, verificando-se *in loco* as condições de emprego e da economia local. O diagnóstico aponta que a base econômica é de pequeno porte, voltada para o comércio local e para as vendas aos que trafegam na BR-364 e ao atendimento a pescadores, garimpeiros e agricultores da região. Jaci-Paraná e Mutum-Paraná possuem, além disso, sua economia dinamizada pela indústria madeireira.

No que diz respeito aos impactos previstos sobre as atividades econômicas nas áreas de influência dos AHEs, o EIA/RIMA destaca uma seqüência de eventos a se iniciar na fase de planejamento e projeto, com a divulgação das obras e as subseqüentes expectativas geradas pelos empreendimentos. Esperam-se, nessa fase, efeitos associados à dinamização da economia e, no sentido oposto, queda nos investimentos (à espera de injeção de recursos por parte dos empreendedores). Na fase de construção, quando da mobilização da mão-de-obra, inicialmente prevêem-se a elevação de preços de produtos e serviços, para em seguida, quando da aquisição de terras e benfeitorias, implicar no comprometimento das atividades agropecuárias (quando as famílias e atividades forem relocadas). Ainda na fase de construção, quando da desmobilização da mão-de-obra, prevê-se a redução do emprego e retração das atividades econômicas e a queda dos

preços de imóveis, mercadorias e serviços como principais decorrências deste processo. Na fase de enchimento dos reservatórios e operação das usinas, por fim, pode-se contar com a elevação da renda no setor público (fruto principalmente das compensações financeiras); possibilidade de alteração das polarizações regionais e a possibilidade de comprometimento das atividades da população ribeirinha a jusante.

- Dinamização da Economia

Conforme o EIA/RIMA, a dinamização da economia envolverá: (i) contratação de pessoas para desenvolvimento de trabalhos; (ii) aluguel de veículos, alojamento e alimentação de técnicos; (iii) aumento da demanda de bens e mercadorias para utilização no escritório local e no acampamento (combustíveis, material de escritório, produtos alimentícios e outros produtos), na cidade de Porto Velho e nas sedes dos distritos de Jaci-Paraná, Mutum-Paraná e Abunã.

Prevê-se, por conseqüência, o aumento nos rendimentos das pessoas físicas e jurídicas locais e de arrecadação pública e propõe-se, para auxiliar neste processo, a comunicação contínua com a população local sobre o andamento dos estudos e das obras, para orientar o planejamento da instalação e ampliação dos negócios, cujas ações fazem parte do **Programa Ambiental para Construção (PAC)** (Sub-Programa 1.3 - Informação e Comunicação) e do **Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental**.

O PAC, do ponto de vista da dinamização econômica, tende a se concentrar nos aspectos diretamente relacionados ao planejamento e à implantação das obras, enquanto que o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, o mesmo focaliza a comunicação social *"visando prevenir, diminuir ou eliminar a ocorrência de impactos gerados pelas construções"*.

Tendo em vista a realidade futura que se antevê para a região, com aumento do fluxo migratório e a maior disponibilidade do suprimento energético, estudos, tendo como base o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico de Rondônia, podem ser detalhados, complementando esforços que já são desenvolvidos pela FIERO – Federação das Indústrias de Rondônia e pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – para que se identifiquem os setores econômicos que potencialmente podem ser atraídos para a região (e com quais incentivos) e se defina a estratégia e o esforço institucional necessários, compreendendo a divulgação das oportunidades, o contato com potenciais empreendedores, a capacitação da mão de obra local e o ordenamento territorial e urbano para abrigar, orientar e disciplinar novas atividades e investimentos.

O dinamismo da atividade econômica no Estado e, em parte, de Porto Velho, está centrado em produtos como o cacau, a pecuária de corte e leiteira, café e frutas. Possui horizontes promissores em áreas como a piscicultura, pupunha (palmito), ecoturismo e turismo rural, exploração sustentável de recursos florestais, energia renovável, etc. que são alternativas a

fazerem parte do planejamento da estratégia acima enunciada. O desenho institucional dessa estratégia envolve mecanismos, entre outros, para:

- Articular, induzir e mobilizar os agentes econômicos e sociais para o desenvolvimento, fomentando parcerias com atores públicos e privados;
- Construir um ambiente favorável à competitividade e à inovação, bem eliminando-se obstáculos burocráticos e reduzindo-se custos de transação;
- Agilizar o fluxo de informações permitindo o acompanhamento e das ações governamentais e as decisões de investimentos;
- Fomentar a pesquisa na região e articular programas de transferência de conhecimento e de tecnologia;
- Apoiar a realização de estudos e pesquisas para a consolidação das cadeias produtivas, inclusive as relacionadas ao Econegócio;
- Promover a capacitação, a profissionalização e a requalificação de mão-de-obra;
- Apoiar o desenvolvimento da gestão empresarial e utilizar o poder de compra governamental como mecanismo indutor do desenvolvimento local;
- Promover, em parceria com programas já existentes, o acesso ao crédito para micro e pequenos empresários e dos trabalhadores autônomos, inclusive criando formas de arranjos organizacionais de capital de risco, de empreendedorismo, de redes de cooperação e de incubação de empresas.

Particular atenção deve se dar ao empreendedorismo e às redes de cooperação local, que são elementos de valorização do capital social, para o qual o poder público contribui na organização e articulação das entidades de classe (SEBRAE, Federações da Indústria e Comércio, etc.) e demais agentes intervenientes (associações de produtores, lideranças, sindicatos, universidades, etc.) para promover mudanças rápidas que procurem elevar o desempenho da provisão de produtos e serviços locais.

O sucesso dessa estratégia certamente se vincula ao processo de divulgação institucional das potencialidades e das capacidades do Estado em termos de:

- Programas de qualidade e certificação;
- Promoção da imagem do Estado e de Porto Velho com ênfase nos resultados bem sucedidos de empresas e pessoas;
- Realização, interna e externa, de ações promocionais, como feiras, eventos e encontros culturais e científicos;
- Promoção de centros de negócios;

- Queda nos investimentos

Segundo o EIA, a principal ação geradora deste impacto é a presença dos empreendedores na região, ou seja, a expectativa em relação aos investimentos colabora para, no curto prazo, conter o crescimento na região, afetando a qualidade de vida da população, inclusive no que diz respeito aos serviços urbanos básicos como a implantação de uma rede de distribuição de energia elétrica, abastecimento de água ou implantação e manutenção de estradas vicinais.

As medidas recomendadas pelo EIA incluem a "*comunicação, junto à população, para que as pessoas não deixem de reivindicar melhorias ou mesmo conduzir suas atividades com normalidade*".

Neste sentido, sugerem-se contatos com a administração municipal para esclarecimentos quanto à época de implantação do projeto, o real comprometimento da infra-estrutura e os limites da ação do empreendedor, para que não deixem de ser implantados projetos que atendam às necessidades da população local.

Esta intervenção contribui, também, para mitigar os problemas gerados, na fase de planejamento do empreendimento, com relação à inibição causada nos processos de investimentos e de novos negócios, em função das expectativas geradas por um grande empreendimento.

É indispensável, nesse caso, a atuação dos poderes públicos. Paralelamente ao planejamento do empreendimento, deve evoluir o planejamento local e regional, incorporando os novos cenários que são antevistos, e a proposição de estratégias para as diversas políticas públicas afetadas, em especial, no presente item, os investimentos em infra-estrutura e serviços públicos, para dar suporte ao desenvolvimento da economia.

- Elevação de Preços de Produtos e Serviços

O EIA verifica este impacto na fase de construção do empreendimento, com o aumento na demanda de mercadorias e serviços e, portanto, com a elevação dos preços (com aumento da rentabilidade) em geral. Não sendo neutralizado, este fenômeno tende a comprometer a renda das famílias.

Segundo o EIA, os setores da economia a sofrerem impactos mais relevantes são o comércio de mercadorias, os serviços de alojamento e alimentação, os serviços pessoais, diversões e construção civil (até antes do início das obras, com já se observa no local, dado o tempo para a produção de novos imóveis).

As medidas mitigadoras previstas incluem a divulgação do cronograma de implantação dos projetos e contatos com entidades representativas dos vários setores de atividade econômica, visando antecipar investimentos que permitam o atendimento ao acréscimo esperado da demanda.

Trata-se de uma medida correta, a ser implementada logo após a conclusão do processo de licitação do empreendimento. As cadeias de suprimento devem ser analisadas e devem ser identificadas aquelas onde a concorrência esteja menos presente e a elasticidade da oferta,

especialmente no tempo, seja reduzida. Deve se estabelecer um projeto específico, de apoio direto aos poderes públicos encarregados de questões de abastecimento de bens e prestação de serviços, definindo-se e aplicando-se estratégias de interlocução entre o poder público e os diversos setores que atuam na produção, na distribuição e na comercialização de bens e serviços.

- Comprometimento das atividades agropecuárias

De acordo com o EIA, haverá a "*ocupação das terras atualmente utilizadas na produção agropecuária pelo canteiro de obras e outras áreas utilizadas para implantação das estruturas da usina hidrelétrica e pelo reservatório*". Pela pequena dimensão das estruturas de apoio às obras, em relação às áreas agricultáveis, não se considerou esse impacto como significativo.

Para aqueles produtores (ou não proprietários) que serão afetados pela aquisição das terras, estes reduzirão suas atividades, procurando, fora da área a ser comprometida, outras alternativas de trabalho, sobretudo no caso de trabalho familiar, onde os mais jovens saem em busca de outras oportunidades com melhor remuneração. O impacto maior, conforme demonstra o EIA, ocorre na efetivação da transação, quando os atuais proprietários e/ou usuários da terra cedem seu direito de uso para os empreendedores e encerram suas atividades na área.

O EIA/RIMA menciona que este impacto não é significativo e que integram o empreendimento ações para a (i) indenização pelas perdas sofridas; (ii) relocação das atividades para áreas não comprometidas, seja na propriedade ou em outras terras adquiridas pelo empreendedor; e (iii) acompanhamento de famílias, caso seja necessário, na aquisição de novas terras e moradias.

As ações de indenização e relocação de atividades estão vinculadas ao **Programa de Remanejamento da População Atingida**, o qual estabelece que a população total a ser contemplada – ainda que estes valores sejam detalhados e afinados na fase do licenciamento de instalação e detalhamento do PBA –corresponde a 763 remanejamentos (326 do AHE Jirau e 437 do AHE Santo Antonio).

O Programa descrito no EIA/RIMA aponta, para as propriedades rurais, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, unidades garimpeiras (balsas, dragas, escarifussas e outros), infra-estrutura urbana, social e de lazer, estradas e benfeitorias na área rural, que "*seus proprietários ou instituições responsáveis deverão ser também contactados visando à negociação e definição das formas de remanejamento a serem utilizadas, que são, principalmente, a indenização e a relocação*".

Adicionem-se, a estas ações, as oportunidades de melhorias das atividades econômicas quando das transferências e relocações enunciadas. Como se sabe, várias entidades interatuantes na região, tais como a EMBRAPA, UNIR, etc., podem contribuir de modo importante no aperfeiçoamento tecnológico, na capacitação e assistência aos produtores e, essencialmente, no

desenvolvimento de produtos e serviços alternativos, relacionados às atividades agropecuárias, em parte para melhorar/otimizar o aproveitamento dos conhecimentos, habilidades e potencialidades dos produtores e proprietários rurais ou, de outro lado, para mostrar-lhes novas oportunidade e caminhos para alavancar novos negócios e atividades.

- Redução do emprego e retração das atividades econômicas

Este impacto, de acordo com o EIA/RIMA, ocorre por conta da desmobilização da mão-de-obra, ao final de construção. Os principais efeitos apontados nos estudos ambientais incluem: (i) o aumento do desemprego; (ii) a queda na renda da população e do setor público; (iii) queda na demanda por bens e serviços; e (iv) emigração da população residente, cujas conseqüências se fazem sentir de modo pronunciado nas atividades econômicas, na organização social e na prestação de serviços públicos.

O EIA aponta que este impacto deverá ser mais significativo em Jaci-Paraná do que em Porto Velho, onde há maiores oportunidades para atividades alternativas de ocupação e geração de renda. No exercício realizado para dimensionamento dos programas, passível de revisão, supôs-se que o distrito de Jaci-Paraná, cuja população poderia atingir cerca de 21 mil habitantes - no quarto ano de implantação do AHE Jirau - teria sua população reduzida, ao final da construção, para 9.547 habitantes. A incerteza conjuntural, quando da desmobilização dos trabalhadores, aumenta a preocupação quanto à possibilidade de reabsorção dos demitidos. Aponta o EIA que "*o primeiro grande número de trabalhadores que encerram suas atividades acontece no mês subseqüente ao pico de mão-de-obra contratada (31º mês, quando 20.199 trabalhadores encontram-se alocados nos trabalhos de construção), quando ocorre a redução de 2.694 postos de trabalho. Nos cinco meses posteriores ao pico de contratações, a redução total de mão-de-obra atinge 10.506 trabalhadores, um contingente com pequenas possibilidades de reabsorção no mercado local. Nos meses 49º, 50º e 51º do cronograma de implantação ocorre outra fase de demissões expressivas, com redução de 1.117 postos de trabalho no primeiro mês, 4.166 no segundo e 3.044 no terceiro mês considerado (ao todo 8.327 pessoas, com o emprego total limitando-se, no 52º mês de implantação, a um total de 1.483 trabalhadores)*".

Sabendo-se que parte deste contingente de desempregados deve retornar ao local de origem ou dirigir-se para outras regiões onde novas oportunidades de negócios e trabalho estejam sendo oferecidas, mesmo assim, prevê-se a permanência de um número significativo de pessoas desempregadas na região (cerca de cinco mil em Jaci-Paraná e 20 mil em Porto Velho).

As medidas propostas pelo EIA/RIMA, admitindo-se ser este um impacto inevitável, incluem ações para (i) identificação de novas atividades produtivas e reforço das já existentes; e o (ii) apoio a grupos de produtores para implantação e desenvolvimento destas atividades. Estas e outras medidas encontram-se referenciadas no **Plano Ambiental para Construção** (**PAC**), especificamente

no Item 1.5, relativo a "Mobilização e Desmobilização de Pessoas e Empresas". O PAC abrange, por exemplo, ações relacionadas à adoção de programa de retorno periódico às regiões de origem para as pessoas mobilizadas sem familiares e, também, a incentivos e acompanhamento do retorno definitivo das pessoas desmobilizadas às suas regiões de origem.

Uma das questões essenciais, igualmente abordadas no PAC, diz respeito à parceria prevista entre os empreendedores e os órgãos públicos de ação social visando promover o retorno de pessoas atraídas que não tenham condições de aproveitamento, para evitar o surgimento de aglomerações informais (potenciais formadores de novos povoados) e controlar o estabelecimento de serviços informais que possam causar desestabilização da organização social vigente (casas de diversão e jogo, prostíbulos, ambulantes, entre outros). Esse é um dos focos do trabalho de assistência social a contar, necessariamente, com o envolvimento do poder público, tanto no nível federal, quanto estadual e municipal. A Secretaria Municipal de Assistência Social, de Porto Velho, com orçamento anual em torno de R$ 7 milhões (cerca de 80% vinculado a programas federais), possui limitações em termos de recursos, pessoal e instalações, acrescidas das dificuldades de atendimento e acessibilidade aos núcleos mais distantes da capital do Estado.

A questão emprego não se refere apenas à desmobilização das frentes de obras dos AHEs. Atinge também as ocupações – formais e informais – que são demandadas indiretamente pelo empreendimento. Os problemas e suas conseqüências são bem conhecidos e abrangentes; igualmente às soluções. É evidente a necessidade do redimensionamento dos aportes de recursos aos programas de assistência social vigentes

- Queda no emprego e na renda dos garimpeiros e pescadores

Esses efeitos, de acordo com o EIA, ocorrerão na fase de Enchimento dos Reservatórios e Operação das Usinas, quando se elevará o nível da água do rio Madeira e, por decorrência, serão impedidas as atividades das balsas e scarifussas para a exploração do ouro. Mesmo as dragas de maior porte terão seu trabalho dificultado ou inviabilizado.

Um dos principais impactos descritos é a queda do emprego e da renda do setor, atingindo um conjunto de aproximadamente 5.000 pessoas, em termos de empregos diretos e indiretos. A maioria desta população dificilmente se adapta a outro tipo de trabalho, sendo deslocada para outras áreas de garimpo. Contudo, moradores da região que se deslocaram para a atividade como uma forma de obter rendimentos maiores que o obtido em suas atividades agropecuárias poderão se adaptar a outras atividades.

Como medidas mitigadoras, foram propostas (i) a identificação de tecnologias alternativas para a exploração do ouro; (ii) a indenização pelas perdas sofridas àqueles que não se adaptarem às novas formas de exploração (garimpo manual); e (iii) a identificação e incentivo aos moradores

locais que exercem a atividade para o desenvolvimento de outro tipo de trabalho, inclusive o reassentamento nos projetos agropecuários.

O setor de pesca na região também será afetado, tanto em termos de renda e produtividade quanto as suas formas tradicionais de exploração. Basicamente, as medidas de mitigação deverão estar voltadas para a (i) definição de um novo padrão tecnológico; (ii) o monitoramento da atividade; e (iii) a identificação e a implantação de projetos que garantam a sustentabilidade do trabalho e da renda dos pescadores, permitindo a permanência na atividade ou a inserção, quando interessar, em atividades alternativas.

- Queda dos preços de imóveis, mercadorias e serviços

De acordo com os estudos ambientais, na fase final de construção, se verificará a queda dos preços de imóveis, mercadorias e serviços, adequando-os à nova realidade das demandas. Os efeitos são previsíveis: de um lado, melhora o acesso das camadas menos favorecidas a alguns bens e serviços, como a moradia (aluguéis menores); de outro, diminui os rendimentos de comerciantes, produtores e do setor imobiliário.

As medidas previstas no EIA/RIMA, e que já foram anteriormente discutidas no item relativo à fase de aumento dos preços, têm por objetivo que as flutuações de preços sejam minimizadas por meio de processos de divulgação e contatos com entidades representativas dos vários setores de atividade econômica, visando antecipar investimentos que permitam o atendimento ao acréscimo esperado da demanda, levando-se em conta tratar-se, em alguns casos, de fenômenos temporários.

- Elevação da renda no setor público

Este impacto é considerado positivo e decorre, especialmente, do pagamento da Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos para Fins de Geração de Energia Elétrica, aos municípios afetados pela implantação do empreendimento[15].

O valor estimado, a ser arrecadado com a operação das AHEs, totaliza R$ 110 milhões anuais, sendo 45% destinado ao município de Porto Velho (R$ 49,5 milhões), outros 45% ao Estado de Rondônia e os 10% restantes à União.

O Município de Porto Velho, recebendo anualmente cerca de R$ 24,75 milhões por usina, aumentaria suas receitas em 90% em relação ao valor das transferências da União referente ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM), que soma os R$ 55 milhões, citados no EIA.

[15] O EIA destaca o papel da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) no gerenciamento, arrecadação e distribuição dos recursos entre os beneficiários: Estados, Municípios e órgãos da administração direta da União. Também faz referência ao arcabouço legal que disciplina tal transferência de recursos, em especial, a Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, e modificações dadas pelas Leis nos 9.433/97, 9.984/00 e 9.993/00, além da Resolução Homologatória n° 285, de 23 de dezembro de 2004.

O cálculo dos R$ 110 milhões refere-se a 6,75% do valor da energia produzida, assim calculado: CF = 6,75% x energia gerada no mês x Tarifa Atualizada de Referência - TAR. Hoje, a TAR é de R$ 52,67/MWh.

Os efeitos secundários deste incremento da arrecadação são diversificados, podendo resultar em melhor qualidade de vida para a população local e incentivo a projetos de dinamização das atividades econômicas do município e do estado, embora não haja regulamentações que determinem condições para a aplicação desses recursos.

A compensação, como um instrumento ou meio para apoiar a gestão local e regional, requer, em primeira instância, a compatibilidade com políticas estruturadas, vinculadas a metas e princípios corroborados de forma conjunta, entre todos os interessados e beneficiários. Há, no caso presente, que se definir e consolidar uma agenda de prioridades, que incorpore, principalmente, o enfrentamento das questões impactadas pelos empreendimentos.

Essa idéia alinha-se ao quadro desejável para o estado e para o município de Porto Velho, conforme, inclusive, demonstrado em alguns dos grandes planos e projetos regionais elaborados, tais como o ÚMIDAS – Uma Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável de Rondônia (Cenários de Desenvolvimento de Rondônia 1998-2020), que aponta três vetores possíveis de transformação da realidade estadual: (i) a industrialização dos recursos da base primária; (ii) as condições de vida; e (iii) a efetividade das restrições ambientais.

- Possibilidade de alteração das polarizações regionais

Este impacto ocorrerá durante a operação das usinas e ocorrerá em função da expansão do núcleo urbano de Jaci-Paraná durante o período das obras de implantação do AHE Jirau. No caso de Porto Velho, este se consolidará como centro de polarização de negócios e oportunidades, em função da AHE Santo Antonio, fortalecendo esta cidade como o principal pólo estadual. No caso da AHE Jirau, o EIA aponta que Jaci-Paraná se transformará um pólo local de atração de população e investimentos. Ao final da construção, é possível que o dinamismo introduzido em Jaci-Paraná e as perspectivas dos recursos provenientes da compensação financeira incentivem a transformação do distrito em município (já tentada anteriormente), medida que poderá trazer benefícios para a população residente não só em seu território, mas também nos distritos mais próximos ao Acre. Por outro lado, haverá perda para Porto Velho perdendo uma parcela significativa de seu território e arrecadação.

- Possibilidade de comprometimento das atividades da população ribeirinha a jusante

Este efeito, da fase de operação das usinas, será provocado pela diminuição das áreas de várzea para desenvolvimento de culturas temporárias e recreação. Essa questão ensejou o pedido de complementação solicitada pelo IBAMA e que compôs o documento **Informação Técnica nº**

08/2006 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA – Análise das Complementações ao EIA/RIMA do AHE Santo Antonio e do AHE Jirau, datado de 26 de junho de 2006.

Segundo o EIA, os tabuleiros atualmente existentes às margens do rio Madeira são ocupados, basicamente, por culturas temporárias, em geral de subsistência, tradicional na região a jusante de Porto Velho e por atividades de lazer, que utilizam, nos finais de semana e feriados, as praias formadas pelo rio. As duas atividades dependem do regime hidrológico e os tabuleiros variam de posição e tamanho ao longo dos anos. O EIA menciona, ainda, que "*é possível que a atividade de lazer seja beneficiada pela implantação do empreendimento, uma vez que a coleta do material em suspensão poderá favorecer a prática de natação e outros esportes aquáticos*". Quanto às áreas de cultura, caso não haja a formação dos tabuleiros durante o período mais seco do ano as mesmas ficarão inviabilizadas, comprometendo as atividades de subsistência de um grande contingente populacional.

As medidas propostas, inicialmente, incluem o monitoramento das condições do rio, a formação de tabuleiros e praias, das atividades desenvolvidas em sua margem, identificação e incentivo a atividades alternativas para o caso de se verificarem reduções nas áreas de cultura. Assim, tais ações se integraram ao Programa de Remanejamento da População Atingida, onde se aplicaria a recomposição do "*padrão de subsistência que constitui referência cultural",* na forma do **"Sub-programa de Monitoramento e Apoio às Atividades Desenvolvidas nas Várzeas".**

3.4.3.2. Habitação e Urbanismo

O diagnóstico das condições urbanas do Estado de Rondônia e seus municípios, constante do EIA/RIMA, recupera, dentre outros aspectos, o histórico da ocupação, vinculada aos ciclos da borracha, à Ferrovia Madeira-Mamoré e aos Ciclos da Mineração (a partir da década de 50, com a descoberta de reservas de cassiterita na região) e à expansão da fronteira agrícola.

O diagnóstico apresenta a evolução demográfica no Estado entre 1950 e 2000 (a taxa de urbanização passando de 37,4% em 1950 para 64,1% em 2000), com base no Atlas Geoambiental de Rondônia e dados censitários do IBGE. Esta evolução, comparável à situação de Porto Velho, acompanhou o processo de emancipação dos municípios.

No que diz respeito às questões habitacionais, o EIA faz referência aos estudos da Fundação João Pinheiro, com relação aos déficits habitacionais e a inadequação de moradias, citando, ainda, os dados do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado. A principal constatação é que predomina no Estado um padrão construtivo de médio a baixo, mesmo que predominem as residências de alvenaria, em relação às palafitas (ribeirinhos) e casas de madeira, palha, etc. nas áreas rurais. Em Porto Velho, segundo o EIA, para o ano de 2004 apontava-se um déficit habitacional de 13.029 domicílios (10.626 para a população da área urbana e 2.403 para a área rural). Os estudos

ambientais indicam a existência de favelas e áreas invadidas irregularmente como um dos principais problemas relacionados à questão habitacional.

No caso das áreas diretamente afetadas pelos AHEs, os detalhes sobre as condições de moradia e condição da ocupação foram obtidos a partir da análise dos setores censitários do IBGE. Assim foram analisadas 1.213 domicílios na área rural e 66.924 na área urbana (estes compreendendo 104 unidades em Abunã, 412 em Jaci-Paraná, 71 em Mutum-Paraná e 66.337 em Porto Velho). Grande parte dos domicílios foi incluída na categoria de "improvisados".

Durante os levantamentos efetuados pela Cobrape junto à Prefeitura Municipal, registrou-se que cerca de 70% dos imóveis no município de Porto Velho estão em situação de irregularidade, principalmente por questões fundiárias. A Prefeitura vem estimulando o processo de regularização edilícia e fundiária, incluindo alternativas como a isenção de impostos, etc. Com essas ações, a Secretaria de Regularização Fundiária e Habitação da Prefeitura de Porto Velho espera regularizar cerca de 5.000 moradias até o final de 2006. Com o empreendimento e as mudanças demográficas que ocorrerão, exigem-se estudos específicos, a fazerem parte do PBA e dos Projetos Básicos, para mensurar a situação de informalidade, o número de favelas e assentamentos sub-normais e, essencialmente, a relação destes com os eixos de desenvolvimento e crescimento urbano (o qual será objeto de pressões a partir dos impactos já identificados no EIA/RIMA), constituindo insumos para a negociação e definição de estratégias de implantação e/ou ampliação de programas e políticas habitacionais e urbanísticas diferenciadas, aplicáveis à região e à situação verificada.

Quanto aos impactos previstos no EIA/RIMA sobre as questões habitacionais e urbanas, a seqüência de eventos inicia-se na fase de construção dos AHEs, quando da mobilização de mão-de-obra, onde são observados efeitos sobre o aumento da demanda por moradia e a conseqüente segmentação de Jaci-Paraná. Ainda durante a construção, quando da aquisição de terras e benfeitorias, poderá haver reflexos sobre a estrutura e organização das moradias e benfeitorias, além da ocupação de novas áreas e o respectivo comprometimento do núcleo urbano de Mutum-Paraná, dos Povoados de Teotônio e Amazonas e das Comunidades Ribeirinhas. Na fase de operação das usinas, o principal impacto corresponde à modificação dos usos no entorno dos reservatórios.

- Aumento da demanda por moradia

Este impacto, segundo o EIA/RIMA, causado na fase de construção pelo crescimento populacional decorrente da migração e mobilização de mão-de-obra, tem como conseqüência o aumento da demanda por moradias.

As demandas, basicamente, serão originadas de dois modos: (i) pessoas com alto grau de qualificação (a maioria de outras regiões do estado ou país), pertencentes ao quadro de funcionários das empresas construtoras que, em geral, deslocam-se acompanhados de suas famílias para núcleos urbanos próximos ao local da obra; e (ii) trabalhadores responsáveis diretamente pela construção do

empreendimento (oriundas de outros locais que, em boa parte, mantém as famílias em seus locais de origem).

O EIA prevê a construção de uma "vila" em Jaci-Paraná, para os trabalhadores acompanhados das famílias, ao lado de alojamentos para os solteiros que irão trabalhar na construção do AHE Jirau. Para a construção do AHE Santo Antônio, prevê-se a disponibilização de moradias na cidade de Porto Velho, assim como de alojamentos próximos ao canteiro de obras.

O EIA alerta que muitos trabalhadores serão atraídos pelas possibilidades de emprego decorrentes da execução das obras, com ou sem familiares, entre eles migrantes de retorno, agravando as demandas habitacionais. A disponibilidade de habitações é baixa e quase não há projetos de parcelamento e loteamento urbano. Assim, os efeitos esperados incluem:

- parcelamentos irregulares de áreas rurais no entorno da cidade, motivado por interesses especulativos (com a dinamização do setor imobiliário);
- adensamento de áreas urbanas e elevação dos preços dos lotes e moradias, assim como dos aluguéis urbanos;
- redução do número de casas cedidas ou emprestadas;
- agravamento das condições de Jaci-Paraná, uma vez que concentra população com menor poder aquisitivo (e com maiores dificuldades de arcar com aluguéis).
- incremento de moradias com baixo padrão construtivo (em loteamentos muitas vezes irregulares);
- risco de invasão de lotes públicos existentes nas áreas urbanas, em detrimento da utilização coletiva para a qual se destinam, com perda para o patrimônio público.

As medidas apontadas no EIA/RIMA, para tratamento da questão, incluem: (i) estabelecer parceria com a Prefeitura Municipal de Porto Velho com o objetivo de monitorar o mercado imobiliário, visando a identificação de alterações significativas decorrentes da implantação dos empreendimentos; (ii) planejar ações voltadas para o atendimento ao acréscimo de demanda identificada; e (iii) apoiar a Prefeitura Municipal na revisão e implantação do Plano Diretor do município, buscando formas de ordenar o crescimento da cidade de Porto Velho e da sede do distrito de Jaci-Paraná. Além destas ações previstas, é necessária a revisão do zoneamento e parcelamento urbano da cidade – vinculado às diretrizes da atual revisão e atualização do Plano Diretor Municipal – visando criar condições objetivas à implementação das propostas habitacionais relacionadas.

A implantação das vilas de trabalhadores da obra deve fazer parte desta estratégia, integrando-se ao planejamento habitacional e urbano, ocupando zonas que façam parte das diretrizes de expansão urbana do município, articulando-se com as redes existentes de serviços sociais e de infraestrutura e contribuindo, ao final das obras, aos programas habitacionais do município e ao enfrentamento dos déficits existentes e prognosticados.

Certamente, as ações acima ainda serão insuficientes. O passivo atual de áreas invadidas, favelas e demais assentamentos irregulares será fortemente pressionado, indicando a necessidade de intervenções específicas que devem contar com o apoio principalmente de programas e projetos no âmbito do Governo Federal (Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal, etc.), valendo destacar a Lei Federal 11.124/2005, que dispôs sobre o Sistema Nacional de Habitações de Interesse Social (SNHIS) e criou o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), com recursos do FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT).

Para isso, há necessidade, como também previsto no EIA/RIMA, de uma intensa concertação político-institucional e jurídico-administrativa entre as diversas esferas de poder – federal, estadual e municipal – no sentido de criar ou aprimorar os instrumentos e mecanismos de implementação dessa estratégia, segundo um modelo integrado de gestão que dê conta de permitir investimentos imobiliários e habitacionais em magnitudes adequadas às demandas atuais e ao planejamento da cidade de Porto Velho e dos demais núcleos de Jaci-Paraná e Mutum-Paraná. Essas ações devem ser estruturadas na forma de um plano habitacional e de uma estratégia própria para a regularização fundiária. O primeiro abrangendo, entre outros, os seguintes aspectos:

a) análise de demandas, desagregadas por faixas de renda;

b) análise das limitações impostas pelas questões fundiárias, ambientais e de ordenamento territorial e proposições para superá-las;

c) identificação das tipologias de produtos a serem oferecidos;

d) formas de integração com as ações habitacionais relacionadas diretamente com os empreendimentos;

e) verificação da capacidade empreendedora local relativa à cadeia produtiva da construção civil, inclusive qualificação da mão de obra;

f) verificação da capacidade local para análise e aprovação de projetos edilícios e fundiários, especialmente para habitações de interesse social;

g) estimativas de investimentos e identificação de fontes de recursos;

h) alternativas para assistência técnica e jurídica para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos.

A estratégia relativa à regularização fundiária deve contemplar:

a) criação ou fortalecimento da estrutura de fiscalização e controle das ocupações por parte do poder público e empreendedores, de modo a atuar de forma preventiva sobre as novas ocupações e invasões;

b) definição de instrumentos e mecanismos mais ágeis e simplificados para a regularização edilícia e fundiária, em casos de interesse estratégico e social para o município. Muitos destes estão sendo idealizados ou já empregados pela Secretaria Municipal de Regularização Fundiária e Habitação, em consonância com os vários instrumentos do Estatuto da Cidade, e que podem ser viabilizados (concessões e usucapião coletivos, assessoria técnica e acesso

jurídica às populações menos favorecidas, dispensa de taxas e emolumentos processuais e registrarias, etc.);

c) estabelecimento de planejamento conjunto para a regularização das áreas, em articulação com os Governos Federal, Estadual e Municipal, Poder Judiciário, sociedade civil, associações e setor imobiliário, etc.

d) criação de sistemas integrados de informações, de modo a permitir maior controle sobre a situação fundiária das áreas urbanas e, em particular, das áreas de influência dos empreendimentos hidrelétricos.

- Segmentação de Jaci-Paraná

Este impacto ocorrerá, conforme o EIA, durante a construção de residências para os empregados permanentes das empresas construtoras do AHE Jirau e, também, por conta da relocação da população residente às margens do rio Jaci Paraná e atração de população migrante.

Aqui se destaca o fato de que, na localidade de Jaci-Paraná, será implantado um conjunto de 1.000 residências, *"especialmente construídas para atender à necessidade de moradias para os trabalhadores especializados e seus familiares, contratados pelas empresas construtoras do AHE Jirau. Nestas áreas será implantada toda a infra-estrutura necessária para assegurar uma boa qualidade de vida a seus moradores"*.

Os estudos indicam que haverá uma descaracterização da atual configuração arquitetônica da vila, criando-se uma transformação na imagem urbana de Jaci-Paraná. Haverá, ainda, uma expansão imediata do núcleo para mais do dobro da população existente e, em função da padronização de construções, haverá a separação dos moradores em dois grupos: o dos "trabalhadores da usina" e o dos "habitantes locais", dificultando ainda mais a integração entre as pessoas. A relocação das cerca de 87 residências situadas na Velha Jaci, igualmente, diferenciará o padrão habitacional e tradicional atual, criando uma nova divisão da população entre os relocados e os que permaneceram em seus locais de moradia atual. Além disso, prevê-se o surgimento de novas habitações em Jaci-Paraná voltadas para o atendimento da demanda decorrente da chegada de pessoas atraídas pelas obras do empreendimento. Essas novas construções poderão contribuir ainda mais para a segmentação do núcleo urbano.

As medidas propostas pelo EIA incluem (i) apoiar a Prefeitura de Porto Velho na elaboração de um Plano Diretor e implementação de uma política de desenvolvimento urbano capaz de garantir a expansão ordenada da malha urbana; (ii) estabelecer parcerias com o poder público objetivando a implantação de medidas de melhoria das condições de vida nas áreas não atingidas pela relocação ou construção de novas moradias; e (iii) construção da vila de trabalhadores e das moradias relocadas em conformidade com o atual modelo arquitetônico do núcleo.

Trata-se de um caso particular do impacto anteriormente tratado, que deve ser enfrentado de forma sistêmica e não desvinculado dos problemas de moradia, de infraestrutura e de ordenamento territorial que afetarão toda a região, nos próximos anos.

- Comprometimento de moradias e benfeitorias

Esse impacto ocorrerá quando da utilização de áreas para implantação das estruturas da usina e formação do reservatório. Os principais impactos incluem (i) inviabilização do uso de 326 domicílios em Mutum-Paraná e áreas rurais, por conta da AHE Jirau; (ii) inviabilização do uso de 437 domicílios, em Jaci-Paraná, povoado de Amazonas, Teotônio e área rural; (iii) 109 equipamentos utilizados para a atividade agropecuária (aí se incluindo paióis, depósitos, casas de farinha), cinco serrarias, duas laminadoras e 15 estabelecimentos comerciais na sede do distrito de Mutum-Paraná; (iv) um posto de gasolina e 28 pequenos estabelecimentos comerciais em áreas fora da aglomeração urbana de Mutum-Paraná; (v) infra-estrutura social e equipamentos urbanos, tendo sido identificados quatro centros ecumênicos, um cemitério, um posto de saúde, uma delegacia, uma escola estadual em funcionamento na sede de Mutum-Paraná e outra, já desativada, na vila Palmeiral.

O EIA também identificou na área de influência direta do AHE Santo Antônio: (i) duas pedreiras próximas ao local onde será instalado o canteiro de obras; (ii) dois projetos de piscicultura (um de produção de alevinos localizado próximo à Cachoeira de Teotônio e outro para recria e engorda de peixes, localizado na comunidade de Morrinhos); (iii) 855 benfeitorias utilizadas na atividade produtiva, entre elas estabelecimentos comerciais, paióis, depósitos e casas de farinha; (iv) equipamentos públicos correspondentes a um centro ecumênico, um posto de saúde e uma escola estadual situados na vila de Teotônio, uma escola municipal e um posto de saúde localizados na comunidade de Morrinhos.

As medidas mitigadoras previstas, conforme os estudos ambientais, constam de: (i) negociação com os proprietários dos bens afetados, visando a indenização monetária; (ii) a relocação ou reassentamento das famílias em novas moradias. Essas ações estão afetas ao **Programa de Remanejamento da População Atingida**, já anteriormente comentado.

Para este caso em particular, é preciso que o Programa de Remanejamento contemple as seguintes questões:

- o modelo de reassentamento deve considerar aos anseios e preferências da população; são freqüentes nestas situações os movimentos de resistência de moradores (sobretudo de ribeirinhos) e de organizações locais, de modo que a negociação junto aos referidos atores deve antecipar as necessidades da população;
- os mecanismos, sistemáticas e condições a serem realizadas para a escolha das áreas e para a transferência dos moradores, reforçando a diretriz já caracterizada no

Programa de Remanejamento da População Atingida**,** relativa às atuais tradições e atividades econômicas da população;

- criação de uma ambiência institucional que se desenvolva de forma integrada à estrutura de ordenamento territorial e urbano e ao planejamento local e regional.

- Ocupação de novas áreas

Este efeito é gerado pela construção a partir da aquisição de terras pelo empreendedor, deslocando atividades agropecuárias e moradias antes desenvolvidas na região e promovendo o aumento de recursos para investimento em formação de pastagens e outras atividades produtivas. Parte desses efeitos já foi avaliada no item relacionado ao "comprometimento das atividades agropecuárias".

Conforme os estudos ambientais, a venda da terra resulta em um volume maior de recursos em mãos dos proprietários rurais que tanto podem adquirir novas áreas, como investir nos remanescentes das propriedades afetadas. A aquisição provoca pressões sobre o mercado de terras, com possibilidade de acirramento dos conflitos pela posse da terra, ocupação de áreas de reserva florestal e abertura de novas frentes de ocupação em áreas preservadas. Se aliada a melhorias de alguns trechos e à implantação de outros na BR-364, esta tendência pode se agravar. O EIA cita que estes impactos podem ser significativos na margem esquerda do rio Madeira, ao sul da Estação Ecológica Serra Três Irmãos. A maior facilidade de travessia do rio Madeira poderá induzir a ocupação de áreas de floresta ainda não utilizadas, ainda que sejam zonas de proteção ambiental, estabelecendo-se pressões adicionais sobre a flora e a fauna destes locais.

As medidas apontadas pelo EIA incluem o (i) acompanhamento do processo de ocupação de novas áreas; (ii) apoio aos órgãos estaduais responsáveis pela fiscalização e proteção de áreas de reservas e ocupação dos remanescentes florestais; e (iii) relocação dos produtores afetados para áreas já desflorestadas.

Além do necessário e indispensável apoio aos órgãos fiscalizadores – para a não supressão e invasão de áreas florestais ou ecologicamente vulneráveis - pode adicionar-se um conjunto de instrumentos relacionados à orientação a esses produtores e proprietários indenizados/compensados, direcionada a investimentos ou aquisições em áreas ambientalmente favoráveis.

Entre esses instrumentos, estão as isenções de taxas, emolumentos e tributos associados à aprovação de projetos e ao licenciamento do uso e ocupação do solo e o apoio técnico para o desenvolvimento de novos investimentos, observados os limites e diretrizes do Plano Diretor e dos demais regramentos estaduais e federais. Além disso, caso os recursos tendam a ser aplicados em áreas urbanas, da mesma forma, podem ser estudados mecanismos de isenção de taxas ou simplificação dos procedimentos para aprovação de projetos de parcelamento urbano,

remembramento ou desmembramento de lotes, etc. de modo a combinar o interesse dos proprietários aos da administração pública para o ordenamento da cidade.

Para essas situações, é obrigatório que as políticas de zoneamento – urbano e rural –estejam bem definidas e contem com mecanismos eficientes de implementação, gestão, monitoramento e avaliação.

- Comprometimento do núcleo urbano de Mutum-Paraná, dos Povoados de Teotônio e Amazonas e das Comunidades Ribeirinhas

Na fase de construção do empreendimento haverá a formação do reservatório do AHE Jirau com inundação da sede do núcleo urbano de Mutum-Paraná, significando o comprometimento total do funcionamento deste núcleo, exigindo sua relocação. Equipamentos sociais serão atingidos (uma unidade escolar; um posto de saúde; quatro centros ecumênicos; um cemitério e uma delegacia, todas as moradias; e 15 estabelecimentos comerciais). E 214 famílias serão deslocadas. O desaparecimento de Mutum-Paraná significa perdas de funções, em termos econômicos, sociais e políticos, além da perda das características paisagísticas e culturais do sítio. No caso dos povoados Amazonas (constituído de pescadores) e Teotônio, perde-se toda a infra-estrutura instalada (68 residências, seis estabelecimentos comerciais, uma escola, um posto de saúde, etc.) além da quebra da interação entre as atividades moradia e trabalho. Com a perda de Teotônio extingue-se um pólo de comércio e prestação de serviços à população das vilas do entorno, entre elas Morrinhos e Joana D´Arc, e compromete-se um patrimônio cultural ligado às tradições da pesca e ao ciclo da borracha, sendo a maioria dos moradores descendentes de seringueiros que trabalhavam no entorno do povoado.

Além desse povoados, serão afetadas as moradias, os equipamentos sociais, as benfeitorias e as atividades agropecuárias situadas próximas ao rio.

As medidas a serem adotadas, segundo o EIA, incluem (i) negociações com a população afetada para escolha e definição do novo local para relocação do núcleo; (ii) negociações junto à Prefeitura Municipal de Porto Velho visando a relocação da infra-estrutura urbana e social implantada na sede do distrito de Mutum-Paraná; (iii) indenização pelas perdas sofridas e/ou relocação das moradias, estabelecimentos produtivos e infra-estrutura afetada, de acordo com negociações a serem estabelecidas com a população local e seus representantes; (iv) recomposição das funções econômicas, sociais e urbanas exercidas pelos núcleos como o resgate do patrimônio cultural da população. As medidas previstas integram o Programa de Remanejamento da População Atingida, já comentado.

- Modificação dos usos no entorno dos reservatórios

De difícil mensuração e classificação quanto à sua natureza, o EIA aponta que este processo será decorrente do enchimento dos reservatórios e operação das usinas, podendo favorecer ou dificultar atividades até hoje existentes em suas margens, como culturas de vazante e práticas de recreação em praias como a existente nas proximidades da sede do distrito de Jaci Paraná. Este assunto foi tema do pedido de complementação solicitado pelo IBAMA no documento **Informação Técnica nº 08/2006 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA – Análise das Complementações ao EIA/RIMA do AHE Santo Antonio e do AHE Jirau**, datado de 26 de junho de 2006. Nele, o IBAMA solicitava "*avaliar o impacto das perdas de áreas de lazer e turismo, notadamente as praias e a alteração do potencial turístico compreendidas entre o remanso do AHE Jirau e jusante do AHE Santo Antonio e apresentar programa específico com ações mitigadoras e/ou compensatórias correspondentes".*

Anteriormente às complementações efetuadas, o EIA caracterizou os impactos ambientais a partir da ótica da melhoria das estradas e da maior facilidade de travessia sobre o rio Madeira, favorecendo o acesso a áreas ainda não ocupadas e aumentando a pressão sobre os recursos naturais de fauna e flora. Nas complementações, foram levantados e diagnosticados sítios que funcionam como espaços de lazer, tais como o balneário Rio Bonito, do Baiano, do Km 21, do Rio das Graças, do Souza, da Cachoeirinha, do Taboca e do Bate Estaca, além de outras áreas como as praias do Teotônio, do Camaleão, etc, justificando a implantação de Programa Ambiental específico, apontado abaixo. Identificaram-se, para a área de influência do AHE Santo Antonio, as seguintes áreas que deverão ser diretamente afetadas: balneários Rio Bonito e do Bate Estacas; as praias de Jaci-Paraná, do Teotônio, do Camaleão, do Tarumã e Praias do Santo Antonio. Na área de influência do AHE Jirau, serão afetadas as cachoeiras do Jirau, do Paredão, dos Três Irmãos e dos Pederneiras, todas elas localizadas na área do futuro reservatório. Ao mesmo tempo, é possível que medidas tomadas pelo próprio empreendedor, entre elas a criação de áreas de proteção e uma maior fiscalização dos usos do solo no entorno do reservatório tenham efeitos contrários, ou seja, preservação de áreas destinadas a tal finalidade.

O EIA destaca, entre as medidas mitigadoras, a necessidade de formas de (i) contínuo monitoramento tendo em vista as possibilidades de impactos secundários para o meio ambiente; (ii) estudo dos usos múltiplos recomendados para o entorno dos reservatórios e daqueles incompatíveis com o mesmo; (iii) discussões com as comunidades para implantação de mecanismos que incentivem ou coíbam estes usos. O pedido do IBAMA ensejou a criação do **Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo,** o qual prevê a (i) identificação de demandas específicas junto à comunidade afetada (população de Jaci-Paraná já solicitou que o empreendedor construa uma nova praia em substituição às que serão suprimidas); (ii) negociações junto aos proprietários; (iii) reuniões com representantes da Prefeitura Municipal para planejamento de ações e adequação da infra-estrutura; (iv) estabelecimento de convênios entre empreendedor e Prefeitura para responsabilidades e

tarefas no uso das áreas; e (v) articulações e parcerias com instituições públicas e privadas para qualificação de moradores para atividades ligadas ao lazer e recreação.

Em adição ao exposto, sugere-se a constituição de um **Plano de Desenvolvimento Turístico e de Lazer,** no qual, além da agregação das ações citadas, seriam acrescidas estratégias para a configuração das seguintes atividades, devidamente articuladas aos programas e planos existentes:

- realização de estudos e levantamentos do potencial turístico, recreacional e de lazer, em especial para atender às demandas emergentes (novos moradores e trabalhadores que chegarão à região);
- estudo da capacidade de suporte dos ambientes existentes (aqueles que não serão suprimidos ou afetados pelos reservatórios) e das potencialidades naturais da região, com enfoque sobre o aproveitamento dos locais de beleza cênica, agro-turismo, turismo ecológico, sítios histórico-arqueológicos, patrimônio cultural (por exemplo, relacionados à ferrovia Madeira-Mamoré), etc.;
- definição de diretrizes e critérios para a exploração sustentável do turismo e das atividades de recreação e lazer, inclusive sua gestão, articulando-as com as metas de dinamização da economia já comentadas anteriormente.

3.4.3.3.Serviços Locais de Infra-Estrutura

No diagnóstico do EIA/RIMA, no âmbito regional, a questão da infra-estrutura aborda aspectos, entre outros, de saneamento ambiental, e transportes e mobilidade urbana, considerados essenciais para o sucesso do empreendimento em termos de seus impactos ambientais.

O EIA/RIMA, quando apresenta e comenta os impactos ambientais, destaca uma seqüência de efeitos sobre a infra-estrutura, desde a fase de construção até a operação das usinas. Já na fase de construção, principalmente durante a mobilização de mão-de-obra, deverão ser sentidas as principais demandas sobre os serviços públicos, relativos ao saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo) e à mobilidade urbana.

a) Abrangência Geral

Estes impactos envolvem duas ordens de questões: (i) a interrupção de atividades produtivas, dadas as interferências provocadas pela construção das obras; e, (ii) as sobre-demandas aos serviços de infraestrutura.

- Interrupção de atividades produtivas ou de serviços de infraestrutura

Os efeitos descritos nos estudos ambientais dizem respeito à possível interrupção das atividades produtivas e dos serviços oferecidos à população por conta das interferências sobre a

infra-estrutura, devendo o empreendedor responsabilizar-se pela relocação dos mesmos. As maiores preocupações quanto à infra-estrutura econômica referem-se à BR 364, que liga Porto Velho a Rio Branco, com vários trechos afetados na proximidade de Mutum-Paraná (cerca de 20 km, segundo os estudos realizados por FURNAS), a linha de transmissão da ELETRONORTE, que se desenvolve ao longo da referida estrada e as linhas de fibra ótica para comunicação, também ao longo deste eixo.

No caso da infra-estrutura urbana e social implantada na sede do distrito de Mutum-Paraná e em Teotônio as negociações para relocação deverão ser desenvolvidas junto à Prefeitura Municipal de Porto Velho. Essas e outras ações propostas, conforme se verá nos itens seguintes, constam do **Programa de Recuperação da Infra-Estrutura Afetada,** previsto no EIA.

- A sobre-demanda por serviços públicos

O EIA destaca que, com o aumento do fluxo migratório para a região, durante a fase de construção, haverá aumento da demanda e pressão sobre os serviços públicos, agravando a atual carência e insuficiência dos mesmos, acarretando queda na qualidade dos serviços prestados à população residente. Ao mesmo tempo, promoverá um aumento dos gastos públicos necessários para atender aos usuários. Entre esses serviços destacam-se o saneamento ambiental e a mobilidade urbana.

Descrevem-se a seguir os serviços públicos que sofrerão maior demanda decorrente do aumento populacional em função da implantação dos empreendimentos, iniciando por uma pequena síntese dos diagnósticos do EIA e culminando nos impactos e respectivas proposições, baseado nos elementos constantes dos estudos ambientais. A análise dessas questões remete à estruturação de estratégias para a Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos, de forma mais abrangente que a contida no programa proposto pelo EIA para a Recuperação de Infraestrutura afetada, na forma de programas, sub-programas e projetos, os quais prevêem a implementação de ações específicas para a solução desses passivos, que, da forma como atualmente se apresentam, constituem em fatores que contribuem para a não-sustentabilidade dos AHEs. Essa estratégia determina atribuições e responsabilidades inerentes a cada órgão e entidade envolvida, cabendo-se definir – em certos casos – tarefas conjuntas e esforços articulados.

b) Saneamento Ambiental

Nos diagnósticos dos estudos ambientais, a questão do saneamento ambiental contempla as seguintes áreas temáticas: abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo.

Os serviços de captação e distribuição de água em Rondônia são realizados, majoritariamente, pela Cia de Água e Esgotos do Estado de Rondônia (CAERD), havendo alguns serviços municipais autônomos. Em Porto Velho, segundo a CAERD, 60% da população é atendida, enquanto os 40% restantes utilizam os "poços tipo amazonas". A captação de água de Porto Velho é

feita em dois pontos: no igarapé Bate-Estaca e no rio Madeira (bastante próximo à área do AHE Santo Antonio). Além de Porto Velho, somente Abunã conta com percentual de domicílios ligados à rede. Nas áreas de influência dos AHEs, predominam os poços. Nos levantamentos efetuados pela Cobrape, de acordo com dados e análises feitas pela Vigilância Sanitária, as águas captadas em poços apresentam grande incidência de contaminação por organismos patogênicos, em função da superficialidade do primeiro lençol freático e do grande número de fossas negras.

No Estado, segundo dados do PNAD/IBGE (2001), apenas 1,8% das habitações tinham acesso à rede coletora de esgotos. Em Porto Velho, quase 9% (segundo o IBGE) dos domicílios estavam ligados à rede de esgoto no ano 2000, 47% utilizavam fossas sépticas e os demais empregavam sistemas ainda mais rudimentares. Chama a atenção nos estudos do EIA a total ausência, no Estado, de sistemas de tratamento de esgotos, salvo os sistemas isolados. Nas áreas diretamente afetadas pelos AHEs, a situação é igualmente crítica, sendo que em Porto Velho o atendimento por rede coletora atende, basicamente, à zona central da cidade.

Em Rondônia a coleta de lixo cobre cerca de 82% do volume gerado. Segundo o EIA "*o maior problema do lixo refere-se à destinação final, uma vez que não existe nenhum município com um sistema de eliminação adequada de resíduos*", e a maior parte das Prefeituras utiliza lixões a céu aberto. Porto Velho destina o lixo coletado ao aterro localizado na BR-364, há cerca de 12 km do centro da cidade, onde há queima a céu aberto, e famílias ali sobrevivem da coleta e venda dos resíduos. Nas áreas de influência dos empreendimentos, praticamente não há coleta e grande parte é queimada ou lançada em terrenos baldios (como é o caso de 1/3 de Mutum Paraná). Na área de Teotônio, 32% dos domicílios têm coleta de lixo.

Com relação aos impactos, a seguir comentam-se os principais aspectos abordados no EIA/RIMA e as propostas e programas de mitigação.

b.1) Abastecimento de Água

O aumento da demanda ocorrerá na fase de construção do empreendimento, e segundo informações da CAERD, estima-se que, para atendê-lo, deveriam ser duplicados os investimentos, face ao acréscimo populacional previsto. Para Jaci-Paraná, que receberá grande contingente de pessoas atraídas pelas obras do AHE Jirau, será necessária a implantação do serviço, atualmente inexistente. Um dos principais impactos relacionados ao abastecimento de água apontado no EIA/RIMA diz respeito à mudança da localização da captação da CAERD no rio Madeira, em Porto Velho, que se situa bastante próxima ao canteiro de obras e à área de construção AHE Santo Antonio (o aumento dos sólidos em suspensão na água prejudicando o tratamento). A solução proposta, que ainda deve ser objeto de detalhamentos e estudos mais conclusivos, seria o deslocamento da captação para cerca de 800 metros a jusante do ponto atual, mantendo as estruturas de adução e tratamento.

As medidas mitigadoras propostas no EIA contemplam o (i) estabelecimento de parcerias com o poder público responsável pelo serviço, visando a ampliação e reforma da rede de abastecimento de água existente na cidade de Porto Velho e a implantação do sistema de abastecimento no distrito de Jaci- Paraná; e (ii) e realizar palestras e eventos de educação ambiental nas escolas e comunidades do entorno.

As medidas propostas devem fazer parte da estratégia de Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos**,** e os esforços devem ser encaminhados para a viabilização dos recursos e das parcerias necessárias. Nessa direção, destaque-se o trabalho que está sendo coordenado pelo Governo do Estado de Rondônia e CAERD (com término previsto para 2006) em parceria com o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS) do Ministério das Cidades, para o Planejamento dos Serviços de Saneamento no Estado de Rondônia, que tem como objeto o planejamento e a melhoria sanitária e ambiental de todos os municípios do Estado, mediante o diagnóstico da situação atual e a proposição de padrões de eficiência para o setor de saneamento de todo o Estado e, em especial, para Porto Velho e representa importante oportunidade com relação à concertação de interesses em prol da melhoria dos indicadores de saneamento.

Para Porto Velho, esse trabalho resultará em nova concepção para a operação e a ampliação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, otimizando-se o sistema atual e eliminando-se os gargalos atuais (poços contaminados, intermitência no abastecimento, sobrecarga dos sistemas e problemas operacionais, etc.). Para o abastecimento de água, devem ser observados os seguintes aspectos essenciais:

a) definição e planejamento dos investimentos, articulado com a CAERD;

b) definição, também articulada à CAERD, dos critérios, parâmetros técnicos e diretrizes para os projetos de abastecimento de água;

c) definição da nova localização da captação da CAERD, cuja questão é objeto do EIA/RIMA; essa discussão deverá ser encabeçada pela CAERD, levando em conta os estudos de concepção atualmente em desenvolvimento junto ao PMSS;

d) plano de gestão e operação dos sistemas de produção e administração, tendo em vista o atendimento ao aumento das demandas e à requalifcação da prestação dos serviços;

e) sistema de acompanhamento e monitoramento de indicadores sanitário-ambientais e de qualidade das águas de abastecimento;

f) educação sanitária e ambiental (já previstas no âmbito do EIA/RIMA).

b.2) Esgotamento Sanitário

O EIA prevê impactos sobre o serviço de esgotamento sanitário prestado à população da sede municipal de Porto Velho e do distrito de Jaci- Paraná, decorrentes do aumento da população e do crescimento da demanda.

O sistema local de coleta de dejetos demandará acréscimo de novas ligações, acompanhado da implantação de sistema de tratamento adequado. Em Jaci-Paraná, como não há serviço de esgotamento sanitário e os dejetos são lançados a céu aberto, espera-se um agravamento da situação atual, dentre elas a deterioração das condições de saúde da população.

As medidas previstas pelo EIA contemplam (i) o estabelecimento de parcerias com o poder público visando a ampliação e reforma da atual rede de esgotamento sanitário existente na cidade de Porto Velho e implantação do sistema de esgotamento sanitário no distrito de Jaci-Paraná, atualmente inexistente; e, (ii) a realização de palestras e eventos de educação ambiental nas escolas e comunidades do entorno.

Da mesma forma que no tema do abastecimento de água, as medidas propostas devem integrar-se à estratégia de Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos**.** Indica-se que estudos devem ser rapidamente executados para avaliarem-se as demandas em termos do volume de obras necessárias e dos montantes de recursos financeiros envolvidos.

b.3) Coleta de Lixo

No caso do sistema de coleta e disposição final de lixo, o incremento populacional gerará o aumento no volume dos resíduos, inclusive hospitalares, exigindo a ampliação da coleta e a adequação do sistema de disposição final, precário para Porto Velho e inexistente para o distrito de Jaci-Paraná.

Segundo levantamentos realizados pela Cobrape, atenção especial deve ser dada ao AHE Santo Antonio, quando da escolha das áreas para relocações, no sentido de não haver interferência ou relação com as atuais comunidades que exploram os resíduos do aterro atual, na chamada Vila Princesa. Há expectativa, conforme informado pela comunidade, de que poderá haver conflitos se os eventuais assentamentos, canteiros de obras, etc., se aproximarem demasiadamente deste núcleo.

Para a questão de resíduos sólidos, as medidas propostas no EIA abordam (i) estabelecimento de parcerias com as instituições responsáveis pelo serviço, visando a ampliação da coleta do lixo para a cidade de Porto Velho e implantação do serviço na sede do distrito de Jaci-Paraná; (ii) estabelecimento de parcerias com as instituições responsáveis pelo serviço, com o objetivo de implantar sistema adequado de eliminação dos resíduos, inexistente atualmente tanto na sede municipal de Porto Velho quanto no distrito de Jaci-Paraná; (iii) realizar palestras e eventos

de educação ambiental nas escolas e comunidades do entorno; (iv) apoiar os moradores da vila Princesa que hoje sobrevivem com a coleta e reciclagem de resíduos no "Lixão" de Porto Velho.

As melhorias da coleta e da disposição final de resíduos são formas relevantes para a compensação ambiental dos empreendimentos, pois a situação atual, conforme exposto no diagnóstico, é bastante conflitante com os níveis de qualidade ambiental pretendidos pelo poder público.

Às ações previstas, podem se adicionar as estratégias desenhadas para a infra-estrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e integrarem-se à estratégia para Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos.

b.4) Drenagem e Pavimentação

A infra-estrutura de drenagem de Porto Velho, de modo geral, apresenta deficiências que impedem o adequado escoamento das águas pluviais e superficiais, principalmente nas áreas periféricas da cidade.

No que se refere à micro-drenagem, os levantamentos realizados pela Cobrape apontam que o sistema implantado em Porto Velho atende, aproximadamente, 60% das vias pavimentadas (considerando-se que o Município possui cerca de 37% das vias pavimentadas). No caso da macro-drenagem, a maior parte dos sistemas existentes abrange canais a céu aberto e, normalmente, não contam com estruturas ou dispositivos de revestimento. Os bueiros que fazem as travessias das vias, em grande parte, apresentam problemas em eventos de pluviosidade acentuada, obstruindo o fluxo da água e propiciando o alagamento de regiões de montante.

Esses problemas, acrescidos do acúmulo inadvertido de esgotos domésticos e resíduos sólidos, contribuem para o aumento dos riscos de atração de insetos e vetores nocivos à saúde da população e, por isso, justificam a adoção de medidas e estratégias de melhoria da infra-estrutura. É neste sentido que uma série de intervenções podem ser recomendadas para a mitigação dos problemas atuais e para o atendimento das sobre-demandas geradas pelo aumento populacional, oriundo da implementação dos empreendimentos hidrelétricos. Entre essas medidas podem se incluir:

- implantação de galerias de águas pluviais e estruturas complementares de micro-drenagem (bocas de lobo, poços de visita, sarjetas, etc.)
- implantação de sistemas de macro-drenagem (canais com e sem revestimentos, etc.);
- pavimentação de vias, principalmente nas áreas periféricas.

c) Mobilidade, Transportes e Ordenamento Territorial

O EIA/RIMA destaca o papel das rodovias Federais (BR-364 Porto Velho-Cuiabá, com 1.900 km pavimentados, BR-319 Porto Velho–Manaus, BR-425 Guajará-Mirim-Abunã, entre outras) e diversos programas e investimentos planejados para o Estado, entre eles, o Programa Brasil em Ação, Programa de Revitalização dos Eixos Rodoviários e Programa de Conservação Rotineira.

Menciona a ferrovia Madeira-Mamoré, patrimônio cultural, hoje desativada. A rede hidroviária é destacada como um dos principais recursos de transporte no Estado, permitindo a integração com os Estados do Amazonas, Mato Grosso e com os países vizinhos, neste caso, a Bolívia. Nesse aspecto, descreve a situação dos portos, especialmente os do rio Madeira, Guaporé e Mamoré. Os estudos ambientais completam a questão de transportes com a infra-estrutura aeroviária, com destaque para o Aeroporto Internacional em Porto Velho.

Na área de abrangência dos AHEs, no caso de Jirau, onde os principais meios de acessibilidade são barcos e ônibus, o EIA aponta o alagamento de aproximadamente 20 km da BR-364 e de parte da ferrovia Madeira-Mamoré. O EIA aponta o comprometimento do transporte para a população ribeirinha como um dos efeitos da construção das barragens e da formação dos reservatórios, embora de baixa magnitude. Durante a construção do empreendimento, a localização dos canteiros de obras próximo às cachoeiras do Jirau e de Santo Antônio, poderá comprometer o transporte fluvial de moradores e cargas proveniente das áreas ribeirinhas situadas na margem esquerda que necessitam atravessar o rio Madeira em direção, principalmente, Jaci-Paraná (AHE Jirau) ou ao porto do Cai N´Água, em Porto Velho. Os estudos ambientais afirmam que "*por questão de segurança, é possível que os locais hoje utilizados para atracar as embarcações tenham seu acesso impedido pela localização das obras e tráfego de máquinas e veículos, dificultando assim o acesso aos mesmos por parte da população*". Situação similar ocorrerá no transporte das crianças para as escolas da região, que têm no transporte fluvial o seu meio de acessibilidade. É possível que as formas alternativas de travessia disponíveis não atendam aos moradores, sendo esta uma preocupação já identificada no contato com a população local.

O EIA/RIMA define como medidas mitigadoras (i) a identificação e implementação de ações que permitam a movimentação de pequenas embarcações no trecho do rio Madeira no local de implantação dos aproveitamentos; (ii) a construção de acessos nas duas margens de forma a facilitar o embarque e desembarque de mercadorias da população residente de forma a não interromper sua movimentação, comercialização da produção e abastecimento.

Além desses problemas, há o isolamento de algumas comunidades que dependem inteiramente ou em parte da infra-estrutura presente em locais próximos. As medidas propostas para isso incluem: (i) a identificação do grau de comprometimento de cada comunidade; e, (ii) a implantação de medidas necessárias para sua recomposição como organização social, através da

relocação dos equipamentos, moradias e benfeitorias afetadas e/ou do reassentamento da população.

Os impactos identificados e mitigados no EIA concentram-se nos aspectos da infra-estrutura de transportes e sistemas de mobilidade que sofrerão interferência direta em conseqüência das obras. Entretanto, haverá impactos diretos sobre toda a estrutura dos sistemas de mobilidade urbana e de transportes, principalmente na região de Porto Velho, cujos principais problemas já vêm sendo identificados durante os estudos da revisão do Plano Diretor Municipal, com repercussões sobre o ordenamento territorial e a distribuição dos recursos logísticos.

O aumento populacional tornará obsoleta a atual malha viária principal do município de Porto Velho. O entroncamento das grandes rodovias que se articulam próximo à região central de Porto Velho e suas ramificações em direção ao porto, aos terminais fluviais e ao aeroporto demandam novas soluções para reduzir a movimentação de veículos de carga dentro do município e, conseqüentemente, os conflitos com o tráfego urbano, os riscos de acidentes e a poluição.

Em articulação com a revisão do Plano Diretor Municipal, deverá ser executado o Plano de Mobilidade e Transporte Urbano, a integrar, também, a estratégia para a Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos**.**

Ao incremento populacional e à dinamização das atividades econômicas associam-se, ainda, as demandas sobre os recursos logísticos que deverão se adaptar às novas realidades econômicas. O aspecto mais importante é o transporte de cargas (principalmente da cadeia produtiva da soja) por via rodoviária e hidroviária. Os estudos para a avaliação das intervenções necessárias e para a viabilização de capitais privados (PPPs, por exemplo) são medidas compatíveis com as atuais perspectivas e cenários de desenvolvimento.

A combinação dos temas de desenvolvimento econômico, com ordenamento territorial, mobilidade urbana e recursos logísticos, sugere a necessidade de um Plano Estratégico Municipal, enquanto instrumento de planejamento capaz incorporar as novas atitudes do governo local face ao potencial de transformação que se observa no município. Este plano poderia tratar os seguintes temas:

a) Análise de projetos prioritários ao desenvolvimento municipal e regional, em virtude de posicionamento estratégico e espacial, volume de investimentos, competitividade, aproveitamento de matéria-prima local e compatibilidade e atenção aos elos das cadeias produtivas estaduais;

b) Estudos de viabilidade de implantação dos projetos, atentando para problemas tais como licenciamento ambiental, disponibilidade de recursos, necessidades de áreas ou galpões industriais, acesso, energia elétrica, gás natural, comunicação, fornecimento de água bruta ou tratada, tratamento de efluentes industriais e outros que se fizerem necessários, articulados ao sistema logístico e de transporte;

c) Desenvolvimento de clusters regionais, sejam de natureza tradicional, sejam de projetos inovadores, principalmente com a utilização de recursos da biodiversidade, com aporte de tecnologias e capacidade de acesso a mercados externos;

d) Relocação e requalificação da zona portuária;

e) Implantação de regiões de contorno à rodovia BR-364, da travessia sobre o rio Madeira e da articulação adequada com a BR 319;

f) Previsão de intermodalidade articulada aérea, fluvial, rodoviária, ferroviária, de terminais de carga e armazenagem, de porto seco (EADI) e outros equipamentos da logística regional.

3.4.3.4. Políticas Públicas Sociais

Neste item, analisam-se, os temas tratados no EIA/RIMA relativos à educação, saúde, segurança pública e assistência social.

a) Educação

Segundo os diagnósticos do EIA/RIMA, a infra-estrutura para a educação infantil não atende às demandas atuais, tanto urbanas quanto rurais. Em 2002, existiam 669 escolas (110 creches, 384 pré-escola e 175 classes de alfabetização), de acordo com dados do MEC/INEP. No mesmo ano, existiam 2.601 estabelecimentos de ensino fundamental (2.466 da rede pública), atendendo a 306 mil estudantes (56% cursando as 4 primeiras séries e os outros 44% de 5ª a 8ª séries). As comunidades indígenas são atendidas por 64 escolas, com 153 docentes, atendendo a 5.600 índios divididos em 33 grupos.

O EIA aponta que a maior deficiência no Estado está no ensino médio: 88% das 166 escolas estão em áreas urbanas e 67% pertencem à rede pública e localizam-se nas áreas urbanas (a maioria gerida pelo Estado, com 95% do total de alunos matriculados). No caso da educação de jovens e adultos, são 293 escolas. A educação especial é oferecida pelo poder público em 23 escolas e por associações de apoio aos portadores de deficiência. Quanto à qualidade do ensino, em todos os níveis é grande a incidência de reprovação e de evasão escolar, sobretudo no ensino fundamental. No caso do ensino superior, Rondônia conta com 25 instituições (24 particulares) e apenas 1 pública (UNIR).

No município de Porto Velho, a rede de ensino é formada por 350 estabelecimentos (68 particulares, 210 municipais e 72 estaduais), com 2.321 salas de aula (86% na área urbana). No município, encontra-se uma média de 23,7 alunos por professor (considerada uma boa proporção) e na zona rural de Porto Velho a maioria das escolas é unidocente.

Segundo informações levantadas pela Cobrape, junto à Prefeitura Municipal, há problemas quanto à conservação dos prédios públicos, o número de salas de aulas é “insuficiente” para

atender a população local e são escassos os recursos para investimentos. Também foi informado que cerca de 7.000 alunos são atendidos com transporte rural, sendo que cerca de 2.500 alunos vêm por via fluvial. Entre as principais dificuldades do ensino de Porto Velho, além da infra-estrutura, é a formação e qualificação de docentes e a ausência de um sistema de informações qualitativas e de desempenho dos alunos[16].

Outra questão, inerente ao Estado, é a não existência de uma rede estadual orientada para o ensino profissionalizante, havendo espaço para o planejamento e melhoria da situação quando se consideram as inúmeras demandas de capacitação e de geração de emprego e renda.

Nas áreas de influência dos AHEs, as famílias, em geral (urbana e rural), apresentam baixo perfil educacional, além de analfabetos funcionais. Na AID Santo Antonio, cerca de 66% da população entre 5 e 19 anos freqüenta a escola e na AID do AHE Jirau tem-se 70% do universo total, com a maioria entre 10 e 14 anos.

Os principais impactos enunciados pelo EIA foram considerados de média magnitude, relacionados à fase de construção. A infra-estrutura existente e a disponibilidade de corpo docente ficarão sobrecarregadas.

Os impactos sobre o serviço educacional de Jaci-Paraná serão mais preocupantes, sobretudo quanto à qualidade do ensino ofertado e da infra-estrutura existente: faltam professores e salas de aula, assim como não existem creches. Isto implicará na criação de novas vagas, além da necessidade de contratação de novos professores e reciclagem do atual corpo docente. Além disso, a formação dos reservatórios implicará no comprometimento de 4 prédios escolares: escolas de Mutum-Paraná e da vila Palmital, devido à implantação do AHE Jirau, e das escolas do povoado de Teotônio e da comunidade de Morrinhos, pelo AHE Santo Antônio. Segundo levantamentos efetuados pela Cobrape junto à Secretaria Municipal de Educação, já está havendo aumento da demanda por vagas em escolas no distrito de Jaci-Paraná e, ainda, na comunidade de Mutum-Paraná vem se registrando a chegada de novas famílias.

As medidas previstas no EIA abrangem (I) o estabelecimento de parcerias entre empreendedores e responsáveis pelos serviços educacionais, objetivando a ampliação e reforma da estrutura e dos equipamentos existentes na região, principalmente na cidade de Porto Velho e sede do distrito de Jaci-Paraná; (ii) o estabelecimento de parcerias entre empreendedores responsáveis pelo serviço educacional, visando a adequação do quadro de pessoal ao aumento da demanda decorrente da implantação dos empreendimentos; e, (iii) caso necessário, a reconstrução dos prédios escolares afetados pela formação dos reservatórios.

---

[16] Esse aspecto é corroborado, de certa forma, com os dados da Pesquisa PROVABRASIL, divulgado recentemente pelo INEP, onde Rondônia está classificado como o 14º Estado em desempenho de alunos de 4ª série de português, demonstrando a nítida dificuldade quanto à qualidade do ensino.

As demandas educacionais que se antevêem para a região, determinam que seja concedida prioridade aos temas de planejamento da organização e da execução dos serviços, considerando-se os seguintes temas:

a) diagnósticos da situação atual em termos de recursos humanos, materiais pedagógicos, infraestrutura e gestão;

b) quantificação das demandas por professores e salas de aula, considerando-se as localidades, as faixas etárias e o tipo de ensino;

c) definição de estratégias vinculadas a grupos específicos: índios, idosos e adultos analfabetos;

d) exigências de capacitação, formação e aperfeiçoamento de professores e gestores;

e) estímulo e estruturação do ensino profissionalizante, voltado ao mercado de trabalho e às vocações e perspectivas abertas tanto pelas obras quanto pela a implementação dos planos e estratégias de desenvolvimento;

f) fortalecimento institucional para a discussão de estratégias e diretrizes do setor de educação, com a participação de conselhos de educação e outros fóruns municipais;

g) aperfeiçoamento de sistemas para monitoramento, acompanhamento e gestão do desempenho do ensino e de formação;

h) estímulo às parcerias com instituições locais e regionais (FECOMERCIO, FIERO, SEBRAE, UNIR, Governos, etc.) para a promoção e a valorização da escolaridade.

b) Saúde

O diagnóstico realizado no EIA é bastante completo com respeito à área de saúde, analisando desde a estrutura da prestação dos serviços, até o perfil de morbi-mortalidade, a situação das endemias, doenças infecciosas, vetores e demais temas relevantes, demonstrando problemas e demandas reprimidas. Foram utilizados dados do sistema federal de informações (DATASUS) e dados e estudos locais, como o de malária, leishmaniose, dengue, febre amarela, doença de chagas e oncocercose.

De modo geral, o EIA demonstra que o estado de saúde da população (no Jirau) é bom, sendo a malária a doença com maior freqüência. Na área do Santo Antonio, igualmente, o estado de saúde foi considerado satisfatório, de forma que as verminoses foram o diagnóstico mais freqüente durante as atividades de campo efetuadas. Já no município de Porto Velho, o EIA destacou os elevados índices de morbidade, relacionados, principalmente, às deficiências nas ações de atenção básica, à carência de recursos financeiros e à falta de leitos hospitalares[17].

[17] Nos cálculos utilizados pelo SUS, Porto Velho possui uma população de 373.917 habitantes, sendo que 85% dependem do SUS (317.829 pessoas), demandando 953 leitos segundo a relação de 3 leitos para cada 1000 habitantes. Porém, atualmente Porto Velho conta com 179 leitos à disposição, faltando 774 leitos para a adequada assistência do SUS. Há que se mencionar, também, os dados mencionados pelo EIA-RIMA referentes à

Adicione-se a estes fatos, a necessidade de melhor qualidade nos atendimentos, no aumento da capacidade de resolutividade das unidades de saúde e, ainda, de mecanismos de controle, regulação, avaliação e auditoria, aplicáveis à gestão dos sistemas de saúde.

Nos levantamentos efetuados pela Cobrape, detectou-se que, nos Centros de Saúde, faltam médicos em todas as especialidades, especialmente em Pediatria e G.O. (Ginecologia e Obstetrícia).

Há escassez de recursos para o Programa de Saúde de Família (PSF), pois Porto Velho tem 27 equipes do PSF e 324 agentes comunitários de saúde, sendo necessárias 100 equipes de PSF e mais de 800 agentes comunitários para se ter cobertura de 70% da população. E, inclusive por questões de gestão, faltam medicamentos da farmácia básica.

Cabe destacar as questões da vigilância em saúde. Em Porto Velho, a Vigilância Sanitária Municipal possui apenas 8 fiscais. Faltam pessoal e equipamentos para a Vigilância Epidemiológica.

As medidas propostas pelo EIA/RIMA, que compuseram o Programa de Saúde Pública, e que incorporam temas como o aparelhamento das unidades de saúde e capacitação, foram: (i) assistência à saúde pública; (ii) vigilância epidemiológica e vetorial; e, (iii) monitoramento e controle de vetores.

Do mesmo modo que na questão educacional, há que se avaliar e reforçar as capacidades executivas e gerenciais das prestações dos serviços, definindo-se metas e estratégias para os temas voltados à organização e à estruturação dos serviços de saúde de básica, média e alta complexidade, tais como:

- ✓ **Ações de Atenção Básica:** em Porto Velho, concentrar a gestão do PSF em uma única sede e transformar as unidades de Saúde de Porto Velho em unidades do PSF; incluir, nas Unidades do PSF, além dos médicos de família, pediatras e ginecologistas, além de apoio laboratorial; completar o esquema de atendimento com uma Policlínica de Especialidades; intensificar o atendimento de urgências e emergências, instalando, inclusive, o plantão de traumatologia; concentrar os serviços de diagnóstico laboratorial, mantendo-se nas unidades de saúde apenas o diagnóstico de malária e postos de coletas para os demais exames; ampliar as equipes do PSF na zona rural; aumentar o número de pontos de diagnóstico e tratamento de malária, inclusive com a contratação e capacitação de microscopistas; prover uma unidade de pronto-socorro no distrito de Jaci-Paraná, muito próximo da futura hidrelétrica de Jirau, que atenderia tanto os trabalhadores da obra, em ala própria, mas também a clientela do SUS.
- ✓ **Ações de Média e Alta Complexidade**: criar, na estrutura de saúde municipal, uma disponibilidade de leitos para atender a população de Porto Velho, reservando-se os leitos dos hospitais estaduais para atender a demanda de todo o Estado nas ações necessárias e não desenvolvidas nos municípios; terminar e equipar o Hospital do Câncer, transformando-o em

---

Atenção Hospitalar: em Porto Velho, em 2003 existiam 827 leitos a disposição do SUS em 4 hospitais público e 3 privados. Note-se que, atualmente, segundo levantamentos da Cobrape, destes três hospitais privados um já não mais existe (Centro de Traumatologia Bom Jesus), outro foi descredenciado pelo SUS (Hospital Panamericano) e o terceiro (Hospital Marcelo Candia) disponibiliza para o SUS menos de 90 leitos.

Hospital Infantil; adequar ou construir estruturas para a internação de adultos e atendimentos de urgência mais complexos; mobilizar o CRCAA - Centro de Regulação, Controle, Avaliação e Auditoria de Porto Velho, para regular os leitos do sistema de acordo com o real interesse da população; promover o agendamento único dos procedimentos eletivos e otimizar recursos e equipes.

Os impactos e as propostas de mitigação previstos no EIA se organizaram da seguinte forma: (i) alteração na dinâmica de vetores e na incidência de malária; (ii) aumento da incidência de outras doenças; e, (iii) risco de acidentes com animais peçonhentos e com máquinas e veículos. Estes temas são a seguir apresentados.

- Alteração na dinâmica da população de vetores e na incidência de malária

Prevêem-se que esses impactos ocorrem durante as obras e na operação do AHE Jirau, pela alteração na receptividade dos ecossistemas para os vetores devido às ações construtivas (desmatamento, etc) e devido às regras operativas, com formação de alagados propícios aos criadouros de mosquitos.

No caso do AHE Jirau, a operação na cota 90 criará áreas de alagamento, especialmente na região dos igarapés Jirau e Caiçara, no sítio São Raimundo, além da foz dos rios Jaci-Paraná e Mutum-Paraná. À medida que a cota diminui (até 82,5 m) as áreas de alagamento reduzem-se, havendo retenção da água e detritos que favorecem o surgimento de macrófitas, que formam ambientes propícios à instalação de criatórios de mosquitos dos gêneros *Anopheles e Mansonia*, que poderão aumentar a ocorrência de malária e causar incômodo aos moradores e visitantes que buscam lazer nestas regiões.

Além desses fatores, a incidência da malária decorrerá do intenso fluxo migratório interno, aumentando a circulação do parasita *Plasmodium* (*falciparum, vivax e malarie*), propiciando a disseminação da doença e dificultando o controle[18]. De outro lado, conforme destacado nos levantamentos da Cobrape, a chegada de migrantes é uma via de mão dupla: se por um lado eles correm o risco de contrair as endemias no ecossistema ao qual chegam, também podem trazer patógenos novos, que encontrando aqui a condição de disseminação (como a presença do vetor) podem se propagar e elevar os problemas acima enunciados.

O aumento demográfico e a conseqüente degradação do ambiente podem acarretar o aumento das populações de *Simulium pertinax* (borrachudo ou pium) e de espécies de mosquitos envolvidos na transmissão das arboviroses (febre amarela e os flebotomíneos responsáveis por transmitir a leishmaniose cutâneo-mucosa).

[18] O EIA afirma que o difícil controle e acesso sobre as pessoas doentes favorece a conclusão do ciclo assexuado do *Plasmodium* no homem, fazendo com que o portador torne-se fonte de novas infecções para os anofelinos, somando-se os portadores assintomáticos, cujo processo de disseminação do *Plasmodium* é mais complexo e de grande influência em áreas de alterações ambientais.

Ressalta-se ainda que a cidade de Porto Velho mostra altos índices de ocorrência de *Aedes aegypti* e que este vetor já foi registrado em Jaci-Paraná, fato que amplia o risco de ocorrer a Febre Amarela urbana. Caso não haja uma vigilância contínua e efetiva, a infestação poderá se estender para os outros núcleos urbanos da área, como Mutum-Paraná e Abunã, visto que há um intenso trânsito entre estas localidades.

As medidas previstas pelo EIA incluem (i) adoção de medidas de proteção individual e coletiva para reduzir o contato homem/vetores; (ii) realizar a vigilância e o monitoramento entomológico e epidemiológico; (iii) intensificar as medidas rotineiras de controle de vetores; (iv) comunicação e educação em saúde ambiental; (v) remoção das macrófitas no espelho d'água; (vi) tratamento dos pequenos reservatórios localizados próximos às habitações humanas com biolarvicidas; e (vii) palestras de comunicação social visando dar informações e esclarecimentos a população. Essas ações incluem-se no âmbito do **Programa de Saúde Pública**.

Vale acrescentar, comentários e medidas relativas aos portadores assintomáticos da malária, sobre os quais não há estratégia definida de ação. Mesmo que haja a intensificação das ações, pela contratação do número ideal de agentes, os recursos para a sua manutenção - hoje satisfatório – podem ser mostrar, ao longo do tempo, insuficientes. Nesse sentido, recursos devem ser previstos para a promoção de pesquisa de portadores assintomáticos utilizando, por exemplo, a técnica de PCR (reação em cadeia de polimerase);

- Aumento na incidência de outras doenças

Os efeitos apontados no EIA/RIMA são provocados pelas obras: aumento do fluxo migratório; condições de saneamento básico; alterações ambientais favorecendo a proliferação de vetores; exposição humana a agentes patogênicos de natureza física, química e biológica.

O crescimento demográfico deverá provocar um aumento na ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias e de veiculação hídrica, atingindo especialmente a população infantil. A intensificação da prostituição poderá acarretar um incremento na incidência de DST, com risco de transmissão de AIDS, gerando, ainda, o aumento de casos de violência interpessoal.

No meio físico, a exposição a agentes físicos, químicos e biológicos diversos nos canteiros de obra e no ambiente em geral, também poderá acarretar danos à saúde. Nos ambientes de trabalho e nas vias de acesso aos canteiros de obra deverá haver um aumento no número de acidentes envolvendo tanto trabalhadores como a população residente.

O desmatamento e outras alterações ambientais contribuirão para que haja uma maior exposição aos vetores da leishmaniose tegumentar, levando a um incremento na sua freqüência. As poeiras da movimentação de terra e máquinas também aumentarão o risco de doenças respiratórias, especialmente em crianças, idosos e enfermos. O trânsito intenso elevará os níveis de ruído e

desconforto ambiental, com sintomas como ansiedade, insônia e irritabilidade na população que reside próximo às principais vias.

As medidas previstas incluem o (i) apoio à realização de um programa de saneamento ambiental nas áreas críticas do município de Porto Velho, especialmente nos distritos e bairros situados nas áreas de influência direta dos empreendimentos; (ii) implantar um Programa de Saneamento Ambiental na área urbana do distrito de Jaci-Paraná; (iii) ações de vigilância epidemiológica e ambiental; (iv) ações de controle de vetores; (v) ações de prevenção e controle de doenças (palestras esclarecedoras e informativas, incluindo trabalhadores, escolas e famílias residentes); e (vi) maior presença dos efetivos de segurança pública na região. Essas ações estão relacionadas ao **Programa de Saúde Pública** já comentado.

- Risco de acidentes com animais peçonhentos e com máquinas e veículos

Este impacto ocorrerá durante a construção, devido ao desmatamento, deslocamento de moradores da região, demolição de imóveis; migração de animais e insetos para os domicílios e peri-domicilios e um aumento do trânsito de automóveis, motocicletas, bicicletas, carroças, cavalos e mesmo de pedestres ao longo das estradas.

Durante o período de limpeza e preparo para o enchimento do reservatório, no seu próprio enchimento ou nas capinas e atividades de relocação, deverão ser mobilizadas as estruturas que escondem tocas e outros locais que abrigam roedores e insetos nocivos ao homem, o que pode provocar acidentes com picaduras de insetos peçonhentos (escorpiões, lagartas, aranhas, etc.), cobras e demandar atendimento médico nas unidades de saúde do município.

No caso das máquinas e veículos, o aumento do tráfego nas principais rodovias de acesso aos canteiros de obras e no próprio interior do empreendimento poderá incorrer em acidentes, em especial de colisões e atropelamentos.

No caso dos acidentes com animais, as ações concebidas para o enfrentamento do problema incluem (i) o uso de equipamento de proteção individual, no caso dos trabalhadores; e (ii) ações de educação e saúde ambiental. No caso dos veículos, prevê-se (i) sinalização das vias públicas e colocação de redutores de velocidade nas áreas urbanas; (ii) adoção de medidas de segurança no ambiente de trabalho; (iii) construção de estradas de acesso à obra, independentes das vias já existentes; e (iv) palestras de direção defensiva para os trabalhadores e esclarecimentos para a população. Essas ações estão incluídas no Programa de Saúde Pública e corroboram as estratégias anteriormente mencionadas, de ampliação das equipes de PSF (e de recursos humanos e materiais) para atuação, principalmente, na zona rural, para atendimento das emergências.

c) Segurança Pública

No EIA/RIMA, no diagnóstico do Estado e das condições regionais, aponta-se Rondônia como um dos estados mais violentos do Brasil. Dados da Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça e da Secretaria de Estado da Segurança, Defesa e Cidadania acusam que, entre 1999 e 2002, Porto Velho apresentou a segunda maior taxa de crescimento da criminalidade e de roubos (80%) entre as capitais brasileiras. Cresceu, também, a população carcerária (de 1 preso para 5.169 habitantes para 1 preso a cada 369 habitantes). O efetivo de Porto Velho, em 2002, era de 2.867 policiais.

Os diagnósticos não realizam levantamentos específicos da área de influência direta, embora se saiba que devido ao aumento da violência em Porto Velho, haja reflexos nos núcleos afetados pelos AHEs e povoados adjacentes.

Os impactos identificados no EIA ocorrerão predominantemente na fase de construção do empreendimento e operação das usinas, em decorrência, no primeiro caso, do crescimento populacional provocado pela implantação do empreendimento e, posteriormente, pela convivência social e intra-urbana. Segundo o EIA, "*a mobilização de mão-de-obra atrairá pessoas de diversos lugares e de diferentes hábitos e costumes, podendo-se prever um aumento de problemas, principalmente ligados ao alcoolismo, brigas, gravidez precoce, prostituição e diversos outros ilícitos penais contra o patrimônio público e privado, com conseqüente sobrecarga sobre a infra-estrutura existente (efetivo policial, delegacias e cadeias)*".

Um aspecto levantado pela Cobrape refere-se ao elevado número de conflitos (crimes, violência, etc.) relacionados à posse da terra, cujo estudo, inclusive, tem relação direta com o avanço do desmatamento, com a invasão de áreas indígenas, garimpo, entre outras atividades. Esses conflitos, na perspectiva da segurança pública, poderiam ser estudados em complementação aos levantamentos e diagnósticos já efetuados, com relação às causas econômicas e sociais dos conflitos pela posse da terra.

Nos estudos ambientais destacaram-se os efeitos negativos dos impactos de segurança pública em Jaci-Paraná, que serão relevantes em razão do surgimento de assentamentos espontâneos nas proximidades da obra do AHE Jirau, fazendo crescer os índices de violência.

Porto Velho também sofrerá impacto sobre o serviço de segurança pública prestado atualmente à sua população, uma vez que a vinda de migrantes, atraídos pelas obras, aumentará a demanda sobre a infra-estrutura existente, com queda na qualidade do atendimento prestado atualmente.

Para o tratamento da questão da segurança, as medidas propostas pelo EIA incluem (i) estabelecer parcerias com o poder público, com o objetivo de ampliar e reformar a atual estrutura de segurança pública e dos equipamentos existentes na região, principalmente na cidade de Porto

Velho e sede do distrito de Jaci- Paraná; e (ii) apoiar a ampliação e capacitação do atual quadro de pessoal.

Além das ações acima enunciadas, pode se acrescentar um outro conjunto de estratégias, destinado às ações preventivas. Duas escalas de trabalho podem ser adotadas: uma escala geográfica, onde distritos mais violentos - como o de Jaci-Paraná, por exemplo - teriam estratégias diferenciadas para a contenção e prevenção da violência; e uma escala funcional, onde diversas áreas temáticas poderiam ser priorizadas – tais como a criminalidade e marginalidade urbana, a redução da violência intra-familiar, o combate à delinqüência, etc. -, os quais fariam parte de um amplo programa preventivo de ações sociais. As Ações Preventivas de Combate à Violência podem compreender atividades relacionadas a:

- *Atenção direta aos envolvidos nas situações de violência,* disponibilizando práticas sociais de atendimento direto aos envolvidos em situação de violência, prevenindo reincidências e mitigando suas conseqüências;
- *Sensibilizações* realizadas junto à população em geral e junto a profissionais das áreas de saúde, educação, assistência social, segurança pública e justiça (oficinas, palestras, etc. junto a empresas, hospitais, universidades, escolas, igrejas, associação de moradores, entre outros), cujas ações pudessem estar articuladas às ações e estratégias promovidas pelos colegiados municipais e estaduais, entre eles os Conselhos Tutelares, Conselhos de Defesa dos Direitos da Criança e do Adolescente, etc.;
- *Capacitação* de multiplicadores das práticas de atenção;
- *Pesquisa* e elaboração de informação sobre o tema (dimensionar fatos sociais, públicos afetados, monitoramento e avaliação, retroalimentação de programas de informação e sensibilização social, etc.), e;
- *Articulação com outras instituições e entidades* no sentido de pensar e propor formulações de políticas públicas sobre o tema e sua implantação.

d) Assistência Social

A assistência social tem por objetivo garantir aos cidadãos padrões mínimos de bens e serviços indispensáveis à satisfação de suas necessidades básicas e de sobrevivência, destacando-se o atendimento aos segmentos da população que têm necessidades especiais, como crianças e adolescentes em situação de risco social ou pessoal, as vítimas de violência nas ruas, jovens e adolescentes drogados e prostituídos, mulheres vítimas de violência, idosos sem vida independente, portadores de deficiências dependentes de atenção especial, etc. Todos essas situações se agravam quando da ocorrência de surtos demográficos não planejados, que venham a sobrecarregar os serviços existentes, em muitos casos insuficientes.

Em Porto Velho há vários Programas implantados e vigentes, tais como: Bolsa Família (atendendo, atualmente, cerca de 22 mil famílias); Erradicação do Trabalho Infantil, com 3 pólos de

atuação e 1.270 beneficiários; PRONAF; Agende Jovem (atendendo 200 jovens); Pro-Jovem; PAIF – Programa de Atenção Integral à Família; Bolsa Aluguel (para desabrigados na área rural); Programa de Apoio ao Idoso; entre outros. Há, também, trabalhos na área social que são coordenados por entidades religiosas.

A Secretaria Municipal de Assistência Social conta, também, com abrigos, Albergue Municipal (25 vagas), Lar do Bebê (50 vagas) e Casa Moradia para Meninas (30 vagas), Casa da Juventude para Meninos. As ações desenvolvidas junto à comunidade são no sentido de ampliar e qualificar os atendimentos, mas ressentem-se da falta de recursos. Os recursos anuais da Secretaria totalizam, aproximadamente, R$ 7 milhões.

Para a atuação junto ao setor da assistência social, há que se organizarem os sistemas de redes sociais, capazes de articularem estratégias tais como:

a) cadastramento, identificação e organização das entidades existentes que trabalham com promoção social (ou estímulo à atuação do terceiro setor), visando estabelecer Termos de Parceria com o poder público para o desenvolvimento de trabalhos junto à comunidade, visando: (i) garantir e ampliar os programas de atendimento; (ii) garantir e manter as subvenções às entidades de assistência social - públicas e privadas; (iii) incentivar parcerias; (iv) promover a articulação entre as instituições visando o atendimento integrado às necessidades da população, em especial a de baixa renda; (v) fortalecer a descentralização na execução das políticas; (vi) manter dados referentes à rede de apoio e de assistência social, para fins de monitoramento e avaliação; (viii) utilizar os serviços de assistência social por voluntariado; (ix) desenvolver a rede de atendimento sob os enforques da ética, cidadania e respeito à pluralidade sociocultural.

b) promoção e aperfeiçoamento de arranjos institucionais para o atendimento das reais demandas sociais. Esses arranjos podem, por exemplo, envolver temas tais como: (i) sistemas de informação do tipo "Portal Social"; (ii) captação de recursos junto a empresas privadas; (iii) obtenção de doações e recursos a fundo perdido; (iv) estabelecimentos de parcerias com universidades e centros de ensino e pesquisa; (v) espaço de acesso para a veiculação de notícias e recebimento de denúncias, mobilização e articulação de ações de interesse público e troca de experiências;

c) articulação inter-setorial, com a integração com setores de segurança pública (Conselhos Tutelares, dos Direitos da Criança e do Adolescente, Secretaria de Segurança, Política Civil e Militar, etc.), desenvolvimento econômico (núcleos de empreendedorismo, redes de colaboração, etc.), saúde (saúde da família, vigilância epidemiológica, etc), entre outros;

d) planejamento de atividades de desenvolvimento e integração sócio-cultural (com base nas especificidades locais), tais como artesanato, gastronomia, exploração de festas e produtos típicos da região, além de um conjunto de ações tais como: (i) criação, revisão ou aperfeiçoamento de políticas relacionadas à difusão sócio-cultural, como indutora de desenvolvimento local e redução de conflitos; (ii) capacitação das cadeias produtivas das artes e

cultura, bem como de empresas e artistas; (iii) criação e financiamento de produtos sócio-culturais e abertura de canais de divulgação e distribuição dos referidos produtos e bens culturais; (iv) articulação de parcerias para a promoção de acesso aos artistas e produtores dos recursos para as atividades sócio-culturais.

Em relação aos empreendimentos, a estrutura dos serviços sociais deve se voltar, prioritariamente, para os seguintes temas:

a) ampliar e preparar a estrutura dos serviços de assistência e desenvolvimento social para reforçar a sua capacidade de atendimento;

b) promover articulações entre os três níveis de governo[19] prevendo o atendimento às famílias que: (i) deverão ser relocadas e que precisarão de adaptação às novas atividades e locais; (ii) chegarão à procura de empregos e condições de vida, estabelecendo-se nas periferias de Porto Velho, Núcleos de Jaci-Paraná e Mutum-Paraná, sujeitas à informalidade dos mercados de trabalho, ao não atendimento por políticas públicas e à precariedade das condições de habitação; e (iii) sofrerão impactos relativos às disputas e conflitos com os contingentes populacionais de migrantes;

c) fomentar ações integradas, entre os diversos órgãos e os empreendedores, para a operacionalização das atividades e programas de assistência social, envolvendo, necessariamente, os foros colegiados municipais, estaduais e federais, com atuação na área de influência do empreendimento.

Quanto aos impactos dos empreendimentos, o EIA particulariza, e a seguir são comentadas, duas questões: os conflitos de convivência entre população local e migrantes e as alterações da organização social e política decorrentes de todos os processos que ocorrerão durante e após a execução das obras.

- Conflitos de convivência entre população local e migrantes

Esses conflitos, conforme o EIA/RIMA, decorrerão da mobilização de mão-de-obra e a conseqüente atração de migrantes, relacionado ao crescimento da cidade de Porto Velho e do núcleo urbano do distrito de Jaci-Paraná.

Pelas características do empreendimento, os migrantes que virão, diferentemente do processo histórico de colonização do Estado, têm origem em vários locais do país mas pouca perspectiva de se fixarem na região. A convivência entre estes e a população local, com outros hábitos, culturas e valores, poderá trazer alterações na organização social, com a instalação de conflitos e possíveis dificuldades de relacionamento entre esses grupos.

O EIA menciona que os moradores de Jaci-Paraná sofrerão os maiores impactos devido a dois fatores: a proximidade com os alojamentos para os trabalhadores solteiros, ao mesmo tempo em

[19] Estas ações poderiam receber o apoio de iniciativas como o 'Observatório Nacional', em parceria com o Banco do Brasil, cujo instrumento identifica várias demandas e tipologias de programas sociais e se traduzem num interessante instrumento para a consolidação de integração institucional e de parcerias.

que receberá a vila para os trabalhadores de gerência e coordenação e seus familiares (1.000 famílias) e o segundo fator, ligado à atração de pessoas em busca de trabalho e renda e sem vínculo direto com o empreendimento. Essa questão é uma via de mão dupla: aspectos valorizados, como a tranqüilidade e a segurança, poderão ser rompidos, ao mesmo tempo em que parte da população, especialmente a mais jovem, poderá interpretar positivamente essa movimentação.

Essas pressões também incidirão sobre Porto Velho, em uma escala maior, gerando conflitos e desajustes que, como conseqüência, trazem o aumento do uso de drogas e álcool, a prática de atos violentos, o aumento na freqüência de gestações não programadas, etc.

As medidas previstas incluem (i) a comunicação social voltada para o migrante e sua interação com a população residente; e, (ii) o reforço do serviço de segurança pública e implantação de ações de vigilância epidemiológica, estas últimas vinculadas ao Programa de Saúde Pública.

No caso específico da população migrante, pode-se propor um plano de contenção da migração, o qual inclua, minimamente, alguns aspectos: (i) campanhas de esclarecimento sobre o perfil exigido dos candidatos a postos de trabalho; (ii) atividades de informação, mais seletiva, demonstrando a forma preferencial de aproveitamento da mão-de-obra (moradores locais, "barrageiros", etc.); (iii) trabalho de conscientização e atuação social nas áreas identificadas como mais vulneráveis, tais como os distritos de Jaci-Paraná e áreas próximas ao AHE Santo Antonio (áreas periurbanas de Porto Velho), com distribuição de cartilhas, cartazes, etc.; e (iv) medidas de controle da chegada de migrantes, com entrevistas e trabalho social, estimulando, em certos casos, o retorno das pessoas ou famílias aos seus locais de origem, em situações pré-definidas e articuladamente planejadas.

- Alteração da organização social e política da população

Estes efeitos decorrem da população migrante; da aquisição de terras e benfeitorias para construção dos empreendimentos; relocação de Mutum-Paraná, povoados de Teotônio, Amazonas e Morrinhos, bem como de parte de Jaci-Paraná; e com o deslocamento compulsório de parte da população residente na AID, sentir-se-ão efeitos sobre a organização política e social da população.

O EIA destaca, como principais efeitos desse processo, (i) distanciamento de parentes e vizinhos que serão reassentados em outras áreas; (ii) novas relações de convivência social, com pessoas de várias regiões, podendo trazer situações de conflito e quebra da tranqüilidade; (iii) moradores de Santo Antonio, em Porto Velho, e Vila Princesa, que sofrerão impactos devido à proximidade do canteiro e dos alojamentos dos trabalhadores da obra; (iv) perda dos laços afetivos devido ao deslocamento compulsório (sentimentos de ansiedade e angústia, e de insegurança e especulações sobre o futuro); e (v) divisão de famílias (uma vez que somente alguns de seus

membros terão terras atingidas). Todas essas questões contribuirão para a desestruturação da vida social e política da população.

As conseqüências deste processo dependerão da qualidade do relacionamento entre o empreendedor e as populações atingidas. As lideranças das comunidades têm papel relevante nesse processo, mas que se torna sobrevalorizado na ocorrência de conflitos e divergências durante as negociações, que causem o acirramento das posições de proprietários, arrendatários, trabalhadores rurais, garimpeiros, pescadores e madeireiros, entre outros.

Para a mitigação dos efeitos negativos, as ações previstas incluem (i) ações de comunicação junto à população residente na AID, informando sobre os empreendimentos, áreas diretamente afetadas, cronograma das obras, impactos e medidas ambientais, dentre outras; (ii) ações de comunicação e de educação ambiental a serem implementadas junto aos trabalhadores da obra e à população migrante atraída pelas obras; (iii) implantação, o mais cedo possível, de processo de negociação das indenizações entre o empreendedor e população atingida; e (iv) implantação, o mais cedo possível de negociações com a população e seus representantes eleitos e reconhecidos com tal para escolha e definição dos novos locais de moradia, bem como de normas e diretrizes para o programa de relocação/reassentamento da população.

3.4.3.5. Estrutura Fundiária

Segundo informações constantes do EIA/RIMA, em Porto Velho, assim como no Estado, tem havido a concentração da propriedade com a incorporação de áreas em grandes estabelecimentos, sobretudo voltados para a pecuária e disposto, em grande parte, ao longo das principais rodovias, entre elas a BR-364. Na escala local, os levantamentos e pesquisas realizadas no diagnóstico destacam a situação dominial das propriedades rurais na área de formação dos dois reservatórios, prevalecendo aqueles que possuem documentos das áreas (mesmo que um simples recibo). Um número relativamente grande de proprietários possui escritura definitiva da propriedade e também há boas proporções dos que possuem documentos do INCRA (Cartas de Ocupação e Cartas de Posse), refletindo a sua atuação na regularização das terras. As propriedades, em sua maioria, são familiares e utilizadas para atividades agropecuárias e moradia (87% de todas as unidades na área do AHE Santo Antonio e entre 61% e 86% na área do AHE Jirau).

Na área urbana, conforme comentado, a situação ilegal quanto à posse de glebas e terrenos é proeminente. Segundo dados levantados pela Cobrape, na área urbana de Porto Velho cerca de 70% dos imóveis estão em situação de irregularidade, tanto no que diz respeito à questão edilícia quanto fundiária, fruto das características de ocupação desta região. Os problemas vão desde a ocupação ilegal até a inadequação dos projetos urbanísticos, dos processos jurídico-formais para a regularização cartorial, etc.

- Pressão sobre Terras Indígenas

Por conta do aumento do fluxo migratório para a região, haverá pressão sobre áreas de reserva e abertura de novas frentes de ocupação de terras ainda preservadas, favorecendo a degradação ambiental no entorno das Terras Indígenas, bem como a prática de ações ilegais como caça, pesca, extração de madeira e mineral nas mesmas. As diversas facilidades decorrentes do empreendimento (energia mais barata, mais estradas oficiais e endógenas, hidrovia etc.) também aumentará o numero de empresas ligadas ao setor madeireiro e minerador na região, propiciando o incremento do assédio às florestas e jazidas localizadas nas terras indígenas situadas na área de influência dos empreendimentos, além do aumento da poluição dos igarapés.

As medidas previstas incluem o (i) acompanhamento do processo de ocupação de novas áreas; (ii) as ações de proteção e vigilância dos limites das TIs e de ações de proteção ambiental, a serem detalhadas em parceria com os demais órgãos responsáveis, sejam da esfera federal, estadual ou municipal. Essas ações constam, no EIA, do **Programa de Apoio às Comunidades Indígenas**.

3.4.3.6. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

O diagnóstico do patrimônio histórico, cultural e arqueológico, enunciado no EIA/RIMA, destaca os oito sítios arqueológicos cadastrados no Estado de Rondônia (1 em Ariquemes e os outros 7 em Porto Velho). Para os levantamentos de informações e caracterização dos aspectos histórico-arqueológicos, a metodologia utilizada incluiu os trabalhos de campo (por meio de duas campanhas com levantamento oportunístico e marcação com GPS), entrevistas com a comunidade local, pesquisadores da história de Rondônia, além de consulta documental e bibliográfica das áreas de interesse. Também foram consultados especialistas ligados à estrada de Ferro Madeira-Mamoré, por ser este um tema de grande importância para a região.

Os resultados dos levantamentos de campo permitiram identificar e mapear 26 locais de evidências arqueológicas (11 ao longo do AHE Jirau e 15 no AHE Santo Antonio), correspondentes a vários períodos da história: (i) povoação colonial; colocações de seringueiros; (iii) acampamento dos ingleses; e (iv) remanescente da ferrovia. Também foi destacado no diagnóstico o patrimônio histórico-cultural, abrangendo aspectos arquitetônicos, práticas culturais, etc.

Também foram realizados estudos e levantamentos de campo do potencial arqueológico pré-histórico nas áreas dos AHEs. Na área do AHE Jirau foram examinados 186 km de áreas (50 km de áreas descontínuas), encontrando-se 42 sítios. No AHE Santo Antonio, foram 154 km (também com 50 k de áreas descontínuas), quando na oportunidade forma identificados e mapeados 21 sítios e 4 ocorrências. Entre os principais resultados, incluem-se os materiais de grupos ceramistas (sítios-habitação, sítios oficina lítica e sítios acampamento – roça, sítio cemitério, etc.).

No AHE Jirau, após exame de locais garimpados, pôde-se constatar não só peças arqueológicas como também restos da megafauna pleistocênica, os quais vem sendo paulatinamente destruídos no garimpo. Os sítios, em sua maioria, foram encontrados nas margens dos rios, o que sugere ocupação pretérita (do homem "pré-histórico") nesses locais. Dos locais analisados, 10 sítios são de gravura rupestre e outros 13, além de petrogligos, apresentam ocorrência natural de cerâmica ou lítica, além de sedimento arqueológico. Em Santo Antonio, os sítios localizados na área urbana de Porto Velho estavam praticamente destruídos. Nos sítios restantes, notam algumas diferenças em relação aos do AHE Jirau, por exemplo, a quase ausência de petroglifos. Também foram encontrados fragmentos de cerâmica e líticos.

O diagnóstico conclui ser necessário a continuidade dessas pesquisas, dada a importância dos sítios. Essa continuidade, afirma o EIA, "*deve compreender uma segunda fase de estudos, que contemple escavações detalhadas, coleta estratigráfica sistemática de cultura material e análises laboratoriais dos materiais provenientes dos Sítios mais significativos.*"

- Interferências e perda do patrimônio arqueológico e outros patrimônios culturais

Grande parte das atividades relacionadas à construção do empreendimento (remoção da cobertura vegetal; terraplenagem, cortes e aterros para implantação de vias de acesso, canteiro de obras; implantação de infra-estrutura de apoio; exploração de materiais em áreas de empréstimo; deposição de material excedente em áreas de botas-fora; desmatamento e destocamento da cobertura vegetal das áreas a serem inundadas para a formação dos reservatórios) deverão provocar efeitos sobre o patrimônio histórico, cultural e arqueológico, mediante a interferência e ou perda de vestígios arqueológicos e/ou à destruição total ou parcial de sítios (por soterramento, submersão e erosão de áreas lindeiras do reservatório). Esses aspectos acarretarão a perda de informações, interferindo na preservação da memória das populações tradicionais.

O EIA/RIMA destaca que a implantação dos AHEs irá afetar trechos da antiga Ferrovia Madeira-Mamoré e trechos do antigo telégrafo, além da Casa dos Ingleses que deverá ser relocada.

Desse modo, propõe-se o (i) salvamento/resgate dos vestígios arqueológicos pré-históricos e históricos; (ii) o monitoramento de sítios arqueológicos pré-históricos e históricos; (iii) a identificação das áreas de importante valor paisagístico para realização de inventário (registros de todas as formas possíveis: documental, fotográfico, etc). Essas ações estão vinculadas, no EIA/RIMA, aos Programas relacionados ao Patrimônio Arqueológico, Pré-histórico e Histórico, os quais se organizam da seguinte forma:

- **Prospecção Complementar para Sítios Históricos e Ocorrências Arqueológicas**: este sub-programa abrange (i) realização de sondagens de sub-superfície para a avaliação das condições objetivas e do potencial arqueológico das áreas já identificadas de ocorrência de vestígios arqueológicos, visando a um posterior trabalho de salvamento; (ii)

levantamento fotográfico; (iii) delimitação da área de ocorrência dos vestígios; (iv) preenchimento de ficha para cada área de ocorrência/sítio arqueológico; (v) tratamento e análise das informações básicas; (vi) análise preliminar dos vestígios arqueológicos; (vii) indicação ou não da área de ocorrência/sítio arqueológico para um posterior trabalho de salvamento, com base nos resultados das análises produzidas nas etapas anteriores.

- **Salvamento e Resgate de Sítios Arqueológicos Pré-Históricos e Históricos** para os AHEs Jirau e Santo Antônio: esse sub-programa contempla a realização de (i) documentação fotográfica; (ii) limpeza da área de ocorrência dos vestígios; (iii) realização de sondagens para a definição das áreas a serem escavadas em perspectiva ampliada (trincheiras, quadrículas, tabuleiro de xadrez, etc.); (iv) limpeza, triagem e classificação dos vestígios; (v) análise do conjunto de vestígios considerados no contexto de sua identificação/localização; (vi) elaboração de textos de síntese explicativa do processo histórico; (vii) elaboração de material de divulgação dando um retorno social do programa de resgate desenvolvido.

Para a guarda e exposição dos materiais resgatados, sugere-se que se construa/instale um Museu Histórico[20], em local amplo e de fácil acesso ao público em geral, devendo ser implantado já no início das obras dos AHEs para que o material resgatado, arrecadado, coletado e salvo não saia do estado. Poderão abrigar, ainda, materiais de coleções de instituições públicas ou de pesquisa. Devem, além disso, destacar a coexistência da megafauna pleistocênica com os paleoindios. Há que se acrescer, ainda, ao sub-programa de prospecção e salvamento a realização de (i) expedições conjuntas entre arqueólogos e paleontólogos, visando o salvamento de exemplares da megafauna do Pleistoceno, além de vistorias destes profissionais nas diversas fases do empreendimento; (ii) tratamento diferenciado das Oficinas Líticas, afiadores de varas de pescas e outras manifestações culturais, retirando alguns exemplares para exposição no Museu, caso seja possível; (iii) realização de sondagens nos paleocanais que serão inundados pelos lagos das barragens, para a avaliação dos depósitos visando o salvamento e o estabelecimento de perfil estratigráfico com datações radio-carbônicas; (iv) eleger alguns paleocanais do rio Madeira, que serão inundados, para o salvamento dos fósseis depositados no litotipo argiloso, no mesmo nível do conglomerado aurífero, como ocorre, por exemplo, nos garimpos de Taquaras e Araras.

- **Subprograma de Educação Patrimonial**: esse sub-programa contempla (i) a divulgação da natureza dos diferentes tipos de vestígios arqueológicos para as comunidades locais; (ii) levar o conhecimento e o valor dos sítios às comunidades; (iii) treinamento do pessoal diretamente envolvido nas obras; (iv) realização de palestras e a produção de folhetos, cartilhas e de outros materiais de divulgação sobre a importância do patrimônio arqueológico e de sua preservação, tendo como público-alvo as comunidades locais, os

[20] Esses tipos de Museus podem seguir exemplos similares, como os Museus das Hidrelétricas de Itaipu e Xingu.

estudantes das escolas rurais e urbanas, funcionários e operários. Em adição ao referido sub-programa, propõe-se o envolvimento de profissionais ligados ao garimpo, sendo uma importante ferramenta para a arrecadação e salvamento dos fósseis de vertebrados. Além destes, deverão estar engajados ao trabalho o IPHAN e o DNPM, contribuindo para o desenvolvimento de campanhas de esclarecimento para o recolhimento dos fósseis de megafauna que estão espalhados pelos barrancos, galpões, escolas e residências particulares, ao longo do trecho do rio Madeira a ser inundado.

3.4.3.7. Qualidade de Vida da População

No que concerne às alterações na qualidade de vida da população, o EIA/RIMA aponta uma serie de impactos, desde a fase de planejamento e projetos, quanto nas fases de construção e operação das usinas. Entre os impactos negativos, destacam-se:

- Intranqüilidade da população (Impacto 1.3 do EIA): correspondente à expectativa com relação à divulgação de implantação dos empreendimentos; (sentimentos de dúvidas, ansiedade e de especulações sobre o futuro), com o surgimento progressivo de tensões sociais;
- Perda de áreas disponíveis para produção para os pequenos produtores rurais (extrativistas e colonos com práticas agrícolas tradicionais), para consumo próprio ou comercialização no mercado, podendo levar a migração para periferias urbanas; impacto negativo em razão do comprometimento de balneários de verão (além da perda pela população local da praia de Jaci-Paraná, uma de suas poucas opções preferenciais de lazer);
- Perda de qualidade de vida decorrente da desmobilização da mão-de-obra, com conseqüente retração da demanda por moradias, mercadorias e serviços (embora a desmobilização represente uma oportunidade de melhoria do atendimento prestado ao público, poderá trazer uma queda na qualidade dos serviços, com a dificuldade de manutenção e o abandono de grande parte da infra-estrutura instalada, acrescido da ausência de pessoal qualificado para sua operação);

Para estes impactos, o EIA/RIMA destaca medidas destinadas a promover (i) ações de comunicação contínua e de educação ambiental, a serem implementadas junto à população, aos trabalhadores e técnicos envolvidos nas diversas fases do empreendimento; (ii) gestões e parcerias com a Prefeitura Municipal de Porto Velho, para melhor planejamento e implantação de ações de monitoramento e mitigação dos impactos; (iii) identificação de novas atividades produtivas, apoio a grupos de produtores para implantação e desenvolvimento destas atividades; (iv) monitoramento da atividade dos pequenos produtores rurais, bem como da população trabalhadora com atividades de lazer e, caso necessário, implantação de projetos que garantam a sustentabilidade do trabalho e da

renda, propiciando aos mesmos a permanência na atividade ou a inserção em atividades produtivas alternativas, caso seja de seu interesse; (v) implantação de Programa de Comunicação Social.

No rol de impactos positivos, o EIA destaca:

- Acesso a bens e serviços pela mobilização da mão-de-obra, propiciando melhoria da qualidade de vida;
- Durante a fase de operação das usinas é possível o surgimento de atividades alternativas devido a efeitos multiplicadores positivos do período de construção (provocando assim aumento dos rendimentos médios da população local). Contudo, o EIA destaca que, no caso de haver descontinuidade das atividades dinamizadas, o efeito pode ser contrário.

Como principais medidas potencializadoras incluem-se·(i) a implantação de **Programa de Comunicação Social**, voltado para a população residente e população migrante; (ii) reforço do serviço de segurança pública e implantação de ações de vigilância epidemiológica; (iii) estabelecer parcerias com as instituições responsáveis pelos serviços básicos, visando a adequação dos mesmos ao crescimento das demandas decorrente do aumento populacional na cidade de Porto Velho e na sede do distrito de Jaci-Paraná; (iv) apoio à pesca local - comercial e artesanal - e outras iniciativas identificadas junto a grupos organizados de trabalhadores, aí se incluindo aqueles com atividades direta ou indiretamente associadas ao garimpo ou que utilizam as áreas de várzea situadas a jusante do Aproveitamento de Santo Antônio; (v) apoio ao desenvolvimento de atividades turísticas.

Grande parte das questões que envolvem a intranqüilidade e piora da qualidade de vida têm de ser tratadas no curto-médio prazos, conforme bem expõem os estudos ambientais. Porém, há que ser lembrado que essas questões tem de ser "plasmadas" na estrutura de planejamento e gestão urbanas do município e dos distritos que sofrerão aumento abrupto da população e mudança das características culturais. Desse modo, deverão ser estabelecidos mecanismos e **instrumentos normativos**, tais como os **Códigos de Posturas**, que sejam orientadores das atividades e do convívio social e urbano nas áreas sob influência dos AHEs. No caso de Porto Velho, como aliás já está sendo realizado para o Plano Diretor, deve-se promover a revisão e atualização (ou mesmo a criação) de legislação municipal específica relacionada às posturas municipais, que dê guarita ao disciplinamento da ordem pública, da segurança do patrimônio público, da garantia dos direitos sociais fundamentais (inclusive o de propriedade), etc., como aliás está amplamente rebatido na Constituição Federal, no Código Civil e, também, no Código Penal Brasileiro (este objeto do Decreto-Lei Federal nº 2.848, de 07 de dezembro de 1940 e legislação posterior).

Esses regramentos, em prol da qualidade de vida, devem incluir <u>noções de higiene pública, normas de convívio</u> e, até limites para os <u>divertimentos públicos</u> (este objeto das Contravenções Penais, de que trata o Decreto-Lei Federal nº 3.688, de 03 de outubro de 1941 e legislação posterior, nestas, expressivamente, as relativas aos divertimentos, à moralidade, ao sossego, à

tranqüilidade e à incolumidade das pessoas, para os quais a autoridade pública municipal nem sempre é suficientemente competente para estabelecer-lhes regramentos ou gerenciá-los).

4. O PLANO INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO REGIONAL COMO ESTRATÉGIA PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DOS AHES SANTO ANTÔNIO E JIRAU

4. O PLANO INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DE IMPACTOS COMO ESTRATÉGIA PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DOS AHEs SANTO ANTÔNIO E JIRAU

A implantação das hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau demanda uma perspectiva de análise que, certamente, extrapola o conteúdo tradicional dos Estudos de Impactos Ambientais (EIAs) e seus Relatórios de Impactos Ambientais (RIMAs).

Combinam-se questões relativas ao planejamento regional e à economia do meio ambiente. A implementação de uma política regional exige uma capacidade de atuação encontrada, quase que exclusivamente, nas mãos da União, na qualidade de governo central, e envolve a criação de sistemas de planejamento suficientemente flexíveis para propor e administrar soluções que muitas vezes se sobrepõem às atribuições de outras jurisdições, correspondentes a outros entes federativos ou a instituições responsáveis por políticas setoriais.

O planejamento regional, além dos aspectos internos das regiões, deve incorporar a análise das inter-relações funcionais, especialmente, como é o caso brasileiro, se o sistema regional for desequilibrado. Neste caso, as soluções devem atender a duas ordens de objetivos principais: (i) o crescimento da economia nacional; e, (ii) a correção das desigualdades e das disparidades inter-regionais, tanto em relação aos indicadores de crescimento como, também, em relação aos indicadores de bem-estar social e equidade.

Freqüentemente, não há compatibilidade absoluta entre os objetivos nacionais e regionais, podendo-se, portanto, observar conflitos entre ambos, cabendo à atuação do governo central o planejamento e a execução de medidas para reduzir o potencial de conflitos regionais. Entretanto, especialmente em tempos de globalização, a capacidade dessa atuação contém limitações, pois, na prevalência dos paradigmas de eficiência e competitividade, a concentração de investimentos, majoritariamente privados, direciona-se às regiões que oferecem melhores custos de oportunidade.

No presente caso dos AHEs do rio Madeira, contudo, há mais concordâncias do que discordâncias em relação aos empreendimentos. Compreende-se o papel da geração de energia e sua transmissão para os centros industrializados, como forma de maximizar-se o crescimento da renda e do produto nacionais. O que se questiona é como os custos econômicos do empreendimento – em seus aspectos socioeconômicos, ambientais e institucionais – serão alocados entre as regiões. Argumenta-se que a participação do Estado de Rondônia, particularmente a capital Porto Velho, nos custos do empreendimento não é proporcional à participação do Estado no rateio nos benefícios e que, deste modo, demandam-se compensações para que as desigualdades regionais, já observadas, não se acentuem.

De fato, em decorrência da inserção dos empreendimentos no contexto amazônico, bem como, das condições específicas verificadas no estado de Rondônia, no município de Porto Velho e nas vilas e distritos que serão afetados pelas obras, deve-se tomar o cuidado de se verificar que há um conjunto de aspectos que serão atingidos por impactos indiretos gerados a partir dessas

intervenções, de forma até mais importante e incisiva do que muitos dos problemas pontuais mais evidentes, já identificados no EIA/RIMA para as áreas de influência direta das usinas.

Em teoria econômica, trata-se da situação em que o valor econômico do empreendimento traz uma subestimativa do valor de oportunidade social, o que, se não for percebido pelo sistema de preços, induz a ineficiências e a desequilíbrios, também conhecidos como externalidades, entre as quais, no presente caso dos AHEs do rio Madeira, enquadram-se, por exemplo, os custos incrementais às políticas públicas sociais e aos serviços de infra-estrutura do município de Porto Velho e seus distritos. A situação se complica uma vez que o empreendimento envolve o uso de recursos naturais que, em geral, produzem externalidades ambientais que não são captadas nos sistemas de preços, por dois motivos principais: (i) os recursos hídricos e de ecossistemas não estão submetidos a direitos de propriedade definidos e nem a mercados de trocas; e, (ii) o conceito de desenvolvimento sustentável incorpora uma dimensão de intertemporalidade, uma vez que tem em perspectiva a manutenção não-declinante dos ativos ambientais da sociedade, e os valores dessa manutenção são considerados de modos distintos pela sociedade.

Para a abordagem das questões acima identificadas e levando-se em consideração os pareceres dos consultores (Parte B anexa) que contribuíram para o presente trabalho, comentados no capítulo anterior, elaborou-se o *Quadro 4.01*.

QUADRO 4.01 - MATRIZ DE ORDENAMENTO DOS IMPACTOS CONSIDERADOS

Perspectivas Espaciais de Análise	Base Física		Atividades		Organização da Sociedade	
	Natural	Construída	Produção	Consumo	Formal	Informal
Contexto Nacional de Desenvolvimento		- Expansão da capacidade de geração de energia - Desenvolvimento da navegação fluvial	- Fomento à capacidade nacional de produção	- Ampliação da oferta de bens e serviços	- Exposição de limitações dos sistemas de planejamento e gestão (geral, meio ambiente e setorial energético)	- Polarização dos diversos segmentos em relação à necessidade, à oportunidade e à sustentabilidade dos empreendimentos
Inserção na Região Amazônica	- Perda de recursos da biodiversidade - Alteração das condições hidráulicas e hidrológicas com alterações nos ecossistemas e na biodiversidade	- Interligação com o sistema integrado nacional - Reforço da vocação regional como fornecedor de recursos logísticos	- Redução da participação da geração térmica na matriz energética e, em conseqüência, dos subsídios da CCC	- Ampliação da oferta de bens e serviços - Aumento da renda regional	- Revelação das fragilidades entre as políticas nacional e regional para o desenvolvimento - Ampliação das demandas de pesquisa e desenvolvimento - Demandas sobre os serviços de vigilância e fiscalização de fronteiras e desmatamentos	- Estímulo aos movimentos migratórios para Rondônia, dadas perspectivas de melhoria na qualidade de vida
Inserção na Totalidade da Bacia do rio Madeira		- Comprometimento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica			- Interação com a implantação e a execução da Política Nacional de Recursos Hídricos - Gestão de águas transfronteiriças	
Contexto do Estado de Rondônia	- Ampliação das pressões antrópicas sobre a biodiversidade, sobre unidades de conservação e terras indígenas	- Disponibilidade de recursos de infra-estrutura e logística para o desenvolvimento do Estado, de Porto Velho, de municípios e distritos - Sinergias com as políticas para a dinamização da economia local - Revelação das insuficiências do ordenamento da ocupação territorial	- Viabilização de novos empreendimentos produtivos, para atender aos mercados amazônico, nacional e internacional - Acirramento das disputas fundiárias, em função das características da posse da terra - Elevação dos preços de bens de produção - Viabilização da expansão e modernização do setor de serviços - Restrições às atividades de garimpo de ouro - Redução da pesca artesanal desenvolvida pelas populações ribeirinhas - Modificações na "cultura" empreendedora, com a atração de novos agentes produtivos	- Ampliação da oferta e da demanda de bens e serviços - Aumento da renda regional - Imprevisibilidade dos fluxos migratórios	- Sobrecarga à estrutura administrativa, gerencial, técnica e financeira do Estado e da União	- Rearranjo das forças sociais em função das condições de repartição dos benefícios e ônus dos empreendimentos
Contexto Local – Usina Santo Antônio e Jirau	- Perda de recursos da biodiversidade, com ameaças em relação a: (i) espécies raras ou ainda não adequadamente estudadas ou identificadas; (ii) unidade de conservação; (iii) terras indígenas - Perda de patrimônio arqueológico e paleontológico			- Riscos à prestação e à qualidade dos serviços públicos sociais: educação; saúde; assistência social; cultura e lazer; segurança - Deterioração da prestação dos serviços públicos locais de infra-estrutura: saneamento ambiental e transportes públicos - Sobredemanda à oferta habitacional e às terras para expansão urbana - Aumento do custo de vida em função dos itens de habitação e suprimentos de gêneros alimentícios, vestuário e serviços	- Sobrecarga à estrutura administrativa, gerencial, técnica e financeira de Porto Velho e seus distritos	- Rearranjo das forças sociais em relação às populações mais sensíveis à implementação dos empreendimentos: população pobre de Porto Velho; ribeirinhos; garimpeiros e outros segmentos extrativistas - Dinamização de entidades de classe: patronais e trabalhadores - Alteração nas relações de convivência social

Iniciando por uma descrição genérica, a Matriz apresentada delimita diversos campos de análise espacial, partindo da perspectiva do contexto nacional de desenvolvimento – que destaca a geração de energia e a navegação fluvial - passando pela inserção dos empreendimentos na região amazônica, mais especificamente, na bacia do rio Madeira, até chegar ao contexto estadual e, depois, às condições locais dos empreendimentos.

Para cada perspectiva espacial de análise, devem ser investigadas variáveis que dizem respeito à base natural e, também, à infra-estrutura construída na região, notadamente aos núcleos e distritos urbanos que devem conferir suporte às grandes obras previstas.

Em adição, sabe-se que as atividades socioeconômicas serão igualmente afetadas, não somente aquelas voltadas à produção, mas particularmente o consumo de serviços urbanos e sociais ofertados à população local, que passarão a sofrer uma sobre-demanda por parte de contingentes migratórios, na expectativa de obtenção de empregos diretos e indiretos, gerados durante o período de construção das usinas.

Por fim, também devem ser consideradas questões relacionadas à organização da sociedade local, formal e informal, na medida em que devem ser reconhecidas deficiências institucionais, já nas condições presentes, que tendem a se agravar, a partir de demandas geradas pelos empreendimentos. Convém considerar, nesse aspecto, o estágio de desenvolvimento das relações com os países vizinhos, tendo em vista a gestão das águas transfronteiriças.

Não obstante a amplitude das análises propostas pela Matriz, cumpre reconhecer que ela propicia uma identificação mais aproximada dos custos e externalidades que serão efetivamente gerados pelos empreendimentos, sem prejuízo do destaque de alguns temas de maior relevância, sobre os quais cabem avaliações mais detidas, motivadas a partir da construção das usinas hidrelétricas de Santo Antônio e de Jirau.

A primeira dessas questões diz respeito ao papel que a região deve exercer no contexto nacional de desenvolvimento. Com efeito, caso não haja uma inserção mais articulada junto à dinâmica econômica do país, além da permanência dos atuais - e desanimadores - padrões socioeconômicos, corre-se o risco de o empreendimento, ainda que de modo indireto, acentuá-los negativamente e, junto com eles, contribuir com novas motivações para muitas das conhecidas ações ilegais que tanto têm afetado a região amazônica, como o desmatamento, a grilagem de terras, a invasão de terras indígenas e unidades de conservação e muitas outras desconformidades.

Assim, a construção das usinas configura uma boa ocasião para debater como os potenciais amazônicos devem ser articulados, em especial, a elevada disponibilidade hídrica, a capacidade de geração de hidroeletricidade, a exploração sustentada de reservas minerais, a pesca, a riqueza em biodiversidade, a expansão sustentada das fronteiras agrícola e pecuária, e o possível aproveitamento de cursos navegáveis.

O que se observa é que todos os potenciais endógenos mencionados podem exercer um papel estratégico para o desenvolvimento nacional, mas demandam mecanismos compensatórios,

uma vez que a agregação final de valores se dá em outras regiões, seja no consumo final da energia gerada, na industrialização dos cultivos agrícolas, igualmente quanto à extração mineral e também no consumo de pesca e no processamento das riquezas oriundas da biodiversidade regional.

A construção das hidrelétricas no rio Madeira, portanto, sinaliza uma contribuição da região amazônica para suprimento de demandas energéticas que se localizam, mais fortemente, no Sudeste e no Sul do país, merecendo uma forma de compensação que difere da mera mitigação de impactos sócio-ambientais locais. Não obstante a consistência dessa assertiva, não parece razoável que o ônus dessas compensações regionais seja integralmente posto na conta específica dos empreendimentos sob análise, inclusive porque há limites para a viabilidade das usinas, definidos a partir das tarifas que podem ser auferidas com a venda de energia. O ônus, portanto, espraia-se sobre as atribuições do Estado brasileiro frente à região amazônica, pondo em questão um debate sobre a divisão de encargos entre o construtor das usinas e as instituições federais afetas aos principais impactos previstos, de cunho regional.

4.1. A Articulação entre Medidas para Mitigação de Impactos Ambientais Locais e um Plano Integrado de Compensação de Impactos para os AHEs do rio Madeira

Constata-se facilmente a relevância dos empreendimentos que estão sendo propostos para o rio Madeira. Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica (2006-2015), produzido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Brasil precisa investir, até 2015, 40 bilhões de dólares e aumentar a sua capacidade de geração em 40.000 MW. Até 2030, os recursos necessários são estimados em 160 bilhões de dólares. A capacidade instalada do sistema elétrico nacional é 91.408 MW, sendo que as hidrelétricas representam 76,2%. O potencial hidráulico ou hidroenergético do país é de cerca de 260.000 MW e, para a Amazônia, estima-se um potencial aproveitável de 114.000 MW. Desse modo, as usinas de Jirau e Santo Antônio, com capacidade de 6.450 MW e com recursos de investimentos estimados em 20 bilhões de reais, representam aproximadamente 16% da capacidade de produção de energia elétrica a ser instalada até 2015.

Por outro lado, os grandes potenciais localizados na Amazônia interferem com regiões ambientalmente sensíveis e os empreendimentos são sujeitos a um criterioso processo de avaliação ambiental, legalmente instituído e coordenado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, que estabelece restrições ambientais a serem observadas, formas de mitigação de impactos e mecanismos de compensação a serem incorporados aos empreendimentos. E a opinião pública, por sua vez, – nacional e internacional - preocupa-se com a preservação da região amazônica e, às vezes, suas manifestações colidem com projetos e propostas que envolvam o uso dos recursos naturais e até mesmo com as condicionantes estabelecidas pelos licenciamentos ambientais.

Esses embates, em alguma medida, repercutem a falta de um maior esclarecimento em relação às estratégias para o desenvolvimento da Amazônia, tarefa esta que cabe à União no âmbito do planejamento das regiões brasileiras e, no caso dos empreendimentos para geração de energia hidrelétrica, incorporam um certo preconceito, que deve ser enfrentado, mostrando-se à sociedade que quaisquer das formas de produção de energia, na escala que o Brasil necessita, têm custos ambientais igualmente importantes. É o caso da energia nuclear e o da geração térmica, com seus impactos em relação à atmosfera com a produção dos gases de efeito estufa. Para a superação desses impasses, estudos e discussões técnicas e ambientais de alta qualidade, disseminados junto à sociedade, o governo e órgãos de Estado, como o Ministério Público, devem subsidiar os processos de decisão.

Em relação à Amazônia, vista como alternativa fundamental para a estruturação da Matriz Energética Nacional, dado seu elevado potencial de geração hidráulica, cabe indagar quais as formas de compensação que o país, como um todo, deve retornar à região, uma vez que os maiores benefícios desse potencial serão consubstanciados no Sudeste e Sul, onde se localiza a maior parte do parque industrial brasileiro, e que as vertentes do desenvolvimento econômico da Amazônia estarão sempre sujeitas a restrições importantes, associadas às suas características naturais e sociais.

Pelo exposto, verifica-se que a avaliação dos impactos derivados da construção das usinas de Santa Antônio e do Jirau resulta tanto num escopo mais específico de medidas mitigadoras locais, relacionadas às obras propriamente ditas, a serem majoritariamente implementadas pelo empreendedor, quanto de ações regionais compensatórias, de caráter mais amplo, em sua maior parte afetas às responsabilidades do Governo Federal.

Naturalmente que ambos esses escopos - de mitigação e de cunho compensatório - devem estar mutuamente articulados, dado o seu caráter complementar e a sobreposição entre diversas áreas a serem consideradas. Trata-se, certamente, de um plano que exige concepção unificada, embora seja possível antever uma possível divisão de encargos executivos, na qual medidas mitigadoras mais pontuais fiquem à conta do empreendedor e ações de estruturação regional sejam demandadas a órgãos públicos.

Para o atendimento às finalidades do presente documento, os Estudos de Impactos Ambientais já realizados, foram analisados por avaliações de especialistas, de modo a checar a consistência e a suficiência das recomendações, tanto em relação às medidas mitigadoras de cunho pontual, particularmente aquelas relacionadas aos impactos sobre a fauna, a flora e os recursos naturais, como em relação aos impactos de caráter regional, principalmente as questões da cobertura dos serviços públicos sociais e de infra-estrutura.

O escopo de um plano integrado que contemple medidas compensatórias deve ter ênfase, especialmente, nas áreas da Matriz apresentada, que aparecem em destaque no *Quadro 4.02*.

Quadro 4.02 - Áreas de Concentração do Plano Integrado de Compensação dos Impactos de Medidas Compensatórias

<table>
<tr><th rowspan="2">Perspectivas Espaciais de Análise</th><th colspan="2">Base Física</th><th colspan="2">Atividades</th><th colspan="2">Organização da Sociedade</th></tr>
<tr><th>Natural</th><th>Construída</th><th>Produção</th><th>Consumo</th><th>Formal</th><th>Informal</th></tr>
<tr><td>Contexto Nacional de Desenvolvimento.</td><td rowspan="3">Benefícios relativos ao maior conhecimento da base física e natural</td><td></td><td colspan="2">Benefícios exógenos à Região, justificando um Plano de Medidas Compensatórias.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Inserção na Região Amazônica</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">Acordos Internacionais com países de montante: Peru e Bolívia</td><td></td></tr>
<tr><td>Inserção na Totalidade da Bacia do rio Madeira</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Contexto do Estado de Rondônia</td><td>Medidas compensatórias relativas a proteção e conservação do meio natural</td><td>Medidas Compensatórias sobre a infra-estrutura estadual</td><td rowspan="2">Benefícios relativos à atração de empreendimentos em função do suprimento energético e outros dispositivos de logística</td><td>Medidas compensatórias sobre serviços públicos essenciais, com sobre-demanda a partir das obras</td><td colspan="2">Desenvolvimento Institucional de Órgãos Estaduais, para gestão dos impactos e medidas mitigadoras e compensatórias.</td></tr>
<tr><td>Contexto Local – Usina Santo Antônio</td><td>Medidas compensatórias aos danos ambientais à base física e biótica</td><td>Medidas Compensatórias sobre a infra-estrutura de Porto Velho e demais municípios afetados</td><td>Medidas compensatórias sobre serviços públicos essenciais, com sobre-demanda a partir das obras</td><td colspan="2">Desenvolvimento Institucional dos Municípios, para a gestão de serviços públicos essenciais.</td></tr>
</table>

Como já mencionado, as justificativas mais consistentes para a implementação de um Plano Integrado de Compensação dos Impactos (concebido em conjunto e como complemento indispensável à mitigação de impactos ambientais locais) decorrem dos benefícios exógenos que devem resultar das usinas. Por outro lado, a concentração do Plano ocorre tanto na instalação da infra-estrutura estadual, quanto dos municípios, vilas e distritos que serão afetados pelos empreendimentos, com ênfase particular na oferta de serviços públicos essenciais, como os serviços urbanos de habitação, estruturação viária, energia elétrica e saneamento básico (água, esgotos, lixo e drenagem) e os serviços sociais de saúde, educação, cultura e lazer, segurança pública e assistência social, para os quais serão requeridas ações complementares de desenvolvimento institucional, de órgãos estaduais e municipais, que sofrerão uma sobre-demanda para o adequado gerenciamento de todas as atividades mencionadas.

Em acréscimo, por óbvio que essa demanda pela estruturação dos serviços urbanos e sociais que devem ser afetados pela construção das usinas de Santo Antônio e Jirau também requer medidas específicas relacionadas à regularização fundiária e ao ordenamento territorial.

Por fim, ainda que não se identifiquem riscos de interferência no curto prazo, a Matriz também destaca, como atividade específica e própria à devida articulação entre os Ministérios de Minas e Energia (MME) e de Relações Exteriores (MRE), a necessidade do estabelecimento de acordos internacionais com os países de montante, Peru e Bolívia, na medida em que, no médio e no longo prazo, atividades potenciais que venham a ser desenvolvidas nestes territórios poderão afetar as disponibilidades hídricas, com possíveis impactos sobre a operação das usinas, como também, sobre o regime hídrico do próprio rio Madeira.

4.2. Características e Aspectos Metodológicos a Serem Observados pelo Plano Integrado de Compensação de Impactos em sua Articulação com as Ações Mitigadoras de Impactos Ambientais

Face ao exposto, verifica-se que o desenho adequado de um Plano Integrado de Compensação dos Impactos deve contemplar cinco aspectos principais, a saber:

(i) o planejamento para a execução das ações de preservação e conservação da base física natural, considerando:

- monitoramento do meio físico e biótico;
- preservação e resgate de sítios arqueológicos e paleontológicos;
- conservação da fauna e flora;
- controle do uso e ocupação do solo e da exploração de recursos naturais.
- implantação de planos de manejo de unidades de conservação;
- acompanhamento dos processos de desmatamento e resgate de fauna durante os processos de construção
- planejamento da ampliação dos recursos de logística para suporte à dinamização econômica:
- vias de transportes de cargas e sua intermodalidade;
- terminais de carga e passageiros;
- energia elétrica.

(ii) o planejamento que deve orientar a construção de obras voltadas à ampliação e melhoria da oferta dos serviços de infraestrutura urbana de:

- habitação, tanto para parcela dos contingentes hoje não atendidos (demanda pré-existente), quanto para famílias a serem reassentadas pela construção das usinas e para a população migrante à busca de empregos, diretos e indiretos, gerados a partir dos empreendimentos em questão;
- estruturação viária, intra e intermunicipal, na cidade de Porto Velho e nas vilas e distritos que serão afetados pelas obras;

- abastecimento de água potável às populações urbanas, em especial às localizadas nas periferias e nichos de pobreza;
- coleta, transporte e tratamento de esgotos domésticos, em rios e córregos com baixa capacidade de diluição, vizinhos às comunidades;
- coleta e disposição final de resíduos sólidos; e,
- drenagem urbana.

(iii) o planejamento e a organização que deve orientar a ampliação de instalações e recursos destinados às políticas públicas sociais de:

- educação, cultura e lazer, com correspondente oferta de escolas, salas de aula e a preservação do patrimônio histórico e cultural, além da disponibilidade de atividades de lazer e recreação;
- atendimento à saúde pública;
- segurança pública, acompanhados dos equipamentos necessários (veículos, armamentos e suporte de comunicação e logística); e,
- assistência social.

(iv) o planejamento do desenvolvimento técnico, institucional e organizacional para:

- operação e manutenção dos serviços públicos, urbanos e sociais, envolvendo a aquisição de equipamentos e a contratação, treinamento e capacitação de pessoal especializado, para cada uma das áreas citadas;
- desenvolvimento institucional dos órgãos públicos, estaduais e municipais, com responsabilidades estabelecidas sobre os referidos serviços, de modo a promover o seu adequado gerenciamento, o que requer estudos, planos e a estruturação de arranjos institucionais para a implementação de ações a atividades;
- desenvolvimento dos recursos para a gestão e disseminação do conhecimento técnico e científico, tendo em vista a preservação do acervo estadual e o aproveitamento das potencialidades dos recursos naturais locais, especialmente os relacionados ao econegócio;
- desenvolvimento da capacidade de articulação com as comunidades e organizações da sociedade, para integrarem-se à gestão das políticas públicas em geral (os conselhos setoriais, por exemplo) e à resolução dos problemas causados diretamente pelas obras, como por exemplo, a absorção dos fluxos migratórios e os projetos de remoção e reassentamento das famílias atingidas.

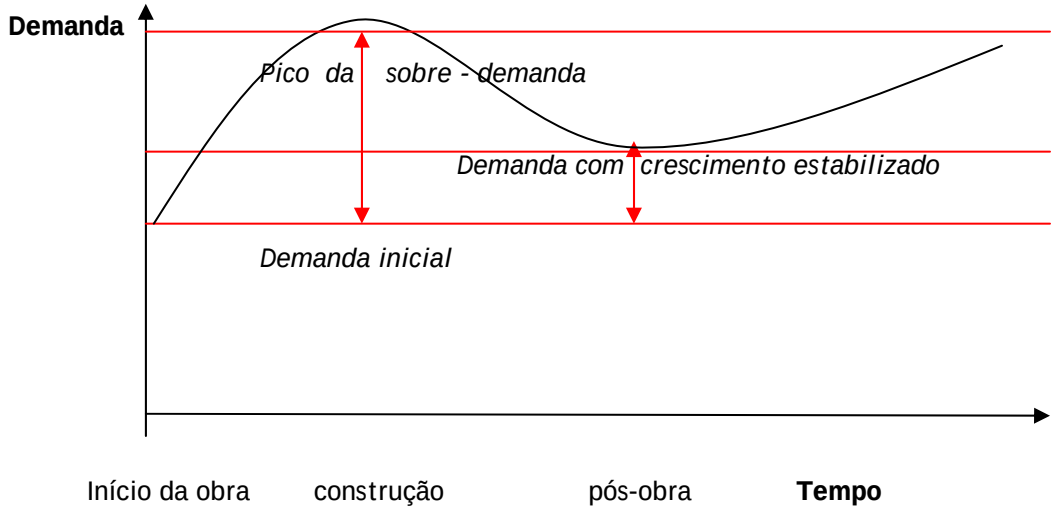
Em termos metodológicos, o primeiro procedimento relevante refere-se ao dimensionamento das demandas pelos serviços mencionados, que devem ser atendidas. De fato, no contexto geral das externalidades previstas, já se verificam deficiências importantes na condição

presente, sem que as sobre-demandas derivadas dos empreendimentos sequer tenham se manifestado.

De pronto, evidencia-se, novamente, que não seria razoável impor somente ao empreendedor todas as responsabilidades pelas deficiências em serviços, que serão agravadas a partir da chegada de contingentes populacionais migrantes, que irão a Rondônia em busca de empregos e de renda, direta ou indiretamente relacionados às obras.

A *Figura 4.01*, explicita como a sobre-demanda deve ocorrer: um acréscimo mais acentuado no início das obras até que se atinja a máxima demanda no pico da construção, seguida de um decréscimo após a conclusão das usinas, todavia, com manutenção de patamares acima da condição inicial, na medida em que parte dos trabalhadores migrantes deve se fixar na região.

Figura 4.01 – Curva Hipotética de Crescimento e Estabilização de Sobre-Demandas



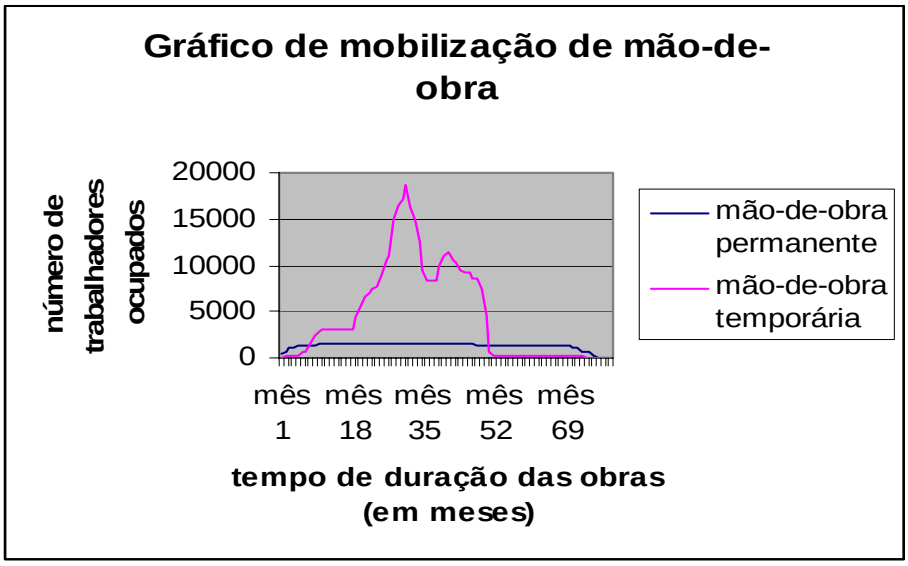
Com efeito, o histórico observado em empreendimentos similares revela que há um período de mobilização e outro, posterior, de desmobilização da mão de obra requerida para a construção das usinas. O período de mobilização é determinado pela seleção, contratação e manutenção de todas as funções necessárias ao desenvolvimento das obras, incluindo acessos, alojamentos, oficinas de manutenção, escritórios e refeitórios e a própria implantação das barragens, acrescida da montagem de equipamentos e outras atividades necessárias à operação das usinas hidrelétricas.

Esse contingente mobilizado é constituído por dois segmentos distintos: o permanente, com maior qualificação, para funções de coordenação e planejamento, em geral preenchido por quadros próprios do empreendedor; e, o temporário, de menor qualificação, para os encargos braçais da construção, flutuante em função das consecutivas frentes de serviços que se apresentam.

A propósito, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) já realizado, estima que o contingente permanente das obras em questão será da ordem de 1.500 trabalhadores, chegando a quase 20.000 para os temporários, durante o mês do pico máximo da construção das usinas.

O *Gráfico 4.01*, reproduzido da Figura C.II.1, do TOMO C. do EIA, permite visualizar as estimativas dos períodos de duração da ocupação dos contingentes de trabalhadores envolvidos na construção das barragens de Santo Antônio e de Jirau. Segundo esse estudo sobre as prováveis alterações na dinâmica da mão de obra mobilizada, o pico máximo deve ser atingido próximo ao 31º mês das obras. As demissões ocorrerão em larga escala, a partir do "pico" de ocupação, com a previsão de 10.000 trabalhadores demitidos em seis meses (entre os meses 31º e 37º.), acrescidos de mais 12.000 demissões ao longo do ano (entre os meses 40º e 52º).

Gráfico 4.01 Gráfico de Mobilização de Mão-de-obra



Fonte: Estudo de Impacto Ambiental, Leme Engenharia Ltda., 2006.

Estas sobre-demandas diretamente associadas ao contingente de trabalhadores com empregos diretos, permanentes ou temporários, da ordem de 6% da população de Porto Velho, devem ser acrescidas daquelas relativas ao contingente populacional atraído por empregos indiretos, o que torna mais complexo o dimensionamento da necessária ampliação dos serviços urbanos e sociais que serão afetados. De fato, os serviços de saneamento básico conferem um bom exemplo da dificuldade em estabelecer os limites de encargos próprios aos empreendimentos e das demandas que devem ser dirigidas como medidas compensatórias de responsabilidade do Governo Federal e, secundariamente, dos Governos do Estado e dos municípios. Na condição atual, apenas 60% dos moradores do estado são atendidos com abastecimento de água potável, portanto, com déficit significativo em serviço considerado essencial à saúde da população. Para os esgotos

domésticos o número é ainda mais impressionante: apenas 3% são contemplados com a coleta de águas servidas.

Nesse contexto de deficiências, recomenda-se consultar experiências anteriores de grandes empreendimentos hidrelétricos, como as Usinas de Itaipu, Manso e Tucuruí, por exemplo, como forma de balizar o adequado dimensionamento das sobre-demandas, que devem ser estimadas, pelo menos, para dois cenários distintos, de menor e de maior pressão sobre os serviços a expandir, propiciando a aplicação de análises de sensibilidade e de risco de colapsos em alguns dos serviços mencionados.

Outro aspecto metodológico importante e essencial refere-se às questões fundiárias e ao ordenamento territorial. Com efeito, para um planejamento efetivo da expansão dos serviços urbanos e sociais mencionados, é fundamental a identificação espacial das áreas urbanas a serem prioritariamente contempladas, não somente em Porto Velho, como também, nas vilas e distritos próximos a Jirau. Por certo que é possível prever alguma concentração das demandas nas proximidades das vilas de empregados diretos nas obras, sendo razoável que os custos para atender às demandas por serviços desses contingentes, de empregados diretos, devam estar incluídos nos investimentos à conta do empreendedor.

Todavia, como não basta apenas expandir redes de distribuição, mas pode ser necessária a construção de novas estações de tratamento de água, sub-estações de energia, aterros sanitários, coletores tronco de esgotos, postos de saúde e escolas, é importante considerar que a expansão dos serviços requer maiores cuidados em termos de seu planejamento estrutural, inclusive e principalmente, sob uma perspectiva integrada de desenvolvimento urbano e ordenamento territorial, notadamente para o caso de Porto Velho.

Daí as preocupações do Plano Integrado de Compensação dos Impactos, não somente com o planejamento voltado à construção de obras e ampliação de instalações relacionadas aos serviços públicos mencionados, como também, com a operação de sistemas, envolvendo pessoal especializado e equipamentos e, em decorrência, com os arranjos institucionais e o desenvolvimento organizacional das entidades públicas, estaduais e municipais, o que pode resultar, no limite, em sua completa modificação ou reestruturação (da concessionária de saneamento, por exemplo) ou, ainda, na viabilização de novas concessões, inclusive ao setor privado, além da indispensável identificação de fontes para o financiamento sustentado da oferta dos serviços que sofrerão sobre-demandas advindas dos empreendimentos em questão.

Face ao exposto, é importante novamente destacar a complementaridade e a potencial divisão de encargos relativos à implementação de ações para a mitigação de impactos ambientais e para a consecução de medidas compensatórias: enquanto as primeiras têm seu foco principal na base natural e no meio ambiente (efeitos físicos sobre a fauna, flora e os recursos naturais), o plano de compensações é mais amplo, contemplando intensamente a questões urbanas e regionais, à

questão urbana e regional, ou seja, de modo mais abrangente e complexo, exige a mútua interação entre os cinco aspectos principais inicialmente citados.

A começar pela integração entre as obras de infra-estrutura dos serviços listados, cuja "costura" intersetorial deve ser conferida a partir do adequado planejamento estrutural da rede de cidades do Estado, que será particularmente afetada pelos empreendimentos. Com efeito, tendo Porto Velho como base fundamental para as obras da usina de Santo Antônio e seus distritos próximos para as instalações de Jirau, uma boa leitura regional permitirá identificar as vias intermunicipais de transporte que merecem reforço e eventual duplicação, assim como, as demandas para melhoria em vias intra-municipais, nas vilas e bairros que sofrerão as maiores pressões para a disponibilidade de moradias e serviços urbanos e sociais.

Assim, com foco em Porto Velho, capital do Estado e principal pólo da região, sob a ótica da regularização fundiária e do ordenamento territorial, deve ser estabelecida uma divisão funcional entre os núcleos urbanos que darão suporte aos empreendimentos, conferindo a cada localidade a capacidade de atendimentos de primeira ordem, tanto no que se refere a serviços urbanos (habitação, estrutura viária, energia elétrica, água, esgotos, lixo e drenagem), quanto aos sociais (saúde, educação, cultura e lazer, segurança pública e assistência social), reservando à capital do estado a instalação de estruturas mais sofisticadas, para atendimentos de maior complexidade (hospital regional, por exemplo).

Para contemplar essa perspectiva, de ordenamento territorial do Estado de Rondônia, segundo o EIA, "a área de influência indireta (AII) abrange a totalidade das sub-bacias hidrográficas de contribuição lateral às áreas de inundação dos empreendimentos hidrelétricos em questão. Considerou-se também a área das sub-bacias de contribuição direta, numa faixa de 12 km a jusante do barramento de Santo Antônio e 5 km do remanso de Jirau"[21]. Portanto, sob tais critérios, as áreas de influência indireta dos empreendimentos totalizam cerca de 23.520 km², englobando toda a bacia hidrográfica dos rios Castanho, Cotia/Mutum-Paraná, Jaci-Paraná e Caracol, pela margem direita, e dos rios São Lourenço e Caripunás, pela margem esquerda do rio Madeira.

De acordo com os termos de referência do IBAMA (2004), nas avaliações de impactos socioeconômicos deveriam ser considerados o município de Porto Velho e as vilas e distritos urbanos que caracterizassem pólos de atração à região, bem como aqueles que vivem de atividades pesqueiras e turísticas, ligadas aos recursos hídricos, potencialmente afetados pelos empreendimentos.

Sob uma perspectiva mais ampla, contemplada pela Matriz de Ordenamento dos Impactos Considerados (*Quadro 4.01*), os termos de referência do IBAMA solicitaram avaliações regionais englobando a bacia hidrográfica do rio Madeira, no trecho em território brasileiro, "com o objetivo de identificar eventuais efeitos acumulativos decorrentes dos aproveitamentos hidrelétricos

[21] Fonte: *Parecer sobre o Papel do Município de Porto Velho Frente aos Impactos Urbanos e aos Estudos de Impacto Ambiental do Projeto das Usinas Hidroelétricas do Rio Madeira*, Instituto Polis, junho/2006.

inventariados e/ou propostos, além do projeto da hidrovia do Rio Madeira"[22]. Sem esquecer dessa perspectiva regional, no que concerne aos interesses mais objetivos de um Plano Integrado de Compensação dos Impactos de medidas compensatórias, as áreas de influência direta (AID) dos empreendimentos "incorporam os espaços geográficos susceptíveis aos efeitos mais imediatos da implantação da infra-estrutura necessária à construção e operação das usinas, quais sejam: áreas previstas de inundação dos reservatórios, em suas cotas máximas, incluindo a faixa dos 100 m de áreas de preservação permanente; os canteiros de obras; as áreas de empréstimo e bota-foras; e, as vias de acesso"[23].

Contudo, considerando-se a especificidade do caso em questão, que envolve a implantação de grandes empreendimentos em Estado inserido na região amazônica, as avaliações de impactos socioeconômicos merecem o traçado de limites mais abrangentes, necessariamente maiores dos que os classicamente definidos como AID. De fato, segundo parecer elaborado pelo Instituto Polis, "essas áreas representam a região de potencial inter-relação com os empreendimentos, dentro de uma faixa de terreno que incorpora a AID e seu entorno". Assim, as áreas de estudo da Usina Santo Antônio apresentam uma superfície em torno de 253.000 ha, incorporando parte da mancha urbana da cidade de Porto Velho, a totalidade da vila de Jaci-Paraná e as populações ribeirinhas até Calama, último distrito da capital. Já para a Usina de Jirau, a superfície é de aproximadamente 244.500 ha, incorporando a o distrito de Mutum-Paraná e aproximando-se da travessia da balsa em Abunã.

No que tange à população residente nas áreas que serão inundadas pelos reservatórios, o EIA identificou 2.849 pessoas atingidas, sendo 1.087 por Jirau e 1.762 por Santo Antônio. Os núcleos urbanos afetados, segundo o EIA, se localizam entre a ilha do presídio e a vila de Abunã, ou seja, as vilas de Mutum-Paraná e de Jaci-Paraná (parcialmente) e as comunidades ribeirinhas de Teotônio e de Amazonas.

Ao realizar a análise das medidas mitigadoras e dos respectivos Programas Ambientais constantes do Tomo C do EIA (págs. III-1 a III-86), a COBRAPE propôs um conjunto de medidas e ações para a compensação dos impactos dos empreendimentos hidrelétricos do rio Madeira, organizadas sob a lógica de uma estratégia integrada de viabilidade da implantação.

Essas medidas foram reunidas e estruturadas na forma de um *Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos dos AHEs*, respeitando-se a hierarquia de programas, subprogramas e projetos vinculados aos diversos temas associados aos meios físico, biótico e socioeconômico. A construção desse Plano observou, atentamente, todos os Programas Ambientais previstos no EIA/RIMA, efetuando uma associação das propostas com o conteúdo de cada um destes programas, cujo resultado é demonstrado no *Quadro 4.03* seguinte.

---

[22] Fonte: *ob. Citada*, Instituto Polis, junho/2006.
[23] Idem.

Na primeira coluna do *Quadro 4.03* são apresentados os Programas do EIA que guardam relação com as atividades propostas no Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos dos AHEs, objeto da segunda coluna. Com esse exercício, torna-se mais evidente a necessidade de ampliação ou complementação do escopo de alguns dos Programas listados, para os quais foram acrescidos estudos, levantamentos, projetos, planos, etc. vinculados a cada tema setorial. Além disso, em outros casos, concluiu-se pela necessidade de reestruturação de alguns dos Programas Ambientais do EIA, ou ainda, pela criação de novos programas que incorporassem a questões relevantes, tais como a dimensão regional e o fomento à base produtiva local, conforme também se observa no quadro adiante. Acompanhando o quadro geral do Plano Integrado fez-se uma primeira tentativa em relação ao cronograma geral de execução das medidas compensatórias previstas no *Quadro 4.04*.

Quadro 4.03 – Inter-relacionamento entre os Programas e Subprogramas do EIA/RIMA e a Proposta do Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau

PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS ASSOCIADOS (PREVISTOS NO EIA)	PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU
	Programa 1 – Conservação e Preservação da Base Física Natural
* O Programa Ambiental para Construção, através do Subprograma de Controle Ambiental; Subprograma de Monitoramento e Registro; Subprograma de Preparação para Emergências; e Subprograma de Controle das Vias de Acesso inclui ações de planejamento das rodovias	Planejamento de trechos elevados nas rodovias projetadas para as obras
	Subprograma 1.1 – Monitoramento do Meio Físico
* Não há Programas específicos	**Estudos e Mapeamentos Geológicos e dos Recursos Minerais** Mapeamento das Formações Rio Madeira e Jaciparaná Mapeamento de afloramento de rochas graníticas e afins nas Suítes Intrusivas Rondônia, Caripunas-São Lourenço, Alto Candeias e Santo Antônio
* Programa de Monitoramento Sismológico	**Monitoramento Sismológico –** Incorpora os subprogramas do EIA/RIMA
* Programa de Monitoramento Climatológico	**Monitoramento Climático –** Incorpora os subprogramas do EIA/RIMA
* Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico contempla as ações de: - medições de descarga sólida - instalação de Estações Fluviométricas Automáticas Telemétricas - avaliação de transporte de sedimentos e das vazões líquidas	**Monitoramento Hidrossedimentológico** Monitoramento do processo de sedimentação dos reservatórios, da mobilidade do leito e da erosão a jusante dos reservatórios Estudo, modelagem e monitoramento da vazão de sedimentos pelos vertedouros Utilização de modelagem bi-dimensional para os estudos sedimentológicos
* Programa de Monitoramento do Lençol Freático abrange o monitoramento do lençol freático nas áreas já identificadas como susceptíveis à elevação	**Monitoramento do Lençol Freático**
	Instalação e monitoramento de piezômetros e monitoramento
* Programa de Conservação da Fauna	**Subprograma 1.2 – Conservação da Fauna**
	Monitoramento da sucessão de fauna nas margens
* O Programa de Conservação da Fauna, no Subprograma de Estudo da Entomofauna, contempla a (i) realização de estudos das comunidades entomofaunísticas de ambientes florestais; (ii) identificação e descrição dos taxa; e (iii) indicação de ações necessárias à conservação	**Conservação da Entomofauna** Levantamentos complementares da diversidade de artrópodes

Quadro 4.03 – Continuação

PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS ASSOCIADOS (PREVISTOS NO EIA)	PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU
* O Programa de Conservação da Fauna, no Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna, abrange a: - realização de estudos das comunidades herpetofaunísticas de ambientes florestais - indicação de ações necessárias à conservação e proposição de estratégias de manejo. No Subprograma de Monitoramento de Quelônios e Jacarés, prevê-se: - confirmação das espécies registradas no EIA - levantar locais utilizados para reprodução; e - indicação de ações necessárias à conservação e proposição de estratégias de manejo	**Conservação da Herpetofauna** Levantamentos complementares da diversidade da herpetofauna Monitoramento das populações de tartaruga-da-amazônia e jacaré-açu, considerando projetos de mitigação da perda de áreas de reprodução de quelônios
* Subprograma de Monitoramento da Avifauna * Subprograma de Monitoramento de Ambientes Específicos para Aves	**Conservação da Avifauna -** Incorpora os subprogramas do EIA/RIMA
* Ações previstas no Subprograma de Monitoramento de Mamíferos Aquáticos e Semi-Aquáticos: - identificação precisa das espécies de boto-vermelho (*Inia* spp.) - monitoramento de espécies de mamíferos semi-aquáticos (lontras e ariranhas) - sugestões de mitigação visando ao manejo e à conservação - avaliação de medidas para mecanismos de transposição (botos) * Ações previstas no Subprograma de Monitoramento de Mamíferos Terrestres: - realização de levantamentos da mastofauna - acompanhamento da sucessão de espécies - acompanhamento de eventos relacionados à fuga e dispersão de indivíduos - proposição de estratégias de manejo e conservação a serem adotadas em determinados setores da paisagem	**Conservação da Mastofauna** Levantamentos complementares em diferentes tipos de vegetação e metodologias de captura Encaminhamento dos espécimes coletados para coleções museológicas Estudos genéticos populacionais utilizando material coletado durante os levantamentos Estudos ecológicos da diversidade de primatas da região Estudos das espécies ameaçadas de extinção, identificadas no diagnóstico ambiental do EIA
* O Programa de Conservação da Flora, no Subprograma de Resgate da Flora, contempla: - minimização de impacto relativo à perda de germoplasma vegetal - coleta de propágulos vegetativos e reprodutivos de espécimes vegetais, destinando-os a áreas de canteiros de obras, áreas de empréstimo, áreas de preservação, UCs, coleções científicas (herbários) e viveiros * No Subprograma de Monitoramento da Sucessão Vegetacional nas Margens dos Reservatórios, são previstas ações: - monitoramento de espécies para registro das que serão suprimidas, recrutamento de novos indivíduos, etc - coleta de dados quali-quantitativos - inclusão em herbário de todo o material botânico fértil encontrado * No Subprograma de Monitoramento do Efeito da Elevação do Lençol Freático Sobre a Vegetação de Campinarama prevê-se: - coleta de dados quali-quantitativos - acompanhamento de mudanças na estrutura e composição da vegetação	**Subprograma 1.3 – Conservação da Flora** Levantamentos complementares, objetivando estimar, localmente, a biodiversidade botânica Levantamento complementar de ambientes especiais e grupos não levantados Enriquecimento monitorado de espécies típicas das margens e várzeas ao longo dos reservatórios Criação de Banco de Germoplasma Criação de Herbário local

Quadro 4.03 – Continuação

PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS ASSOCIADOS (PREVISTOS NO EIA)	PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU
* O Programa de Conservação da Ictiofauna abrange ações de: - continuidade do monitoramento da ictiofauna - caracterização genética das populações - complementação do inventário taxonômico - monitoramento da atividade pesqueira - estudo sobre a distribuição de ovos e larvas e monitoramento do sistema de transposição	**Subprograma 1.4 – Programa de Conservação da Ictiofauna** **Levantamentos complementares de ictiofauna** Levantamentos Complementares da Ictiofauna nas Cachoeiras e Áreas de Jusante Estudos ecológicos de espécies endêmicas ou de distribuição restrita Estudos complementares da diversidade da ictiofauna durante o processo de construção das barragens **Peixes Migradores** Estudo para a avaliação da densidade de jovens de dourada e babão no rio Madeira em relação ao rio Amazonas Localização das áreas de reprodução de peixes migradores Estudo para a avaliação da migração descendente de ovos e larvas de *Characiformes e Siluriformes* em geral Estudo da dispersão de ovos e larvas de peixes e sua relação com a correnteza Estudos, projetos e construção de mecanismos de transposição de peixes Estudo das espécies que conseguem ultrapassar os maiores obstáculos naturais (Teotônio e Jirau) e as que não conseguem
* No Programa de Monitoramento Limnológico estão previstas: - 8 estações ao longo do eixo longitudinal do rio Madeira e 6 estações em tributários selecionados - análise de: temperatura da água, transparência, coeficiente de atenuação, turbidez, atenuação de luz subaquática, pH, condutividade, OD, SSF, SSV, SiO_2, NKT, NH_3, NO_3, PO_4, PT, P dissolvido, DQO, DBO, COD, coliformes fecais e totais, alcalinidade, Cl, SO_4, Ca, Mg, Na, K, Fe, Fe dissolvido, Mn, Sn, Pb, Al, Chl-a, fitoplâncton qualitativo e quantitativo, zooplâncton qualitativo e quantitativo e macrófitas aquáticas	**Subprograma 1.5 – Monitoramento Limnológico, Hidrobiogeoquímico e de Macrófitas Aquáticas** Determinação da biomassa de fitoplâncton, zooplâncton e macrófitas aquáticas, com medição de nutrientes e emissão de metano para a atmosfera Levantamento complementar da diversidade de organismos bentônicos Ampliação do número de estações de coleta e amostras no eixo vertical Estudo do ciclo nictemeral durante os períodos de seca
* Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas prevê: - acompanhamento das possíveis alterações nas populações de macrófitas aquáticas - coleta de dados qualitativos (análise florística dos pontos de amostragem) e quantitativos (baseado na cobertura e na freqüência de espécies de macrófitas aquáticas)	Mapeamento dos *hotspots* para o desenvolvimento de macrófitas antes do enchimento dos reservatórios

Quadro 4.03 – Continuação

PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS ASSOCIADOS (PREVISTOS NO EIA)	PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU
* O Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico prevê: - acompanhamento da situação ambiental e humana dos poluentes organo-metálicos e determinação das origens e fluxos desses elementos no sistema aquático - amostragem ambiental baseada em matrizes abióticas (solos marginais, sedimentos de fundo, sólidos em suspensão, água) e bióticas (macrófitas aquáticas e peixes) - para as amostragens humanas, serão recolhidas amostras de cabelo, para análise dos teores de Hg	Complementação dos estudos e análises da biodisponibilidade de mercúrio Acompanhamento Técnico das Escavações em Áreas de Provável Acumulação de Mercúrio
* Programa de Acompanhamento de Atividades de Desmatamento e de Resgate da Fauna em Áreas Diretamente Afetadas * Programa de Desmatamento das Áreas de Interferência Direta, incluindo as seguintes ações: - realização do desmatamento das áreas de interferência direta visando à redução dos impactos - acompanhamento do desmatamento e resgate na área de construção, na limpeza e enchimento dos reservatórios * Programa de Resgate da Ictiofauna, abrangendo o resgate da ictiofauna aprisionada nas ensecadeiras	**Subprograma 1.6 – Integração dos Procedimentos de Desmatamento, Resgate, Pesquisa e Aproveitamento Econômico dos Recursos Florestais** Expansão do tempo de enchimento dos reservatórios para facilitar o resgate Redefinição de metodologia para remoção, salvamento e resgate de flora e fauna Determinação e implantação de área para reintrodução de animais resgatados em ambas as margens Certificação para uso na obra, da madeira extraída das áreas a serem alagadas
* O Programa de Compensação Ambiental prevê as seguintes ações: - Identificar a necessidade de novas unidades de conservação - direcionar investimentos ara unidades de conservação já existentes - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios	**Subprograma 1.7 – Conservação de Ecossistemas e Implantação dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação** Estudo do fenômeno de "repiquete" (fluxo e aporte de sedimentos provenientes do rio Madeira) sobre as áreas de Estudos ecológicos dos ambientes dos Pedrais Planejamento e Implementação de Unidades de Conservação, inclusive para preservação da Campinarana e para contemplar a população ribeirinha do "Baixo Madeira". Elaboração e implementação de Planos de Manejo
* Programa de Preservação do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico inclui: - Sub-programa de Prospecção Complementar para Sítios Históricos e Ocorrências Arqueológicas - Sub-programa de Salvamento e Resgate de Sítios Arqueológicos Pré-Históricos e Históricos - Sub-programa de Programa de Monitoramento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico dos AHEs Jirau e Santo Antônio	**Subprograma 1.8 - Programa de Preservação de Sítios Arqueológicos, Pré-Históricos, Históricos e Paleontológicos** Procedimentos de Salvamento de Exemplares de Fósseis da Megafauna e do Paleoíndio, com expedições conjuntas entre arqueólogos e paleontólogos Sondagens nos Paleocanais Tratamento Diferenciado para os Vestígios de Manifestações Culturais (oficinas líticas, afiadores de ferramentas, etc.)

Quadro 4.03 – Continuação

PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS ASSOCIADOS (PREVISTOS NO EIA)	PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU
* Não Há Programas Específicos	**Subprograma 1.9 - Controle do Uso e Ocupação do Solo e da Exploração dos Recursos Naturais** Reforço das Ações de Fiscalização e Controle do Uso e Ocupação do Solo e da Exploração dos Recursos Naturais com especial atenção a: (i)controle de extratores e madeireiros; (ii) combate a grileiros e grilagem; (iii) não reconhecimento de desmatamento como benfeitoria para criação de fazendas; (iv) não reconhecimento de posses em UCs; (v) exclusão de invasores de UCs do Programa Nacional de Reforma Agrária; e (vi) remoção de invasões nas UCs
* Não Há Programas Específicos * O Programa de Compensação Social prevê ações para a promoção de negócios e oportunidades, sem a abordagem no nível regional	**Programa 2 – Ampliação e Modernização das Capacidades dos Recursos Regionais de Infra-Estrutura e Logística** Requalificação e Modernização das Zonas Portuárias Ampliação e Melhorias no Aeroporto Internacional Ampliação da BR-364 Transposição do rio Madeira e Articulação com a BR-319 Projeto de Integração Modal (Articulação Aérea, Fluvial, Rodoviária)
* Não há Programas específicos * O Programa de Compensação Social contém elementos para capacitação de mão-de-obra e geração de oportunidades e valorização da produção sustentável * O Programa de Ações de Jusante e o subseqüente Programa de Monitoramento e Apoio às Atividades Desenvolvidas nas Várzeas (descrito por ocasião das complementações ao IBAMA) abrangem ações para mitigar o comprometimento de atividades agrícolas e de lazer nas praias e várzeas a jusante do AHE Santo Antônio e nas áreas de montante * O PAC - Programa de Apoio à Construção prevê medidas para capacitação dos empresários locais e trabalhadores para atividades relacionadas aos empreendimentos, além de centros de informação sobre oportunidades geradas pelas construções	**Programa 3 - Fomento ao Desenvolvimento da Base Produtiva Local** **Subprograma 3.1 - Dinamização Econômica** Implementação de Estratégia de Atração de Investimentos e Oportunidades, tendo como base o ZSEE/RO Desenvolvimento do Empreendedorismo Local, Redes de Cooperação e Incubadoras de Negócios Ações para Garantir o Equilíbrio da Oferta e Demanda do Suprimento de Bens e Serviços Essenciais à População Assistência Técnica para a Diversificação e Ampliação das Atividades Agropecuárias Capacitação, Profissionalização e Qualificação de Mão-de-Obra Desenvolvimento do Econegócio Requalificação da Atividade Garimpeira, da Pesca Artesanal e da Agricultura de Subsistência
* Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo * O lazer nas áreas de várzeas, relaciona-se aos Programas de Ações de Jusante e de Monitoramento e Apoio às Atividades Desenvolvidas nas Várzeas	**Subprograma 3.2 - Desenvolvimento Turístico** Promoção do setor de turismo Estudo da Capacidade de Suporte de Áreas para Turismo, Lazer e Cultura

Quadro 4.03 – Continuação

PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS ASSOCIADOS (PREVISTOS NO EIA)	PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU
	Programa 4 - Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos
	Subprograma 4.1 - Políticas Públicas Sociais
* Programa de Recuperação da Infra-Estrutura Afetada	**Projeto de Melhorias na Educação** Reconstrução e Reforma de Escolas e ampliação da oferta de Salas de Aula, nas áreas urbanas e rurais Aperfeiçoamento e Formação de Docentes Planejamento e Implantação da Educação Profissionalizante Implantação de Sistema de Informações sobre Desempenho Escolar
* Programa de Recuperação da Infra-Estrutura Afetada * Programa de Saúde Pública	**Projeto de Reestruturação dos Serviços de Saúde**
* Sub-Programa de Assistência à Saúde da População	*Ação de Atenção Básica* Reestruturação das Unidades do PSF em Porto Velho e na Zona Rural Implantação de Policlínica de Especialidades Melhoria do Atendimento de Urgências Reestruturação da Prestação de Serviços Laboratoriais *Ação de Média e Alta Complexidade* Ampliação do Número de Leitos Hospitalares Implantação de Hospital com Pronto Socorro (no prédio do Hospital do Câncer inacabado) Implantação de Unidade Hospitalar associada a Pronto Socorro em Jaci-Paraná Implementação do CRCAA - Centro de Regulação, Controle, Avaliação e Auditoria de Porto Velho
* Sub-Programa de Vigilância Epidemiológica e Vetorial * Sub-Programa de Monitoramento e Controle de Vetores	*Pesquisa de Portadores Assintomáticos da Malária* (a ser incluída no Subprograma de Monitoramento e Controle de Vetores, do Programa de Saúde Pública previsto no EIA/RIMA e articulação com entidades de pesquisa, como o CEPEM, CEMETRON, IPEPATRO, INPA, etc)

Quadro 4.03 – Continuação

PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS ASSOCIADOS (PREVISTOS NO EIA)	PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU
	Projeto de Assistência Social
* Programa de Recuperação da Infra-Estrutura Afetada	**Ampliação da Capacidade de Atendimento da Assistência Social** Centros de Atendimento, Triagem e Acompanhamento da População Carente Centros de Recuperação de Menores Infratores Centros de Apoio ao Idoso Postos de Atendimento ao Migrante Cidadão
* O Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental prevê ações de interação com a comunidade e lideranças, com objetivos de informação e divulgação das etapas do empreendimento	**Fortalecimento Institucional e Organizacional** Parcerias com entidades sociais Plano de Educação Sexual e Atendimento e acompanhamento de menores gestantes
	Projeto de Apoio às Comunidades Indígenas
* Programa de Apoio às Comunidades Indígenas * Sub-programa de Proteção e Vigilância dos Limites da Terra Indígena Karipuna * Sub-programa de Proteção e Vigilância dos * Limites da Terra Indígena Karitiana * Sub-programa de Proteção e Vigilância dos Limites da Terra Indígena Lage e Ribeirão * Sub-programa de Proteção e Vigilância dos Limites da Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau	Incorpora os subprogramas do EIA/RIMA
* Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo	**Projeto de Desenvolvimento de Atividades de Cultura e Lazer** Implantação de Equipamentos de Cultura e Lazer Promoção de atividades culturais e de lazer
* Não há programas específicos	**Projeto de Segurança Pública** Planejamento e Implantação de Estratégia de Prevenção à Violência Ampliação dos Equipamentos e Estruturas de Segurança Pública

Quadro 4.03 – Continuação

PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS ASSOCIADOS (PREVISTOS NO EIA)	PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU
* Programa de Recuperação da Infra-Estrutura Afetada * Programa de Remanejamento da População Atingida * O Programa de Compensação Social prevê a articulação com a Prefeitura de Porto Velho para o planejamento dos acréscimos das demandas por moradias e serviços	**Subprograma 4.2 - Planejamento, Mobilidade Urbana e Habitação** Alteração da Política de Uso e Ocupação do Solo e Parcelamento Urbano Estudo e implantação do Sistema Viário Perimetral de Porto Velho (Contorno Leste) Fortalecimento dos Projetos de Regularização Fundiária nas Áreas Urbanas e Extensão de Projetos para Áreas Rurais Atenuação do Déficit Habitacional e Melhorias da Infra-Estrutura para a População de Baixa Renda Projeto de Controle e Fiscalização do Uso do Solo, Novas Ocupações e Invasões Implantação de Vilas de Trabalhadores
* Programa de Recuperação da Infra-Estrutura Afetada * Programa de Remanejamento da População Atingida	**Subprograma 4.3 - Saneamento Ambiental** **Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho** **Planejamento e Implantação do Sistema de Coleta e Disposição Final de Esgotos Sanitários** **Ampliação e Manutenção nos Sistemas de Drenagem e Pavimentação** **Melhorias no Sistema de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos, abrangendo:** Ampliação do sistema de coleta de lixo de Porto Velho Implantação do aterro sanitário da cidade Estudo de viabilidade para usina de reciclagem Implantação do sistema de coleta e disposição final em Jaci-Paraná
* Não Há Programas Específicos	**Programa 5 - Desenvolvimento Técnico, Institucional e Organizacional** **Subprograma 5.1 - Gestão e Organização do Planejamento e da Execução das Políticas Públicas Sociais** Plano Estratégico Municipal Detalhamento da legislação urbanística complementar ao Plano Diretor Plano de Mobilidade e Transporte Urbano Política Habitacional Planos dos Sistemas de Abastecimento de Água, Coleta e Disposição Final de Esgotos Sanitários Elaboração de Plano de Macro-drenagem de Porto Velho

Quadro 4.03 – Continuação

PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS ASSOCIADOS (PREVISTOS NO EIA)	PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU
* Inclui-se no Programa de Compensação Social elementos para capacitação de mão-de-obra e geração de oportunidades e valorização da produção sustentável	**Subprograma 5.2 - Gestão do Conhecimento Técnico e Científico** Criação de Centro de Estudos Científicos e Tecnológicos em Meio Ambiente do Estado de Rondônia Desenvolvimento de Tecnologias para a Produção Agropecuária (EMBRAPA) Pesquisa e Desenvolvimento Técnico-Científico e Exploração Florestal Sustentada (EMBRAPA)
* Programa de Preservação do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico * Sub-programa de Salvamento e Resgate de * Sítios Arqueológicos Pré-Históricos e Históricos	Implantação e Operação de Museu Histórico, Arqueológico, Paleontológico de Porto Velho
* Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental	Disseminação do Conhecimento Técnico-Científico Desenvolvido
* Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental * Programa de Remanejamento da População Atingida	**Subprograma 5.3 - Articulação com as Organizações da Sociedade** Ampliação do Escopo do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental Definição e Implantação do Modelo de Reassentamento e Escolha das Áreas para Relocação (Comissão para Detalhamento do Modelo)
	Programa 6 – Detalhamento do Plano Definitivo para a Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau

Quadro 4.04 – Cronograma de Implantação dos Programas e Subprogramas

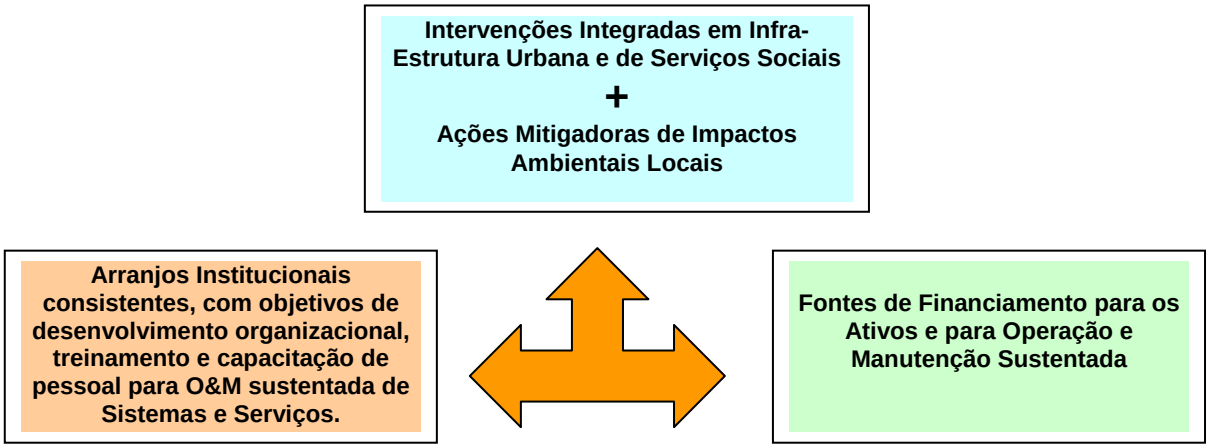
PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs SANTO ANTONIO E JIRAU	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO (ANOS)															
	P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Programa 1 – Conservação e Preservação da Base Física Natural																
Subprograma 1.1 – Monitoramento do Meio Físico																
Subprograma 1.2 – Conservação de Fauna																
Subprograma 1.3 – Conservação da Flora																
Subprograma 1.4 – Programa de Conservação da Ictiofauna																
Subprograma 1.5 – Monitoramento Limnológico, Hidrobiogeoquímico e de Macrófitas Aguáticas																
Subprograma 1.6 – Integração dos Procedimentos de Desmatamento, resgate, pesquisa e aproveitamento econômico dos recursos florestais																
Subprograma 1.7 – Conservação de Ecossistemas e Implantação dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação																
Subprograma 1.8 - Programa de Preservação de Sítios Arqueológicos, Pré-Históricos, Históricos e Paleontológicos																
Subprograma 1.9 - Controle do Uso e Ocupação do Solo e da Exploração dos Recursos Naturais																
Programa 2 – Ampliação e Modernização das Capacidades dos Recursos Regionais de Infra-Estrutura e Logística																
Programa 3 - Fomento ao Desenvolvimento da Base Produtiva Local																
Subprograma 3.1 - Dinamização Econômica																
Subprograma 3.2 - Desenvolvimento Turístico																
Programa 4 - Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos																
Subprograma 4.1 - Políticas Públicas Sociais																
Subprograma 4.2 - Planejamento, Mobilidade Urbana e Habitação																
Subprograma 4.3 - Saneamento Ambiental																
Programa 5 - Desenvolvimento Técnico, Institucional e Organizacional																
Subprograma 5.1 - Gestão e Organização do Planejamento e da Execução das Políticas Públicas Sociais																
Subprograma 5.2 - Gestão do Conhecimento Técnico e Científico																
Subprograma 5.3 - Articulação com as Organizações da Sociedade																
Programa 6 – Detalhamento do Plano Definitivo para a Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau																

P- Medidas Prévias

4.3. Um Arranjo Institucional Consistente com o Porte dos Impactos Locais e Regionais das intervenções

Percebe-se, facilmente, a mútua dependência entre os arranjos institucionais, metas de desenvolvimento organizacional das entidades locais envolvidas e os objetivos de viabilidade financeira do Plano proposto. A *Figura 4.02*, sintetiza os elementos fundamentais que devem ser articulados para assegurar o êxito desejado para a implementação das ações mitigadoras e das medidas compensatórias.

Figura 4.02 - Elementos Fundamentais para Implementação das Ações Mitigadoras e das Medidas Compensatórias



Delineadas, conforme o item anterior, as intervenções estruturais compensatórias, a implementação do Plano requer, também, esforços importantes voltados para um arranjo institucional consistente, que deve envolver os seguintes atores principais:

- Governo Federal;
- Governo Estadual;
- Prefeitura de Porto Velho e subprefeituras dos distritos afetados; e,
- Empreendedor, eventualmente representado mediante fundações já existentes, voltadas a ações de responsabilidade social.

A atuação desses atores deve ser acompanhada por representações das comunidades locais e do Ministério Público, de modo a assegurar o cumprimento dos acordos e metas estabelecidas, quanto ao escopo conjunto de ações mitigadoras dos impactos ambientais (EIA/RIMA) e das medidas compensatórias.

Cada ator mencionado deve exercer um papel específico, cabendo à União coordenar a participação das instituições federais afetas ao Plano, com destaque para o Ministério das Cidades, que detém atribuições relativas à maioria dos serviços urbanos em questão, naturalmente sem

esquecer das inserções mais específicas dos Ministérios dos Transportes, da Saúde, da Educação e de secretarias de ações sociais, sempre sob a supervisão geral do Ministério das Minas e Energia, que traça as condições de contorno para a viabilização dos empreendimentos hidrelétricos do rio Madeira.

No âmbito do Governo Estadual, o que se espera, principalmente, é o desenvolvimento de esforços de planejamento da rede de cidades afetadas pelas obras, como também, o aprimoramento institucional dos órgãos públicos e das entidades com responsabilidades sobre os serviços urbanos e sociais mencionados, a exemplo de concessionários de energia e saneamento, que devem organizar-se para demandas, derivadas da construção das usinas, que certamente fugirão de sua rotina convencional.

Já os municípios, sobre os quais recairão diretamente as sobre-demandas por serviços públicos, devem equipar-se especialmente em termos de pessoal capacitado para a operação da infra-estrutura que será implantada a partir das medidas compensatórias em questão. Mais do que meros observadores, os municípios e especialmente a Prefeitura de Porto Velho, devem pleitear a cobertura de aspectos que, eventualmente, não tenham sido suficientemente abordados pelos EIA.

Por fim, o empreendedor deve concentrar-se, por um lado, na implantação das medidas mitigadoras de impactos ambientais decorrentes das obras, de modo a preservar, dentro de limites aceitáveis, a fauna, flora e os recursos naturais afetados. Por outro lado, deve assumir diretamente o encargo de cobrir as demandas por habitação e serviços urbanos e sociais essenciais para o contingente de seus empregados diretos. Mais do que isso, sob a ótica da responsabilidade social, os aportes previstos para a instalação das usinas de Santo Antônio e Jirau devem reservar um montante de recursos financeiros, a ser determinado em patamar que não inviabilize os empreendimentos, para o financiamento parcial de intervenções traçadas pelo Plano Integrado de Compensação dos Impactos.

Essa atuação empresarial, coerente com os princípios de transparência e responsabilidade social, realizada no âmbito do arranjo institucional proposto, deve assegurar o sucesso e a rentabilidade do negócio a longo prazo e, simultaneamente, contribuir para o desenvolvimento econômico e social da comunidade.

Percebe-se, portanto, que o arranjo institucional proposto – com a participação da União, do Estado, dos municípios e dos empreendedores - visa a duas finalidades: o gerenciamento executivo da implementação e a viabilização das parcelas de financiamento, ou seja, uma atuação institucional nos moldes de um Comitê Gestor dos aportes da União, das contrapartidas do Governo Estadual e das Prefeituras e das inversões previstas para a construção das usinas, que deve ser destinado pelo empreendedor, em favor do Plano proposto.

Este arranjo institucional pode ser qualificado, também, como o estabelecimento de um pacto para a viabilização técnica e financeira do empreendimento. Esta forma de entendimento vem se difundindo no Brasil, principalmente em relação a grandes investimentos, que demandam,

tanto por razões institucionais como financeiras, a descentralização e o compartilhamento de responsabilidades entre os governos federal, estadual, municipal e empreendedores, por meio de mecanismos adequados que permitam a gestão integrada de ações dos diferentes entes federativos.

Neste sentido, há, como minuta para discussão, o trabalho desenvolvido pela Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (SPI) do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, relativo aos "Pactos para a Gestão Territorial Integrada" para o contexto do desenvolvimento de metodologias mais adequadas para integração vertical (intergovernamental) e horizontal (intragovernamental) das políticas públicas, considerando as especificidades e potencialidades de cada território.

O Pacto para a Gestão Territorial Integrada, previsto no Plano Plurianual de Investimentos (PPA) 2004-2007, tem por objetivo a conciliação dos interesses dos diferentes níveis territoriais macro-regional, estadual, sub-regional e municipal, sendo capaz de por em prática uma política compartilhada de desenvolvimento regional e nacional, caracterizando uma perspectiva endógena de planejamento ascendente.

Sob esse enfoque, o projeto pretende que a escala da sub-região constitua o pivô da coerência territorial, pautando o desenvolvimento de ações estruturantes nas áreas de habitação, transportes, energia, saneamento, meio ambiente, recursos hídricos, saúde, educação, cultura e lazer, assistência social e geração de emprego e renda. Portanto, com uma visível convergência com a abordagem proposta por este documento, particularmente motivada pelas perspectivas de impactos ambientais e socioeconômicos oriundos da construção das usinas de Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira.

Para tanto, o Pacto para a Gestão Territorial Integrada pretende uma articulação entre os planos plurianuais de investimento, desenvolvidos pelos três níveis de governo federal, estadual e municipal, a partir da eleição de programas e projetos setoriais prioritários, convergidos e integrados na escala sub-regional, de acordo com a natureza e as especificidades de cada região. Em conformidade com o perfil das políticas federais do atual governo, consultas às populações e comunidades afetadas constituem elemento essencial ao desenvolvimento do projeto.

No mais, o documento para debate da proposta dos Pactos apresenta as etapas sucessivas previstas pelo projeto, com base em diretrizes e princípios gerais de adesão voluntária, integração de atividades e programas, compartilhamento de responsabilidades, participação de atores locais, estaduais e federais, constituição de um adequado arranjo institucional e formalização dos acordos e objetivos pretendidos, mediante a celebração de um Termo de Pactuação.

Novamente, portanto, com estreita convergência plenamente aplicável para o caso específico das ações mitigadoras e medidas compensatórias que devem ser empreendidas em decorrência da construção das hidrelétricas do rio Madeira.

Uma sofisticação maior do mencionado arranjo institucional – ou pacto de gestão - poderá ser obtida mediante a criação de uma Empresa de Finalidade Específica (EFE), com objetivo social e

duração limitada exclusivamente à implementação das ações mitigadoras e das medidas compensatórias, tendo os atores mencionados como associados, na proporção de seus respectivos aportes financeiros. Ao término do período de construção das usinas, quando as sobre-demandas já se mostrarem estabilizadas, os ativos construídos em favor dos serviços urbanos e sociais seriam repassados a entidades do Governo do Estado de Rondônia e da Prefeitura Municipal de Porto Velho, como forma de retorno dos benefícios gerados, ao país, em geral, e aos empreendedores, em particular, pelas hidroelétricas de Santo Antônio e de Jirau. Detalhes específicos sobre a composição societária, objetivos sociais, divisão de responsabilidades e funções e a estrutura financeira dessa possível EFE deveriam constar dos compromissos firmados a partir dos condicionantes impostos aos empreendimentos.

4.4. As Fontes de Recursos Financeiros para o Plano Integrado de Compensação dos Impactos

O último pilar fundamental para a implementação do Plano refere-se às fontes de financiamento, tanto para a instalação da infra-estrutura necessária, quanto para a sua futura operação e manutenção, de forma sustentada.

Com efeito, a perspectiva de financiamento do Plano deve considerar que os aportes da União justificam-se a partir do reconhecimento de que os principais benefícios gerados pelas usinas serão capturados em outras regiões do país, portanto, recursos a fundo perdido devem ser dirigidos pelo Governo Federal ao estado de Rondônia. Contudo, uma vez instalada a infra-estrutura, caberá aos órgãos locais, do estado e da capital Porto Velho, operar os sistemas e serviços, mediante a cobrança de tarifas ou o aporte de receitas fiscais, que possibilitem a sua operação e manutenção sustentada.

Para a construção dos ativos – ou seja, da infra-estrutura de obras, instalações e equipamentos dos sistemas e serviços –, em consonância com os arranjos institucionais propostos, inclusive da alternativa de criação de uma EFE, seria oportuno constituir um Fundo Financeiro próprio, para o qual convergiriam os aportes financeiros destinados ao Plano.

Dadas as características multidisciplinares do Plano e a importância do empreendimento para o suprimento energético do Brasil, esforços financeiros de várias procedências podem auxiliar a composição dos recursos necessários ao Plano, que, conforme já mencionado, não se encontram disponíveis nas regiões do Estado de Rondônia e seus municípios.

Até o momento, convém mencionar, o Plano Integrado de Compensações de Impactos não se encontra orçado. Portanto, não há uma estimativa aproximada dos recursos necessários. Mas, delineou-se, bastante satisfatoriamente, o perfil dos investimentos necessários e, portanto, pode-se associá-los às fontes de recursos que mais propriamente a eles se relacionam.

As seguintes fontes de recursos podem ser relacionadas:

- A compensação financeira por áreas alagadas;

- A compensação ambiental referente ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal nº 9985/200);
- Os valores correspondentes ao custeio, ainda que parcial, do Plano Integrado de Compensação dos Impactos, a serem previstos no leilão de energia, definido pelo edital, na forma de valor absoluto (reais) ou percentual em relação ao preço final da energia a ser produzida, correspondentes as rubricas que compõem a conta nº 10 do Orçamento Padrão da ELETROBRÁS (OPE);
- redução dos gastos com os subsídios recolhidos à Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), nos termos da Lei nº 5.899/73 e de suas regulamentações;
- Orçamento Geral da União (OGU);
- Fundos Setoriais;
- Agências Internacionais de Crédito e Cooperação;
- Capitais privados.

A Compensação Financeira por áreas alagadas

Bastante coerente com a estratégia até aqui desenvolvida com relação à viabilização do empreendimento, em seus aspectos técnicos, ambientais e institucionais, consistindo em alternativa com interesse particularmente relevante, para a União e também para o Governo do Estado e municípios, pode ser conferida especial relevância à antecipação de recursos que serão provenientes da **compensação financeira por áreas alagadas**, pagas por todos os empreendimentos de geração hidroelétrica que resultem em reservatórios, pretensamente impedindo o desenvolvimento de atividades produtivas e o recolhimento dos respectivos impostos, nas terras submersas.

Na verdade, o cálculo da compensação não considera as possíveis receitas da produção impedida pelos reservatórios de água destinados à geração de energia hidráulica, mas baseia-se num percentual (6,75%) da receita auferida pelas usinas geradoras.

De fato, o uso das águas para a geração de energia elétrica qualifica suas concessionárias como usuárias de recursos hídricos sujeitas à outorga e, portanto, passíveis de cobrança, tal como previsto pela Lei Nacional nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Todavia, existem situações diferenciadas na geração de hidroeletricidade, que caracterizam distintos critérios de cobrança.

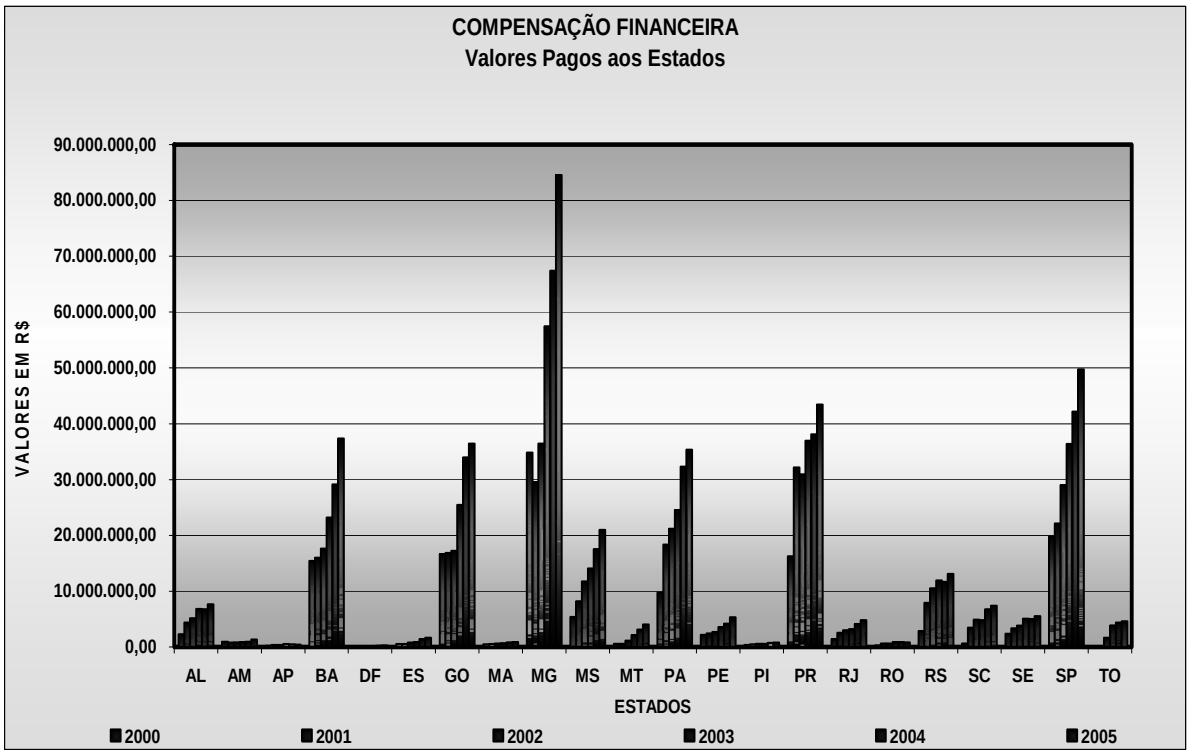
A situação mais freqüente é a de usinas com reservatório de regularização, não importando o percentual da vazão regularizada. Nesses casos, em virtude de acordos que envolveram a aprovação da Lei Federal nº 9.984/2000, as usinas são oneradas pela compensação financeira por áreas alagadas, atualmente admitida como uma forma de compensação financeira pela utilização de recursos hídricos (CFURH).

Quem gerencia a cobrança e a distribuição dos recursos arrecadados é a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), sendo as pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) isentas de tal ônus. Do total arrecadado, a União fica com 10%, os estados onde se localizam as represas com 45% e os outros 45% com os municípios atingidos pelas barragens. A CFURH é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

CFURH = energia gerada x tarifa atualizada de referência x 6,75%

Na maioria dos casos, os recursos arrecadados via CFURH são periodicamente depositados em Fundos Estaduais de Recursos Hídricos, além de transferidos diretamente para prefeituras municipais. O *Gráfico 4.02* apresenta os montantes pagos aos Estados por meio da compensação financeira, no período de 2000 a 2005. Contudo, há uma exceção que caracteriza uma alternativa que pode ser aplicada no caso de Rondônia: em meados dos anos 1990, o Estado do Paraná efetuou, com a União, uma operação para antecipação da receita proveniente da CFURH, acrescida de aportes similares oriundos dos *royalties* de Itaipu, destinando os recursos ao Fundo Paraná Previdência, com a finalidade de financiar as aposentadorias devidas ao funcionalismo estadual, sob a justificativa genérica de "equilíbrio das contas públicas".

Gráfico 4.02 - Gráfico de Compensação Financeira – Valores Pagos aos Estados



Para o caso de Rondônia, as justificativas para uma operação similar parecem mais consistentes e articuladas ao processo de licenciamento dos empreendimentos que serão construídos no rio Madeira, uma vez que os aportes de antecipação de receitas futuras da CFURH seriam aplicados no plano conjunto que integraria as ações mitigadoras de impactos ambientais e as medidas compensatórias. O gráfico apresentado permite que se tenha uma dimensão dos montantes potencialmente destináveis a Rondônia, a partir do histórico dos valores pagos aos estados.

Na seqüência, a *Quadro 4.05* explicita, em detalhes, os montantes anualmente transferidos pela ANEEL, através da CFURH.

Quadro 4.05 - Compensação Financeira – Valores Pagos aos Estados (Em Reais)

(Quadro Resumo) ***(Valores em Real)***

DISTRIBUIÇÃO AOS ESTADOS						
UF	COMPENSAÇÃO FINANCEIRA					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
AL	2.263.939,59	4.360.986,00	5.142.631,99	6.822.971,94	6.765.271,09	7.607.558,63
AM	940.374,42	755.268,35	834.318,77	885.641,72	936.643,30	1.364.467,06
AP	185.369,16	344.170,35	368.667,75	496.526,32	461.573,80	421.726,53
BA	15.412.508,67	15.992.542,33	17.634.070,05	23.170.674,45	29.122.024,22	37.334.621,64
DF	84.457,69	98.450,03	116.452,49	113.143,77	214.876,41	271.832,05
ES	497.568,41	520.789,98	757.338,53	854.564,31	1.382.548,77	1.646.994,41
GO	16.636.318,07	16.834.335,66	17.229.679,80	25.428.463,83	33.948.709,93	36.398.117,76
MA	438.638,10	513.114,97	632.877,47	666.332,31	814.652,22	871.178,14
MG	34.811.478,92	29.495.347,37	36.441.968,18	57.444.168,08	67.374.211,72	84.537.058,59
MS	5.343.951,22	8.189.029,36	11.730.800,46	14.055.504,72	17.536.436,83	20.964.469,36
MT	576.789,78	565.705,42	1.123.510,41	2.135.919,76	3.071.591,43	4.017.193,69
PA	9.714.078,96	18.354.959,82	21.176.922,05	24.510.749,37	32.311.935,84	35.315.678,49
PE	2.140.239,05	2.435.475,33	2.685.995,46	3.568.228,86	4.186.816,15	5.327.231,26
PI	364.272,00	443.696,93	550.436,13	579.533,00	708.532,12	757.694,73
PR	16.227.755,34	32.140.539,42	30.897.004,56	36.947.393,50	38.095.405,46	43.444.731,11
RJ	1.403.226,44	2.532.909,45	3.002.029,48	3.173.428,46	4.128.374,62	4.785.469,92
RO	259.425,99	627.084,63	607.812,53	869.234,65	865.598,23	826.980,88
RS	2.840.056,44	7.865.866,11	10.527.056,39	11.912.052,47	11.653.888,93	13.080.114,35
SC	594.237,71	3.465.449,26	4.910.151,66	4.804.212,38	6.745.527,93	7.389.357,13
SE	2.387.403,53	3.352.120,63	3.834.783,52	5.044.238,24	4.992.523,25	5.519.867,27
SP	19.713.237,98	22.115.943,33	29.001.212,79	36.388.715,29	42.127.737,34	49.736.764,16
TO	88.820,89	118.430,37	1.673.632,21	3.851.943,83	4.392.103,26	4.594.062,27
TOTAL	132.924.148,36	171.122.215,10	200.879.352,68	263.723.641,26	311.836.982,85	366.213.169,43

*** Quantidade de municípios que efetivamente receberam recursos**

Fonte: http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/cmpf/gerencial/compensacaostart_internet.asp?Origem=1

Por certo que, devido à dimensão das usinas a serem construídas, cujo potencial de geração de energia aproxima-se dos 6.450 MW (energia firme de 4.300 MW), as receitas potenciais oriundas da CFURH serão significativas, mais ainda caso seja viabilizada uma operação de antecipação de receitas, junto à União Federal.

Com efeito, segundo os estudos ambientais, estima-se uma receita anual da ordem de R$ 54,8 milhões para a usina de Santo Antônio e de R$ 55 milhões para Jirau, sendo estimado que a

primeira geração comercial dos empreendimentos deverá ocorrerá após 3 anos e 8 meses do início das obras.

A compensação ambiental referente ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal nº 9985/200);

Esta compensação é uma prerrogativa dos processos de licenciamento ambiental, quando na elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) há propostas de compensação referente ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

De acordo com a Lei Federal nº 9985/2000, o artigo 36 dispõe que "nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei".

Em seus dispositivos, a Lei estabelece que o montante de recursos não pode ser inferior a meio por cento (0,5%) dos custos totais previstos para o empreendimento e que o percentual é fixado de acordo com o grau de impacto causado.

É competência do órgão licenciador definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, mas considerando o EIA/RIMA e o empreendedor, podendo, inclusive, prever a aplicação dos recursos para a criação de novas unidades de conservação.

No caso que os estudos ambientais apontem que o empreendimento afeta unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, a unidade afetada, mesmo que não integrante do Grupo de Proteção Especial, poderá ser beneficiada.

No caso dos empreendimentos do rio Madeira, estes recursos seriam, portanto, no mínimo de aproximadamente R$ 100 milhões, podendo ser ampliado caso se entenda necessário um maior aporte de recursos para a implantação e a execução de planos de manejo em unidades de conservação, complementando os estudos sobre fauna e flora realizados durante os estudos ambientais e garantindo a preservação adequada do patrimônio ambiental do Estado de Rondônia.

Valores previstos no Leilão de Energia

O Edital do Leilão de Energia já prevê que os recursos para os Planos de Controle Ambiental sejam incorporados às ofertas dos participantes do processo de licitação. Dada a magnitude dos empreendimentos dos aproveitamentos hidrelétricos do rio Madeira, pode-se considerar a hipótese que os recursos para as medidas de caráter ambiental encampem, também, parte das propostas do Plano Integrado de Compensação dos Impactos, medida esta que não traz nenhum prejuízo às

formalidades do processo de licitação de energia e nem às condições de competitividade entre os participantes.

Os recursos que integrariam o Plano Integrado de Compensação de Impactos – o qual contempla o Plano de Controle Ambiental do Empreendimento (PCA) – devem ser reunidos, no processo de leilão, na Conta nº 10 do Orçamento Padrão de ELETROBRÁS (OPE), Terrenos e Relocações e Outras Ações Socioambientais. O gerenciamento desses recursos deve ser de competência do arranjo institucional proposto para o Plano Integrado de Compensação de Impactos.

Nos estudos de viabilidade dos AHEs do Rio Madeira a Conta nº 10, particularmente na rubrica de nº 10.15, Outras Ações Socioambientais, estão previstos recursos da ordem de R$ 550 milhões.

Redução dos gastos com os subsídios recolhidos à Conta de Consumo de Combustíveis (CCC)

A Conta de Consumo de Combustíveis – CCC foi criada pelo Decreto n° 73.102, de 7 de novembro de 1973. Refere-se ao rateio do ônus e vantagens do consumo de combustíveis fósseis para geração de energia termoelétrica. Esse tipo de geração de energia apresenta custos superiores à geração hidroelétrica, na medida em que requer a utilização de combustíveis, como óleo combustível, óleo diesel, gás natural e carvão. A geração termoelétrica se faz necessária quando as condições de geração de energia hidroelétrica são insuficientes para o atendimento ao mercado. Além disso, a geração termoelétrica também se faz necessária nas regiões do país localizadas fora da área de atendimento pelo Sistema Interligado, como na região Norte, nos denominados sistemas isolados. Os custos da geração termoelétrica são rateados por todos os consumidores do país, mediante fixação de valores anuais para cada concessionária de distribuição, em função do seu mercado e podem variar em função da necessidade maior ou menor do uso das usinas termoelétricas. Os valores da CCC são fixados anualmente pela ANEEL com base nas informações prestadas pela ELETROBRÁS com relação às condições previstas de hidraulicidade, à taxa esperada de crescimento do consumo para o ano corrente e aos preços esperados dos combustíveis. A quota da CCC fixada anualmente é paga mensalmente pelas concessionárias à ELETROBRÁS, que é a gestora dos recursos arrecadados para esse fim. Anualmente são estabelecidas quotas de CCC para os seguintes sistemas elétricos: i) Sistema Interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste; ii) Sistema Interligado Norte/Nordeste; e iii) Sistemas Isolados.

O total de recursos destinados à CCC foi, em 2004, de R$ 3,16 bilhões para 300 sistemas (1300 usinas) isolados de energia, para abastecer a uma população de cerca de 7 milhões de habitantes, representando algo em torno de 4% da população do país. Esses sistemas geram 3200 MW sendo que a parcela proveniente de termoelétricas é de 2600MW.

Como se vê, é expressivo o potencial de participação dos empreendimentos no rio Madeira para a redução desse subsídio, basta comparar a energia total desses sistemas (3200 MW) com a

capacidade a ser instalada e integrada ao sistema nacional (6450 MW). Uma parcela, ainda que reduzida, do montante correspondente a um ano de subsídios, poderia atender a praticamente todos os custos do Plano Integrado de Compensações dos Impactos. Há diversos cálculos em relação aos valores das reduções que poderiam ser atribuídos aos empreendimentos do rio Madeira. O jornal O Estado de São Paulo, de 13/09/2006, noticiou que a interligação do Acre e Rondônia ao sistema integrado pode representar, de acordo com números da ANEEL, a "redução de R$ 80 milhões por mês nos subsídios pagos pelos consumidores para a compra de óleo combustível usado nas termelétricas", o que representa R$ 960 milhões por ano. Estudos realizados pela Cobrape, e que compõem os pareceres especializados que integram este documento, citam que esta redução pode alcançar uma cifra, mais modesta, de R$ 553 milhões por ano.

Orçamento Geral da União (OGU);

O orçamento geral da União não pode ser desconsiderado com fonte de recursos relevantes para o Plano proposto. A geração de energia a ser obtida integra a estratégia de desenvolvimento nacional e será consumida, principalmente, pelos estados mais industrializados. Deste modo, a produção de energia não gera arrecadação de ICMS aos Estados e Municípios produtores desta energia, uma vez que o critério de captação desse imposto é o lugar onde o bem ou serviço é consumido e não produzido. Na persistência dessa forma de distribuição do tributo, certamente não se pode negar que cabem, ao Estado de Rondônia e seus municípios, compensações financeiras que garantam as condições de sustentabilidade desse importante parque produtor de energia hidrelétrica.

Fundos Sociais Setoriais

Vários fundos setoriais integram a estrutura de financiamento das políticas públicas, especialmente para políticas sociais, bastante impactadas no caso da construção das hidrelétricas. Fundos sociais são agências, similares a intermediários financeiros, que canalizam recursos, segundo critérios pré-determinados, a projetos de grupos de baixa renda e vulneráveis, formulados por agências públicas ou privadas. São geridos por unidades autônomas, ligadas aos poderes públicos, com orçamentos definidos, com poderes de definir normas, investimentos e grupos elegíveis. Sua vantagem é a capacidade de transferir recursos às populações de baixa renda. Possuem grande capacidade de atenuar os riscos sociais de pobreza e promover a qualidade de vida, mediante o incentivo à participação, à orientação às necessidades expressas e ao fortalecimento da capacidade organizacional local. Os fundos, além do provimento de recursos, vêm estimulando, nas localidades onde atuam, o desenvolvimento de sistemas para a gestão de projetos sociais.

De acordo com os temas previstos no Plano Integrado, os seguintes fundos podem vir a contribuir para os esforços do pacto de gestão proposto: Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT);

Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS); Fundo Habitacional de Interesse Social (FHIS); Programas de Transferência de Renda (Agente Jovem; Auxílio Aluno, Auxílio Gás, Bolsa Aluno, Bolsa Escola, Bolsa Família, Bolsa Renda, Programa Cartão Alimentação (PCA), Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), etc.); Fundo Penitenciário Nacional (FUNPEN); Fundo Nacional de Cultura (FNC) e outros.

Além dos fundos sociais setoriais, acima comentados, também devem ser levados em consideração os fundos para ciência e tecnologia (C&T). São cerca de 14 fundos, com comitês gestores independentes e com leis especificas que os disciplinam. Esses fundos representam recursos importantes para pesquisa e devem estar sintonizados com as políticas de governo. Há uma tendência desses fundos, por serem setoriais, atuarem fora de uma visão mais sistêmica. No caso dos AHEs do rio Madeira, por se tratar de um projeto estratégico do governo brasileiro, existe a possibilidade de uma participação de alguns desses fundos nos subprogramas e projetos previstos para a área de desenvolvimento científico e tecnológico.

Agências Internacionais de Crédito e Cooperação

Pela natureza integrada do Plano, também parece oportuna a colaboração, ainda que reduzida em termos financeiros, de entidades de financiamento externo, como os Bancos Mundial (BIRD) e Interamericano de Desenvolvimento (BID), uma vez que tais instituições reúnem experiências importantes sobre o que se pode chamar de *full-service*, reclamado para a boa implementação das medidas compensatórias previstas.

Apenas para exemplificar, o Banco Mundial (BIRD) anunciou recentemente a doação de US$ 17, 1 milhões (R$ 36,8 milhões) para o projeto Manejo Integrado da Biodiversidade Aquática e dos Recursos Hídricos da Amazônia (AquaBio). A doação é proveniente do Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF). O acordo foi assinado pelo diretor do BIRD no Brasil, John Briscoe, e o secretário de Biodiversidade e Floresta do Ministério do Meio Ambiente, João Paulo Capobianco. Inicialmente, o Aquabio vai beneficiar o Amazonas, Pará e Mato Grosso. Nos três Estados serão desenvolvidas ações para orientar as comunidades locais sobre a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais da Amazônia.

Doações como esta são possíveis de serem obtidas, como parte de um esforço interinstitucional para a viabilização do empreendimento e, adicionalmente, estaria atraindo uma parceria que, certamente, tem a contribuir com a experiência obtida em muitos anos de planejamento e execução de programas integrados e multisetoriais.

Capitais privados

No Plano Integrado de Compensação dos Impactos há intervenções que, no atual ordenamento das formas de financiamento de políticas públicas, vêm sendo destinadas para os

setores privados da economia. Em geral, são intervenções próprias do domínio econômico, ligadas ao funcionamento das diferentes cadeias produtivas, que têm viabilidade financeira ou que, em outros casos, depende de algum aporte público ou de alguma garantia de receitas para que os riscos sejam minimizados. No caso do plano, nesta categoria podem se incluir, em especial, os serviços de logística. Por um lado, os serviços de terminais de carga (os portos especializados, por exemplo) podem ser totalmente financiados com recursos privados. De outro, as intervenções na ligação Porto Velho – Cuiabá podem ser objeto de uma parceria público-privada.

As parcerias público-privadas foram instituídas pela Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Tendo por foco os investimentos de grande porte na área de infra-estrutura, o escopo dos projetos PPP, em sua concepção original, é muito mais amplo, podendo contemplar projetos específicos de infraestrutura nas áreas de saúde (como hospitais), de esportes (como os estádios poliesportivos) assim como em áreas de educação (como prédios escolares) e uma infinidade de outras áreas destinadas ao bem estar da comunidade e em especial, na área de energia e saneamento básico.

Essas parcerias devem ser atrativas, a um só tempo, à entidade governamental, qualquer que seja ela, e aos capitais privados. A atratividade de um projeto PPP não se resume à questão de remuneração do capital investido, muito embora este seja um aspecto fundamental que não pode ser ignorado. A atratividade de um projeto a ser implementado mediante estruturas de PPP se baseia, de um lado, na prioridade que a entidade governamental atribui a ele e na oportunidade e urgência em sua implementação e, de outro, nas garantias que assegurem o retorno do capital envolvido, ou seja, a geração de recursos necessários para amortização de financiamentos envolvidos e a respectiva remuneração do capital.

O *Quadro 4.06* apresenta as fontes para a execução do Plano Integrado de Compensação dos Impactos. Trata-se de um primeiro exercício, tentativo, para relacionar as fontes de recursos potencialmente disponíveis com os programas e subprogramas previstos.

Quadro 4.06 – Fontes de Recursos para a Implantação do Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs SANTO ANTONIO e JIRAU

PLANO PRELIMINAR INTEGRADO DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DAS UHEs	FONTES DE RECURSOS							
	C.F.	C.A.	Leilão	CCC	OGU	Fundos	ACC	Privados
Programa 1 – Conservação e Preservação da Base Física Natural								
Subprograma 1.1 – Monitoramento do Meio Físico		■	■				■	
Subprograma 1.2 – Conservação de Fauna		■	■				■	
Subprograma 1.3 – Conservação da Flora		■	■				■	
Subprograma 1.4 – Programa de Conservação da Ictiofauna		■	■				■	
Subprograma 1.5 – Monitoramento Limnológico, Hidrobiogeoquímico e de Macrófitas Aguáticas		■	■				■	
Subprograma 1.6 – Integração dos Procedimentos de Desmatamento, resgate, pesquisa e aproveitamento econômico dos recursos florestais		■	■				■	
Subprograma 1.7 – Conservação de Ecossistemas e Implantação dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação	■	■	■				■	
Subprograma 1.8 - Programa de Preservação de Sítios Arqueológicos, Pré-Históricos, Históricos e Paleontológicos			■			■		
Subprograma 1.9 - Controle do Uso e Ocupação do Solo e da Exploração dos Recursos Naturais	■				■		■	
Programa 2 – Ampliação e Modernização das Capacidades dos Recursos Regionais de Infra-Estrutura e Logística	■			■	■			■
Programa 3 - Fomento ao Desenvolvimento da Base Produtiva Local								
Subprograma 3.1 - Dinamização Econômica	■		■					
Subprograma 3.2 - Desenvolvimento Turístico	■		■					■
Programa 4 - Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos								
Subprograma 4.1 - Políticas Públicas Sociais			■	■	■	■		
Subprograma 4.2 - Planejamento, Mobilidade Urbana e Habitação			■	■	■	■		
Subprograma 4.3 - Saneamento Ambiental			■	■	■	■		
Programa 5 - Desenvolvimento Técnico, Institucional e Organizacional								
Subprograma 5.1 - Gestão e Organização do Planejamento e da Execução das Políticas Públicas Sociais			■		■	■	■	
Subprograma 5.2 - Gestão do Conhecimento Técnico e Científico	■				■	■		
Subprograma 5.3 - Articulação com as Organizações da Sociedade			■					
Programa 6 – Detalhamento do Plano Definitivo para a Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau			■		■			

C.F.- Compensação Financeira; C.A.- Compensação Ambiental, Leilão- Leilão de Energia; CCC- Redução de Subsídios (CCC); OGU- Orçamento Geral da União; Fundos- Fundos Setoriais;ACC- Agências de Crédito e Cooperação; Privados- Capitais Privados

4.5. Sobre a Articulação com outros Programas e Projetos em Curso no âmbito da União, em Especial com aqueles voltados ao Desenvolvimento da Amazônia

Como elemento adicional a ser considerado quando do detalhamento do Plano Integrado de Compensação dos Impactos, recomenda-se a articulação com outros programas e projetos em curso no âmbito da União, em especial com aqueles voltados ao desenvolvimento da Região Amazônica.

Ao atender a essa recomendação, retoma-se a abordagem de aspectos inicialmente destacados, concernentes à perspectiva de desenvolvimento regional, que será bastante atingida por impactos indiretos gerados a partir das intervenções previstas no rio Madeira.

Sob tal enfoque, merece especial atenção o recentemente desenvolvido (2006) **Plano Amazônia Sustentável** (**PAS**), elaborado com a mútua cooperação entre os Ministérios da Integração Nacional (MI), do Meio Ambiente (MMA), do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) e a Casa Civil da Presidência da República, na perspectiva de identificar formas de articulação orgânica da região junto ao contexto nacional de desenvolvimento, com particular atenção para o papel estratégico que a Amazônia deve exercer na integração do continente sul-americano.

O PAS "parte da idéia de que a região amazônica possui características próprias que devem ser consideradas como elementos-chave para o sucesso de qualquer intervenção", sendo essencial construir alternativas para mitigar as desigualdades regionais do país, a exemplo das medidas compensatórias que estão sendo propostas, como também, promover a integração entre diferentes setores e esferas de governo, ou seja, pautar programas e projetos pela construção de arranjos institucionais consistentes.

Sob o ponto de vista temático, o PAS orienta suas ações em torno de cinco grandes eixos, a saber:

- produção sustentável, com inovação e competitividade;
- gestão ambiental e ordenamento territorial;
- inclusão social e cidadania;
- infraestrutura para o desenvolvimento; e,
- novo padrão de financiamento.

A mera leitura dos eixos que orientam o PAS revela uma significativa convergência com os conceitos e objetivos propugnados para o Plano Integrado de Compensação dos Impactos que, conforme já mencionado, extrapolam a mera implementação de ações mitigadoras dos impactos ambientais derivados dos empreendimentos em questão.

Com efeito, a elevação da capacidade local, do estado e dos municípios, de planejamento e gestão dos serviços urbanos e sociais nas cidades que serão afetadas pela construção das usinas de Santo Antônio e Jirau, converge com orientações de ordenamento territorial, inclusão e cidadania e implantação da adequada infra-estrutura para o desenvolvimento, sem esquecer da viabilização de novos padrões de financiamento, que devem ser articulados a partir de previsões do Plano

Plurianual de Investimentos (PPA 2004-2007), acrescido de aportes advindos tanto do empreendedor, como de fontes como a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos.

Em reconhecimento à grande diversidade regional amazônica, o PAS identifica a especificidade de seus objetivos segundo 03 (três) macro-regiões - Arco de Povoamento Adensado, Amazônia Central e Amazônia Ocidental - que, por seu turno, são compostas por 15 (quinze) sub-regiões. Os empreendimentos hidrelétricos sob estudo estão inseridos na porção do Arco de Povoamento Adensado, caracterizada pela predominância de atividades agropecuárias e de sistemas agro-florestais, todavia, com proximidade crescente de vetores de expansão da fronteira agrícola sobre a Amazônia, o que deve introduzir nova dinâmica à economia regional, a partir de plantios mecanizados de soja, milho e algodão.

As conseqüências previsíveis dessa nova dinâmica regional apontam para um novo impulso ao processo de urbanização observado em Rondônia, onde pequenos proprietários e populações locais (indígenas, inclusive) que desenvolvem agricultura familiar ou de subsistência podem ser constrangidos pela expansão do agro-negócio, somando-se ao contingente migratório que será atraído pela construção dos empreendimentos de geração hidrelétrica, fato que reforça as justificativas para medidas compensatórias consistentes e integradas, que contemplem os municípios afetados, em especial, Porto Velho.

Portanto, verifica-se uma interessante convergência de objetivos e oportunidades entre a implementação do Plano Amazônia Sustentável e de um Plano Integrado de Compensação dos Impactos, propiciando que as diversas instâncias federais, com responsabilidades definidas no contexto do PAS, possam dirigir alguns de seus esforços e atenções para a região específica atingida pelos impactos da construção das hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau.

4.6. Recomendações Gerais e Próximas Etapas para Detalhamento do Plano Integrado de Compensação dos Impactos e ações para mitigação de impactos ambientais

Fixados os conceitos e principais aspectos metodológicos a serem observados, é possível listar, objetivamente, algumas recomendações gerais e as próximas etapas que devem ser vencidas, para estruturação do Plano Integrado de Compensação dos Impactos e de ações para mitigação dos impactos ambientais associados à construção das usinas hidrelétricas no rio Madeira:

- identificação e dimensionamento das demandas e sobre-demandas por serviços urbanos (habitação, estruturação viária, energia elétrica, água, esgotos, lixo e drenagem) e sociais (saúde, educação, cultura e lazer, segurança pública e assistência social) que sofrerão impactos decorrentes da construção das usinas de Santo Antônio e de Jirau;
- análises de sensibilidade das estimativas de sobre-demandas e de riscos que podem afetar os serviços mencionados;

- convergência e consolidação das intervenções necessárias aos serviços listados, com as ações para mitigação dos impactos ambientais, tal como traçadas pelos Estudos de Impactos Ambientais, com a cobertura de eventuais lacunas e sub-dimensionamentos;
- propostas de regularização fundiária e de ordenamento territorial para o Estado de Rondônia, incluindo o planejamento locacional das demandas e sobre-demandas e, por conseqüência, da infra-estrutura de serviços que deve ser instalada ou ampliada;
- planejamento da divisão funcional, entre a cidade pólo de Porto Velho e os demais núcleos urbanos – vilas e comunidades – atingidos pelos impactos das obras, para fins de estruturação dos serviços mencionados;
- estudos para núcleos habitacionais, redes viárias inter e intra-municipais, sistemas para fornecimento de energia, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, coleta e disposição de lixo e drenagem urbana;
- estudos para os serviços sociais de saúde, educação, cultura e lazer, segurança pública e assistência social;
- convergência entre as intervenções do Plano e outros projetos em curso no âmbito da União, em especial, com o Plano Amazônia Sustentável e com o Pacto para Gestão Territorial Integrada;
- estabelecimento da divisão de responsabilidades específicas para a mitigação de impactos ambientais, à conta do empreendedor, e das medidas compensatórias, que também devem abranger atores institucionais da União, do Governo do Estado e da Prefeitura do Município de Porto Velho;
- identificação, para cada serviço urbano e social mencionado, a importância relativa da participação dos atores institucionais relevantes, no âmbito da União, do Governo Estadual, da Prefeitura de Porto Velho e do empreendedor, sem esquecer da devida inserção de representantes da sociedade local e do Ministério Público, para fins do estabelecimento de arranjos institucionais e da formalização de acordos e convênios que fixem os encargos e responsabilidades concernentes à implementação do Plano; e,
- consolidação das estimativas de custos e da matriz de financiamento do Plano, envolvendo recursos orçamentários da União, inclusive de ações previstas no PPA, de diversos ministérios; contrapartidas do Estado de Rondônia e do município de Porto Velho; aportes à conta do empreendedor, como percentual viável das inversões totais previstas; linhas especiais de crédito a serem ofertadas pela Caixa Econômica Federal ou demais agentes financeiros da União; contribuições específicas de entidades de financiamento externo; e, com particular interesse, recursos oriundos de operação para antecipação de receitas previstas pela compensação financeira pela utilização de recursos hídricos.

5. AGENDA DE VIABILIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA, AMBIENTAL E INSTITUCIONAL DOS AHES DE SANTO ANTONIO E JIRAU

5. AGENDA DE VIABILIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA, AMBIENTAL E INSTITUCIONAL DOS AHEs DE SANTO ANTONIO E JIRAU

5.1. Introdução

Uma das principais condicionantes que, atualmente, justificam a implantação dos AHEs do rio Madeira é o atendimento das demandas energéticas. Essa, inclusive, é uma das premissas do Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006/2015, apontando que as ações e empreendimentos devem prover energia para o "equacionamento do equilíbrio entre as projeções de crescimento econômico do país, seus reflexos nos requisitos energia elétrica e no tocante a necessidade de expansão da oferta, em bases técnica, econômica e ambientalmente sustentáveis".

O Plano Decenal projeta, para 2015, o crescimento do mercado energético de 374TWh para 618TWh, com aumento do consumo médio residencial de 140KWh/mês para 188KWh/mês. Deste modo, os dois projetos do Rio Madeira, acrescidos de Belo Monte e Angra 3, incluem-se na estratégia de atendimento das demandas, elevando a carga produzida de 46.341MW médios em 2005 para 73.998MW médios em 2015.

Em contraposição à importância estratégica dos AHEs do rio Madeira para o atendimento dessas demandas, há que se ressaltar a condição de fragilidade ambiental da região onde serão implantadas, abrangendo ecossistemas ecotonais e aquáticos amazônicos, nos quais estão presentes elevada biodiversidade e singular riqueza de recursos naturais (jazidas e minérios, cênico-culturais, paleontológicos, etc.). Além disso, a região conta, historicamente, com deficiências e problemas sociais e econômicos não menos importantes, onde se verificam sobredemandas de infra-estrutura e de atendimento por serviços públicos, com reflexos sobre a qualidade de vida da população, ainda que o estado de Rondônia – e o município de Porto Velho, em especial – se localize numa posição estratégica (por conta das ligações com a Bolívia, o Peru e o Pacífico ou, internamente, com os Estados do Mato Grosso, Acre, Amazonas e Oceano Atlântico).

Ponderado o exposto, um dos principais desafios que se interpõe à viabilização dos empreendimentos é, justamente, a apropriação e transferência dos benefícios de sua implementação para as regiões afetadas, além da mitigação e compensação dos impactos das intervenções. Sabendo-se que os beneficiários imediatos do aumento da produção de energia serão os estados do eixo sul/sudeste e que os efeitos negativos das construções devem incidir, quase em sua totalidade, sobre as áreas direta e indiretamente influenciadas pelos AHEs, há que serem adotadas medidas e ações para prevenir, corrigir, atenuar ou compensar tais danos, de modo a impedir o agravamento das condições sociais, urbanas e ambientais locais e propiciar a sustentabilidade da região.

Grande parte dessas ações foi organizada nos Programas Ambientais incluídos nos Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), sobre os quais focalizaram-se os comentários do presente documento. Da análise dos programas do EIA, propôs-se uma série de atividades e medidas adicionais ou complementares organizadas na forma do Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau, apresentado no Capítulo 4 anterior.

Neste Capítulo 5, o Plano Preliminar, à luz do EIA e do trabalho dos consultores e especialistas setoriais, é apresentado com maiores detalhamentos, na forma de uma Agenda de Viabilização Socioeconômica, Ambiental e Institucional dos AHEs de Santo Antonio e Jirau, voltada para dar concretude às demandas constatadas associadas à viabilização dos empreendimentos.

Essa agenda está dividida em três grandes blocos, quais sejam: (i) ações institucionais; (ii) meio físico e biótico; (iii) meio socioeconômico.

Com as informações disponíveis, considerando os dados da "Conta 10" do Orçamento Padrão da Eletrobrás e demais estimativas de custo elaboradas no âmbito do presente trabalho, foi possível, ainda que em caráter preliminar, a montagem de um cronograma geral de investimentos, apresentado no *Quadro 5.01* a seguir.

Esse quadro resultou num montante de R$ 2,15 bi de aplicação de recursos, para um período de 15 anos (2007-2021). Esses recursos, como antevisto, são superiores àqueles previstos na "Conta 10" (R$ 532 milhões para os dois empreendimentos, no item "Outras Ações Sócio-Ambientais").

Coerente com a estratégia para a viabilidade dos AHEs definida no Capítulo 4, observa-se a necessidade de ampliação dos recursos, envolvendo acréscimos na chamada "Conta 10", além da mobilização de outras fontes de recursos, especialmente de instituições e entidades da administração pública mais diretamente comprometidas com os procedimentos e intervenções para o provisionamento de recursos energéticos, para o desenvolvimento econômico, social e para a sustentabilidade ambiental.

A partir do exercício realizado no *Quadro 4.06* "Fontes de Recursos para a Implantação do Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs SANTO ANTONIO e JIRAU", há que se promoverem as devidas gestões – junto ao Ministério das Minas e Energia e outras instituições envolvidas – que garantam os montantes necessários previstos no Plano Integrado.

O *Quadro 5.02* apresenta um primeiro exercício dessa estratégia de financiamento, envolvendo as várias fontes de recursos comentados no Capítulo 4. As fontes mais importantes, de acordo com esse Quadro, são a Compensação Financeira por Áreas Alagadas, as verbas decorrentes

do Leilão de Energia e os recursos provenientes dos Tesouros Públicos (OGU, Governo do Estado de Rondônia e Prefeitura Municipal de Porto Velho).

Nesse primeiro exercício, optou-se por não atribuir recursos adicionais à "Conta 10", uma vez que parte dessa avaliação não pode ser realizada exclusivamente com base em critérios técnicos. Desse modo, os critérios que orientaram o *Quadro 5.02* foram:

(i) antecipação, ao longo de 11 anos (2008-2018), de verbas da Compensação Financeira por Áreas Alagadas, para o Estado de Rondônia e o Município de Porto Velho;

(ii) aplicação integral das verbas da Compensação Financeira da União em ações do Plano Integrado;

(iii) participação de fundos setoriais, operações de crédito (nacional e internacional) e doações internacionais em um montante de R$ 280 milhões;

(iv) participação de recursos do Governo do Estado e da Prefeitura de Porto Velho com valores de R$ 5 milhões e R$ 2 milhões, respectivamente, no período de 2008 a 2015;

(v) a "Conta 10" baseada nos orçamentos apresentados para os Estudos de Viabilidade dos AHEs de Santo Antonio e Jirau;

(vi) o orçamento geral da União, aportando os demais recursos necessários para o equilíbrio entre as fontes de recursos e os desembolsos previstos.

O *Quadro 5.03*, na seqüência, apresenta a compatibilidade entre as ações previstas na Agenda de Viabilização Socioeconômica, Ambiental e Institucional dos AHEs de Santo Antonio e Jirau e os itens previstos na "Conta 10", de tal forma a permitir a realização de simulações envolvendo custos incrementais que possam ser adicionados às Contas do Leilão de Energia, desonerando-se, em contrapartida, as contas do OGU do *Quadro 5.02*.

Na seqüência aos Quadros, completa o Capítulo 5 os itens 5.2 a 5.5 que detalham as ações e recomendações da Agenda de Viabilização Socioeconômica, Ambiental e Institucional dos AHEs de Santo Antonio e Jirau.

Quadro 5.01 - Cronograma de Investimentos

Ações Propostas	Custo Incremental (R$ 1000)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Programa 1 – Conservação e Preservação da Base Física Natural	21.710	600	3.100	2.800	2.800	2.800	2.800	1.800	1.210	800	800	800	800	200	200	200
Subprograma 1.1 – Monitoramento do Meio Físico	17.106	350	650	450	7.500	6.106	850	200	200	200	100	100	100	100	100	100
Subprograma 1.2 – Conservação de Fauna	20.258	500	2.920	2.320	2.160	1.800	1.670	1.670	1.670	1.550	1.460	1.420	300	280	280	258
Subprograma 1.3 – Conservação da Flora	8.847	200	2.000	400	200	200	827	1.200	1.400	1.200	1.000	100	30	30	30	30
Subprograma 1.4 – Programa de Conservação da Ictiofauna	67.301	1.500	24.500	15.000	8.000	4.000	4.000	4.000	2.000	2.000	1.000	700	601	0	0	0
Subprograma 1.5 – Monitoramento Limnológico, Hidrobiogeoquímico e de Macrófitas Aquáticas	22.400	500	2.300	5.800	4.280	1.650	1.650	1.400	1.000	1.000	1.000	700	700	420	0	0
Subprograma 1.6 – Integração dos Procedimentos de Desmatamento, resgate, pesquisa e aproveitamento econômico dos recursos florestais	39.144	8.600	26.694	3.850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subprograma 1.7 – Conservação de Ecossistemas e Implantação dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação	92.647	5.000	20.200	23.000	8.000	8.000	7.447	6.000	5.000	2.000	2.000	2.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Subprograma 1.8 - Programa de Preservação de Sítios Arqueológicos, Pré-Históricos, Históricos e Paleontológicos	20.928	1.160	6.350	4.350	2.270	1.398	1.200	1.200	1.200	800	800	200	0	0	0	0
Subprograma 1.9 - Controle do Uso e Ocupação do Solo e da Exploração dos Recursos Naturais	51.933	400	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681	3.681

Quadro 5.01 - Cronograma de Investimentos (continuação)

Ações Propostas	Custo Incremental (R$ 1000)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Programa 2 – Ampliação e Modernização das Capacidades dos Recursos Regionais de Infra-Estrutura e Logística (*)																
Programa 3 - Fomento ao Desenvolvimento da Base Produtiva Local																
Subprograma 3.1 - Dinamização Econômica	26.043	800	2.700	5.320	4.623	1.900	1.700	1.600	1.500	1.500	1.400	1.400	500	500	400	200
Subprograma 3.2 - Desenvolvimento Turístico	11.398	250	850	2.890	2.540	2.100	1.200	600	600	368	0	0	0	0	0	0
Programa 4 - Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos																
Subprograma 4.1 - Políticas Públicas Sociais	146.389	10.000	65.000	35.200	15.800	8.770	3.000	2.000	2.000	1.200	1.200	800	800	400	120	99
Subprograma 4.2 - Planejamento, Mobilidade Urbana e Habitação	14.013	800	5.200	3.200	1.540	800	600	500	300	300	200	200	100	100	100	73
Subprograma 4.3 - Saneamento Ambiental	1.508.684	5.000	200.000	220.000	195.000	143.684	130.000	125.000	95.000	90.000	80.000	75.000	60.000	40.000	30.000	20.000

Quadro 5.01 - Cronograma de Investimentos (continuação)

Ações Propostas	Custo Incremental (R$ 1000)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Programa 5 - Desenvolvimento Técnico, Institucional e Organizacional																
Subprograma 5.1 - Gestão e Organização do Planejamento e da Execução das Políticas Públicas Sociais	3.800	3.400	250	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subprograma 5.2 - Gestão do Conhecimento Técnico e Científico	31.195	1.200	12.850	8.850	3.510	1.200	500	500	500	500	500	300	200	200	200	185
Subprograma 5.3 - Articulação com as Organizações da Sociedade	12.327	2.900	2.500	1.600	1.500	1.200	800	300	300	300	300	200	150	100	100	77
Programa 6 – Detalhamento do Plano Definitivo para a Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau	2.000	1.300	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	32.812	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187	2.187
CUSTO TOTAL (R$ 1000)	**2.150.935**	**46.647**	**384.632**	**341.048**	**265.592**	**191.476**	**164.113**	**153.838**	**119.748**	**109.586**	**97.628**	**89.788**	**71.149**	**49.198**	**38.398**	**28.090**

(*): Os recursos correspondentes ao desenvolvimento regional não foram incluidos por serem objeto, quase que totalmente, de investimentos do setor privado como, por exemplo, os terminais portuários.

Quadro 5.02 – Estratégias de Financiamento

FONTES DE RECURSOS		TOTAL (R$ milhões)	DESEMBOLSOS (R$ milhões)														
			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
DESEMBOLSOS		**2.151**	**47**	**385**	**341**	**266**	**191**	**164**	**154**	**120**	**110**	**98**	**90**	**71**	**49**	**38**	**28**
FONTES DE RECURSOS		**2.151**	**47**	**385**	**341**	**266**	**191**	**164**	**154**	**120**	**110**	**98**	**90**	**71**	**49**	**38**	**28**
Empreendedor	Conta 10 (1)	**532**	25	130	94	76	49	32	22	19	26	21	13	5	13	4	3
	Custos Incrementais (2)	**0**															
Antecipação da Compensação Financeira	Estado	**330**		72	63	50	25	25	25	14	14	14	14	14			
	Municípios	**330**		72	63	50	25	25	25	14	14	14	14	14			
	União	**74**		22	14	11	6	6	6	2	2	2	2	2			
Tesouros Públicos	OGU	**342**	12	72	40	32	22	22	22	17	17	17	17	16	16	14	5
	Governo do Estado de Rondônia	**40**		5	5	5	5	5	5	5	5						
	Prefeitura Municipal de Porto Velho	**16**		2	2	2	2	2	2	2	2						
Fundos Setoriais		**110**	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
Operações de Crédito		**140**			40	20	20	20	20	20							
Doações Internacionais		**30**			10	10	10										
Compensação Financeira	Estado	**91**					8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Municípios	**91**					8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	União	**26**					1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3

(1): Recursos Previstos na Conta 10, distribuídos entre 2007 e 2021
(2): Valores a serem previstos no Leilão de Energia, em acréscimo a Conta 10

Quadro 5.03 – Custos Incrementais

Ações Propostas	Conta 10	Custo Incremental (R$ 1000)	Comentários
Aspectos Gerais			
Planejamento de trechos elevados nas rodovias projetadas para as obras	incluído no orçamento da obra		
Meio Físico			
Geologia e Recursos Minerais			
Elaboração de mapeamento de detalhe das Formações Rio Madeira e Jaciparaná			
Elaboração de mapeamento das áreas de afloramento de rochas graníticas e afins reunidas nas Suítes Intrusivas Rondônia, Caripunas-São Lourenço, Alto Candeias e Santo Antônio			
Hidrossedimentologia			
Monitoramento do processo de sedimentação dos reservatórios, da mobilidade do leito e da erosão a jusante dos reservatórios	10.15.45.17.08		
Estudo, modelagem e monitoramento da vazão de sedimentos pelos vertedouros	10.15.45.17.08		
Utilização de modelagem bi-dimensional para os estudos sedimentológicos	10.15.45.17.08		
Hidrogeologia			
Instalação e operação de rede de piezômetros e monitoramento	10.15.45.17.06		
Meio Biótico			
Conservação de Fauna			
Monitoramento da sucessão de fauna nas margens			
Entomofauna			
Levantamentos complementares da diversidade de artrópodes	10.15.45.46.06		

Quadro 5.03 – Custos Incrementais (continuação)

Ações Propostas	Conta 10	Custo Incremental (R$ 1000)	Comentários
Herpetofauna			
Levantamentos complementares da diversidade da herpetofauna	10.15.45.46.03		
Monitoramento das populações da tartaruga-da-amazônia e jacaré-açu e mitigação das áreas de reprodução de quelônios			
Mastofauna / Primatas			
Levantamentos complementares em diferentes tipos de vegetação e metodologias de captura	10.15.45.46.05.01 e 10.15.45.46.05.02		
Encaminhamento dos espécimes coletados para coleções museológicas			
Estudos genéticos populacionais utilizando material coletado durante os levantamentos			
Estudos ecológicos da diversidade de primatas da região			
Estudos de espécies ameaçadas de extinção , identificadas no diagnóstico ambiental do EIA			
Conservação da Flora			
Levantamentos complementares estimando, localmente, a biodiversidade botânica	Item 10.15.45.45 aberto em sub-itens		
Levantamento complementar de ambientes especiais e grupos não levantados	Item 10.15.45.45 aberto em sub-itens		
Enriquecimento monitorado de espécies típicas das margens e várzeas ao longo dos reservatórios	Item 10.15.45.45 aberto em sub-itens		
Criação de um banco de germoplasma			
Criação de um herbário local			
Ictiofauna			
Levantamentos complementares na região das cachoeiras e das áreas de jusante	10.15.45.46.07		
Estudos ecológicos de espécies endêmicas ou de distribuição restrita	10.15.45.46.07		

Quadro 5.03 – Custos Incrementais (continuação)

Ações Propostas	Conta 10	Custo Incremental (R$ 1000)	Comentários
Estudos complementares da diversidade da ictiofauna durante o processo de construção das barragens	10.15.45.46.07		
Estudo para a avaliação da densidade de jovens de dourada e babão no rio Madeira em relação ao rio Amazonas	10.15.45.46.07		
Localização e estudo das áreas de criação e reprodução de peixes migradores, acima das cachoeiras	10.15.45.46.07		
Estudo para a avaliação da migração descendente de ovos e larvas de *Characiformes e Siluriformes* em geral	10.15.45.46.07		
Estudo da dispersão de ovos e larvas de peixes e sua relação com a correnteza	10.15.45.46.07		
Estudos, projetos e construção de mecanismos de transposição	10.15.45.46.07 e 10.15.45.46.08		
Estudo das espécies que conseguem ultrapassar os maiores obstáculos naturais (Teotônio e Jirau) e as que não conseguem	10.15.45.46.07		
Limnologia			
Determinação da biomassa de fitoplâncton, zooplâncton e macrófitas aquáticas	10.15.45.47		
Levantamento complementar da diversidade de organismos bentônicos	10.15.45.47		
Ampliação do número de estações de coleta e amostras no eixo vertical	10.15.45.47		
Estudo do ciclo nictemeral durante os períodos de seca	10.15.45.47		
Mapeamento dos *hotspots* para o desenvolvimento de macrófitas antes do enchimento dos reservatórios	10.15.45.47		
Hidrobiogeoquímica			
Complementação dos estudos e análises da biodisponibilidade de mercúrio	10.15.45.47.01		
Acompanhamento Técnico das Escavações em Áreas de Provável Acumulação de Mercúrio	10.15.45.47.01		

Quadro 5.03 – Custos Incrementais (continuação)

Ações Propostas	Conta 10	Custo Incremental (R$ 1000)	Comentários
Integração dos Procedimentos de Desmatamento, Resgate, Pesquisa e Aproveitamento Econômico dos Recursos Florestais			
Expansão do tempo de enchimento dos reservatórios para facilitar o resgate	10.15.45.45		
Redefinição de metodologia para remoção, salvamento e resgate de flora e fauna	10.15.45.45		
Determinação e implantação de área para reintrodução de animais resgatados em ambas as margens	10.15.45.45		
Certificação para uso na obra, da madeira extraída das áreas a serem alagadas	10.15.45.45		
Ecossistemas e Unidades de Conservação			
Estudo do fenômeno de "repiquete" (fluxo e aporte de sedimentos provenientes do rio Madeira) sobre as áreas de jusante	10.15.45.17.08		
Estudos ecológicos dos ambientes dos pedrais			
Planejamento e Implementação de Unidades de Conservação, inclusive para preservação da Campinarana e para contemplar a população ribeirinha do "Baixo Madeira".	10.15.45.40.01		
Elaboração e implementação de Planos de Manejo	10.15.45.40.01		
Patrimônio Histórico, Pré-Histórico, Arqueológico e Paleontológico			
Salvamento de Possíveis Exemplares da Megafauna e Paleoíndio, com realização de expedições conjuntas entre arqueólogos e paleontólogos	Incoporação do sub-item 10.15.46.49.01 ao item 10.15.46.51		
Sondagens nos paleocanais			
Tratamento diferenciado para os vestígios de manifestações culturais (oficinas líticas, afiadores de ferramentas, etc.)			
Controle do Uso e Ocupação do Solo e da Exploração dos Recursos Naturais			
Reforço das Ações de Fiscalização e Controle do Uso e Ocupação do Solo e da Exploração dos Recursos Naturais com especial atenção a: (i)controle de extratores e madeireiros; (ii) combate a grileiros e grilagem; (iii) não reconhecimento de desmatamento como benfeitoria para criação de fazendas; (iv) não reconhecimento de posses em UCs; (v) exclusão de invasores de UCs do Programa Nacional de Reforma Agrária; e (vi) remoção de invasões nas UCs			

Quadro 5.03 – Custos Incrementais (continuação)

Ações Propostas	Conta 10	Custo Incremental (R$ 1000)	Comentários
Socioeconomia			
Recursos Regionais de Infra-Estrutura e Logística			
Requalificação e Modernização das Zonas Portuárias	Não incluído na Conta 10		
Ampliação e Melhorias no Aeroporto Internacional	Não incluído na Conta 10		
Duplicação da BR-364	Não incluído na Conta 10		
Transposição do rio Madeira e Articulação com a BR-319	Não incluído na Conta 10		
Projeto de Integração Modal (Articulação Aérea, Fluvial, Rodoviária)	Não incluído na Conta 10		
Desenvolvimento da Base Produtiva Local: Dinamização Econômica			
Implementação de Estratégia de Atração de Investimentos e Oportunidades, tendo como base o ZSEE/RO			
Desenvolvimento do Empreendedorismo Local, Redes de Cooperação e Incubadoras de Negócios			
Ações para Garantir o Equilíbrio da Oferta e Demanda do Suprimento de Bens e Serviços Essenciais à População			
Assistência Técnica para a Diversificação e Ampliação das Atividades Agropecuárias (EMBRAPA)			
Capacitação, Profissionalização e Qualificação de Mão-de-Obra			
Desenvolvimento do Econegócio			
Requalificação da atividade garimpeira afetada pelos empreendimentos			
Requalificação das atividades de pesca artesanal e da agricultura de subsistência afetadas pelos empreendimentos	10.15.46.54.10		
Desenvolvimento da Base Produtiva Local: Desenvolvimento Turístico			
Promoção do Turismo e Estudo da 'Capacidade de Suporte e de Alternativas para o Turismo, Lazer e Cultura´	10.15.46.55.11		

Quadro 5.03 – Custos Incrementais (continuação)

Ações Propostas	Conta 10	Custo Incremental (R$ 1000)	Comentários
Oferta e Demanda de Serviços Públicos: Políticas Públicas Sociais			
* Educação	-		
Reconstrução e reforma de escolas, ampliação da oferta do número de salas de aula e de equipamentos da rede pública de ensino, nas áreas urbanas e rurais			
Planejamento, implantação e/ou reconstrução de escolas nas áreas diretamente afetadas			
Promoção de medidas para estimular a oferta de vagas na rede particular de ensino infantil, fundamental e médio	10.15.46.55.13		
Aperfeiçoamento e formação de docentes e implantação de Sistema de Informações sobre Desempenho Escolar	10.15.46.55.13		
Apoio ao planejamento e implementação de projeto de educação profissionalizante	10.15.46.55.13		
* Saúde	-		
Ações de Atenção Básica			
(i) reestruturação das Unidades do PSF			
(ii) implantação de Policlínica de Especialidades			
(iii) melhoria do atendimento de urgências			
(iv) Reestruturação da Prestação de Serviços Laboratoriais			
Ações de Média e Alta Complexidade			
(i) ampliação do número de leitos hospitalares			
(ii) implantação de Hospital com Pronto Socorro (no prédio do Hospital do Câncer)			
(iii) implantação de unidade hospitalar associada a Pronto Socorro em Jaci-Paraná			
(iv) implementação do CRCAA - Centro de Regulação, Controle, Avaliação e Auditoria de Saúde de Porto Velho.			
Pesquisa de portadores assintomáticos da malária	10.15.46.49		

Quadro 5.03 – Custos Incrementais (continuação)

Ações Propostas	Conta 10	Custo Incremental (R$ 1000)	Comentários
* Assistência Social	-		
criação de centros de atendimento, triagem e encaminhamento da população carente			
planejamento e implantação de centros de recuperação de menores infratores			
melhoria e ampliação dos centros de apoio ao idoso			
planejamento e implantação de Postos de Atendimento ao Migrante Cidadão			
intensificação de parcerias da assistência social com entidades sociais	10.15.46.55.12		
elaboração de plano de educação sexual	10.15.46.55.14		
atendimento e o acompanhamento específico às menores gestantes	10.15.46.55.14		
* Cultura e Lazer	-		
Planejamento de eventos e de infra-estrutura de cultura e lazer			
* Segurança Pública	-		
Planejamento e implantação de projeto de ações preventivas de combate à violência			
Ampliação dos equipamentos e estruturas de segurança pública			
Oferta e Demanda de Serviços Públicos: Planejamento, Mobilidade Urbana e Habitação			
Alteração da política de uso e ocupação do solo e parcelamento urbano			
Estudo e implantação do sistema viário perimetral de Porto Velho	Não incluído na Conta 10		
Fortalecimento dos projetos de regularização fundiária nas áreas urbanas e extensão dos projetos para as áreas rurais			
Atenuação do déficit habitacional e melhorias da infra-estrutura urbana nas áreas de baixa renda			

Quadro 5.03 – Custos Incrementais (continuação)

Ações Propostas	Conta 10	Custo Incremental (R$ 1000)	Comentários
Planejamento e implantação de projeto de controle e fiscalização do uso do solo, novas ocupações e invasões			
Implantação de vilas de trabalhadores			
Oferta e Demanda de Serviços Públicos: Saneamento Ambiental			
Ampliação do sistema de abastecimento de água de Porto Velho	* Alterado nome do tem 10.15.46.50 e aberto em sub-itens * Item 10.15.46.55.15		
Planejamento e implantação do sistema de coleta e disposição final de esgotos sanitários de Porto Velho	* Alterado nome do tem 10.15.46.50 e aberto em sub-itens* Item 10.15.46.55.15		
Ampliação e Manutenção nos Sistemas de Drenagem e Pavimentação	* Alterado nome do tem 10.15.46.50 e aberto em sub-itens* Item 10.15.46.55.15		
Ampliação do sistema de coleta de lixo de Porto Velho; implantação do aterro sanitário municipal; estudo da viabilidade para a implantação de usina de reciclagem; implantação do sistema de coleta e disposição de lixo em Jaci-Paraná	* Alterado nome do tem 10.15.46.50 e aberto em sub-itens * Item 10.15.46.55.15		
Planejamento e Gestão de Políticas Públicas Sociais			
Elaboração de Plano Estratégico Municipal	Não incluído na Conta 10		
Detalhamento da legislação urbanística complementar ao Plano Diretor	Não incluído na Conta 11		
Elaboração do Plano de Mobilidade e Transporte Urbano	Não incluído na Conta 12		
Elaboração da política habitacional do município de Porto Velho	Não incluído na Conta 13		
Elaboração de planos dos sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários	Não incluído na Conta 14		

Quadro 5.03 – Custos Incrementais (continuação)

Ações Propostas	Conta 10	Custo Incremental (R$ 1000)	Comentários
Elaboração de Plano de Macro-drenagem de Porto Velho	* Alterado nome do tem 10.15.46.50 e aberto em sub-itens * Item 10.15.46.55.15		
Gestão do Conhecimento Técnico-Científico			
Criação de Centro de Estudos Científicos e Tecnológicos em Meio Ambiente do Estado de Rondônia	10.15.45.46.02		
Museu Histórico, Arqueológico, Paleontológico e Ambiental de Porto Velho			
Desenvolvimento de Tecnologias para a Produção Agropecuária			
Pesquisa e Desenvolvimento Técnico-Científico e Exploração Florestal Sustentada	10.15.46.55.10		
Disseminação do Conhecimento Técnico-Científico Desenvolvido	10.15.44.11		
Articulação com a Sociedade, Comunicação e Educação Ambiental			
Ampliação do escopo do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental	10.15.44.11		
Comissão para detalhamento e implementação do Programa de Remanejamento da População Afetada	10.11.20.41		
CUSTO INCREMENTAL TOTAL			

5.2. Ações Institucionais

- **Formalização, na forma de um Termo de Compromisso Cívico-Público-Privado de Ações Integradas**, do envolvimento dos poderes públicos e de segmentos da sociedade com o Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau, visando a sustentabilidade sócio-ambiental dos empreendimentos;
- **Estruturação do arranjo institucional para a gestão do Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos,** como condicionante à obtenção da licença de instalação, com base na proposta do "Pacto para Gestão Territorial Integrada", que poderia prever um Conselho Coordenador (de caráter decisório) e um Conselho Consultivo aberto à participação de diversos segmentos da sociedade. Esse arranjo deverá incluir e desenvolver:
  - ✓ o **detalhamento do Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos** da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau, observadas as propostas constantes no presente documento e nas demais discussões e debates para a sua estruturação;
  - ✓ o **estabelecimento de atribuições e responsabilidades institucionais**, para as atividades de planejamento, execução e gestão do Plano;
  - ✓ a **estruturação do** *modus* **operacional e de gestão do Plano**, abrangendo os processos gerenciais e de coordenação, deliberação, execução e monitoramento/acompanhamento.
- **Articulação dos interesses e obtenção de consensos** do Governo do Estado e da Prefeitura Municipal de Porto Velho em torno da proposta do Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau;
- **Definição de diretrizes e critérios operacionais** associados aos processos de deliberação para a execução das intervenções e para a movimentação de fundos financeiros vinculados ao Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos.

5.3. Meios Físico e Biótico

5.3.1. Ações Gerais

- **Planejamento de trechos elevados nas rodovias projetadas para as obras**, em complemento ao Programa Ambiental para Construção. As rodovias que cortarem áreas florestadas e fragmentarem ambientes devem possuir passagens elevadas que comuniquem as populações de fauna principalmente nas margens de rios e igarapés, devendo, além disso, serem recuperados os caminhos provisórios de obras (TOMO C – II-63).

5.3.2. Meio Físico

5.3.2.1. Geologia e Recursos Minerais

- **Elaboração de mapeamento de detalhe das Formações Rio Madeira e Jaciparaná**, com testemunhagem contínua, estudos sedimentológicos e litogeoquímicos, com divulgação dos resultados e articulação de parcerias com instituições de ensino governamentais e privadas e demais entidades ligadas ao desenvolvimento sustentável dos recursos minerais;
- **Elaboração de mapeamento das áreas de afloramento de rochas graníticas e afins reunidas nas Suítes Intrusivas Rondônia, Caripunas-São Lourenço, Alto Candeias e Santo Antônio**, incorporando estudos petrográficos, petrológicos, litogeoquímicos, mineralógicos, geotectônicos e geocronológicos, para ampliar o conhecimento da evolução geológica dessas massas graníticas intrusivas, considerando que alguns de seus litótipos são hospedeiros importantes de mineralizações primárias de cassiterita, topázio e ametista, conforme atestam os depósitos sedimentares (secundários) originados de sua fragmentação (intemperismo) e transporte ou não das partículas (erosão);

5.3.2.2. Hidrossedimentologia

- **Monitoramento do processo de sedimentação dos reservatórios, da mobilidade do leito e da erosão a jusante dos reservatórios**, em complementação ao Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico, devendo-se promover a execução trimestral do plano de monitoramento de sessões transversais apresentado no EIA, por levantamento batimétrico, desde montante do reservatório Jirau até jusante da barragem de Santo Antônio. Essas ações demonstrarão a velocidade de assoreamento, a perda de volume do reservatório, a aceleração de erosão a jusante e dados para a compreensão de variações e impacto sobre o ambiente aquático e a identificação da viabilidade do transporte fluvial pelos reservatórios, verificando a necessidade de dragagem do leito do rio;
- **Estudo, modelagem e monitoramento da vazão de sedimentos pelos vertedouros,** em complementação ao Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico, como forma de verificar e estudar possíveis variações de sedimentação e erosão a jusante;
- **Utilização de modelagem bi-dimensional para os estudos sedimentológicos,** baseado na continuidade do monitoramento hidrossedimentológico, melhorar a compreensão da dinâmica de deposição e erosão de sedimentos nos reservatórios e a jusante;

5.3.2.3. Hidrogeologia

- **Instalação e operação de rede de piezômetros** e monitoramento da rede de poços existentes, visando acompanhar alterações nos níveis dinâmico e estático.

5.3.3. Conservação da Fauna

- **Monitoramento da sucessão de fauna nas margens**, a partir do início das obras, complementar ao subprograma de monitoramento da sucessão vegetacional nas margens dos reservatórios e em continuidade aos levantamentos de entomofauna, avifauna, herpetofauna e mastofauna já realizados. O monitoramento dos grupos nas margens após o enchimento dos reservatórios determinará a intensidade do impacto, a velocidade de recuperação e a necessidade de manejo;

5.3.3.1. Entomofauna

- **Levantamentos complementares da diversidade de artrópodes**, a ser incluído no subprograma de estudo da entomofauna, dada a elevada biodiversidade de insetos levantada e a metodologia aplicada, pressupondo que uma alta diversidade do Filo Arthropoda não foi diagnosticada (incluindo estudos sobre ectoparasitas, aracnídeos, espécies de abelhas, etc.);

5.3.3.2. Herpetofauna

- **Levantamentos complementares da diversidade da herpetofauna**, em complementação ao Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna previsto no EIA, devido à não estabilização da curva do coletor das espécies de anuros e à baixa confirmação das espécies de lagartos e serpentes;
- **Monitoramento das populações da tartaruga-da-amazônia e jacaré-açu** e das demais espécies identificadas nos levantamentos complementares e inventários, as quais também se mostrem vulneráveis aos impactos, em complemento ao Subprograma de Monitoramento de Quelônios e Jacarés, conforme apresentado no TOMO C – II-108. Essas ações incluirão, também, a elaboração e implementação de projetos de mitigação da perda de áreas de reprodução de quelônios, com a pesquisa sobre a viabilidade das praias artificiais (TOMO C - II-108), resgate, transporte e monitoramento de ninhos para mitigar o impacto nas populações de tartarugas.

5.3.3.3. Mastofauna

- **Levantamentos complementares compatíveis com a importância biogeográfica da região dos empreendimentos**, antes, durante e após o enchimento dos reservatórios, abrangendo diferentes tipos de vegetação em diferentes estações do ano e utilizando, também, metodologias específicas, tais como armadilhas fotográficas e odores atrativos, coleta de dados genéticos e biométricos, etc.;
- **Encaminhamento dos espécimes coletados para coleções museológicas**, com exceção das espécies de grande porte ameaçadas de extinção, as quais deverão ser protegidas;
- **Estudos genéticos populacionais utilizando material coletado durante os levantamentos**, para avaliar o grau de conexão biológica da área afetada com o seu entorno, para determinar, também, as influências de barreiras geográficas (como o rio Madeira) e ecológicas (como diferentes tipos de vegetação) sobre a distribuição da biodiversidade local;
- **Estudos ecológicos da diversidade de primatas da região**, para melhor compreensão da ecologia das espécies e sua relação com as áreas das margens e várzeas do rio Madeira;
- **Estudos das espécies ameaçadas de extinção,** identificadas no diagnóstico ambiental do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

5.3.4. Conservação da Flora

- **Levantamentos complementares** através de coletas botânicas, cujas exicatas sejam depositadas em herbários e duplicatas enviadas para especialistas, objetivando listar e estimar a biodiversidade botânica localmente e que seja capaz de avaliar o nível de vulnerabilidade das espécies. Recomenda-se que essa ação seja realizada antes do inicio das obras, incluindo-se o desenvolvimento de treinamentos para formação de parataxônomos locais, especializados em reconhecimento de espécies e metodologia de coleta de material botânico;
- **Levantamento complementar de ambientes especiais e grupos não levantados** principalmente as espécies que ocorrem na água, fixadas em rocha, fungos, briófitas e pteridófitas;
- **Enriquecimento monitorado de espécies típicas das margens e várzeas ao longo dos reservatórios,** para acelerar o processo de recuperação das margens e minimizar os impactos na fauna e no ecossistema de várzea e associado ao rio;

- **Criação de um banco de germoplasma** para assegurar que as espécies prejudicadas pela implementação da obra sejam preservadas, inclusive com replantio em áreas vizinhas e áreas a serem recuperadas;
- **Criação de um herbário local** (ou utilização/ampliação de herbários existentes) com a distribuição de material para especialistas e com a viabilização de convênios com outras entidades (INPA, etc.).

5.3.5. Conservação da Ictiofauna

- **Levantamentos complementares na região das cachoeiras e das áreas de jusante**, com o desenvolvimento de artefatos de pesca apropriados, permitindo o monitoramento das comunidades de peixes de modo mais eficiente. O estudo das áreas de jusante subsidiará a comparação com as demais áreas;
- **Estudos ecológicos de espécies endêmicas ou de distribuição restrita,** para analisar a magnitude dos impactos sobre essas espécies, desenvolver conhecimento sobre sua ecologia e propor formas eficazes de prevenção e preservação destas;
- **Estudos complementares da diversidade da ictiofauna durante o processo de construção das barragens**, para investigar a fauna antes inacessível aos aparelhos de pesca disponíveis e que se tornam mais expostos com a construção das ensecadeiras;
- **Estudo para a avaliação da densidade de jovens de dourada e babão no rio Madeira em relação ao rio Amazonas**, em conseqüência da migração descendente de ovos e larvas no rio Madeira em relação ao rio Amazonas. Esse estudo deve ser feito na desembocadura do rio Madeira com o rio Amazonas para comparar a densidade desses jovens antes da confluência dos rios;
- **Localização e estudo das áreas de criação e reprodução de peixes migradores, acima das cachoeiras**, com eventual quantificação das áreas de criação e reprodução para predizer impactos da pesca comercial no baixo rio Madeira;
- **Estudo para a avaliação da migração descendente de ovos e larvas de** *Characiformes e Siluriformes* **em geral,** para conhecer a densidade de larvas das espécies sobre-explotadas que descem o rio Madeira, em especial o tambaqui e a pirapitinga, ao longo do percurso desde a base das cachoeiras até os afluentes rio abaixo;
- **Estudo da dispersão de ovos e larvas de peixes e sua relação com a correnteza**, a ser iniciado de imediato, ampliando o detalhamento e estimando os períodos críticos (de maior

concentração de ovos e larvas, durante os meses e horas do dia), para que se tenha uma série histórica suficiente e se elaborem modelos preditivos confiáveis;

- **Estudos, projetos e construção de mecanismos de transposição**, para serem implantados antes do início das construções das barragens, considerando a necessidade de assegurar a migração durante a construção dos AHEs e após o enchimento dos reservatórios (de acordo com o TOMO E Vol.2 do EIA/RIMA);
- **Estudo das espécies que conseguem ultrapassar os maiores obstáculos naturais (Teotônio e Jirau) e as que não conseguem**, consideradas as características físico-ambientais e biológicas das espécies. Esses estudos devem ser realizados antes do início das obras e mantidos ao longo do processo de construção;

5.3.6. Limnologia e Macrófitas Aquáticas

- **Determinação da biomassa de fitoplâncton, zooplâncton e macrófitas aquáticas**, complementar ao Programa de Monitoramento Limnológico, para determinar a decomposição e a liberação de nutrientes e do gás metano para a atmosfera, medindo-se a clorofila-a, referente ao fitoplâncton; o peso seco por faixas de tamanho para o zooplâncton; e o peso seco por unidade de área para a determinação da biomassa de macrófitas;
- **Levantamento complementar da diversidade de organismos bentônicos**, a ser incluído no Programa de Monitoramento Limnológico, tendo em vista que os estudos do EIA (TOMO E) identificam um número de espécies muito abaixo do número encontrado em outros estudos para rios;
- **Ampliação do número de estações de coleta e amostras no eixo vertical,** complementar ao Programa de Monitoramento Limnológico;
- **Estudo do ciclo nictemeral durante os períodos de seca**, complementar ao Programa de Monitoramento Limnológico, avaliando-se a variação limnológica durante 24 horas, em período de ocorrência de secas;
- **Mapeamento dos *hotspots* para o desenvolvimento de macrófitas antes do enchimento dos reservatórios,** complementar ao Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas, para orientar o monitoramento e o controle do desenvolvimento de macrófitas durante e após o enchimento;

5.3.7. Hidrobiogeoquímica

- **Complementação dos estudos e análises da biodisponibilidade de mercúrio**, em complemento ao Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico, realizando-se estudos para a compreensão da presença de metil-mercúrio (Me-Hg) e % Me-Hg na coluna d'água, nos perfis verticais do sedimento de fundo do rio até a laje, no fitoplâncton, nos invertebrados, nos solos a serem inundados e no uso da terra a montante e a jusante dos empreendimentos. No estudo de contaminação de peixes, incluir as espécies consumidas pelos ribeirinhos e aquelas não migratórias, visando a elaboração de medidas de prevenção de doenças causadas pelo mercúrio;
- **Acompanhamento Técnico das Escavações em Áreas de Provável Acumulação de Mercúrio,** visando a remoção e disposição adequadas.

5.3.8. Integração dos Procedimentos de Desmatamento, Resgate, Pesquisa e Aproveitamento Econômico dos Recursos Florestais

- **Expansão do tempo de enchimento dos reservatórios para facilitar o resgate**, com a adequação do Programa de Acompanhamento de Atividades de Desmatamento e de Resgate da Fauna em Áreas Diretamente Afetadas do EIA. O tempo de enchimento deve ser adequando à necessidade dos trabalhos de resgate de fauna, não sendo inferior a 60 dias;
- **Redefinição de metodologia para remoção, salvamento e resgate de flora e fauna,** integrando a estrutura do Programa de Desmatamento das Áreas de Influência Direta e do Programa de Acompanhamento do Desmatamento e de Resgate de Fauna em áreas Diretamente Afetadas, observando as seguintes diretrizes básicas:
  - ✓ Desmatamento da área a ser alagada;
  - ✓ baixa perda de animais;
  - ✓ desenvolvimento da pesquisa científica e ecológica;
  - ✓ levantamento, afastamento, resgate e reintrodução de fauna e flora, com a coleta das espécies que sejam de impossível reintrodução;
  - ✓ comunicação social e com centros de pesquisa;
  - ✓ plantio de espécies típicas das margens (para as novas margens);
  - ✓ produção de banco de germoplasma e estufa;

- ✓ determinação e implantação de área para reintrodução de animais resgatados em ambas as margens dos reservatórios**,** minimizando os impactos sobre a fauna e a flora e possibilitando a sobrevivência dos espécimes reintroduzidos;
- ✓ certificação da madeira removida para possibilitar o uso na construção dos AHEs e suprir a sobre-demanda madeireira;
- ✓ utilização e destinação adequada da madeira retirada, gerando recursos financeiros para serem aplicados nos projetos sócio-ambientais da região;

5.3.9. Ecossistemas e Unidades de Conservação

- **Estudo do fenômeno de "repiquete" (fluxo e aporte de sedimentos provenientes do rio Madeira) sobre as áreas de jusante**, incluindo-se a região dos lagos da Reserva Extrativista do Cuniã, para avaliar os impactos dos empreendimentos sobre o aporte de nutrientes, sobre a vida animal e vegetal nos igarapés e lagos tributários do madeira;
- **Estudos ecológicos dos ambientes dos pedrais**, devendo-se medir a intensidade e as características dos impactos sobre as espécies que se utilizam desses habitats. Uma vez que os pedrais serão eliminados, esses estudos deverão possibilitar a determinação de áreas para preservação e contribuir para o conhecimento sobre a ecologia desses ambientes.
- **Planejamento e implantação de unidades de conservação,** incluindo a proteção da vegetação de umirizal ou campinarana, com vistas a preservar as formações remanescentes, em complementação à proposta de criação de um banco de germoplasma para esse ecossistema;
- **Elaboração e implementação de Planos de Manejo para Unidades e Conservação**, para organizar as ações e estratégias de proteção e sustentabilidade dos recursos naturais e promover a preservação e a conservação dos ecossistemas de importância regional, inclusive para a preservação da Campinarana e para contemplar a população riveirinha do "Baxo Madeira";

5.3.10. Patrimônio Histórico, Pré-Histórico, Arqueológico e Paleontológico

- **Salvamento de Possíveis Exemplares de Fósseis da Megafauna do Pleistoceno conjunto com material do Paleoíndio,** inclusive com a realização de expedições conjuntas entre arqueólogos e paleontólogos;
- **Sondagens nos paleocanais**, para a avaliação dos depósitos visando o salvamento dos fósseis depositados no litotipo argiloso e para o estabelecimento de perfil estratigráfico com datações radio-carbônicas, durante a realização dos empreendimentos;
- **Promover tratamento diferenciado para os vestígios de manifestações culturais (oficinas líticas, afiadores de ferramentas, etc.)** registradas por meio de sinalizações em rochas, utilizando-se técnicas de moldagem de fibras plásticas ou similares e, quando possível, retirando-se os exemplares para comporem as coleções a serem expostas no Museu Histórico, Arqueológico e Paleontológico;

5.3.11.Controle do Uso e Ocupação do Solo e da Exploração dos Recursos Naturais

- **Reforço das Ações de fiscalização e controle do uso e ocupação do solo e da exploração de recursos naturais**, visando fortalecer as ações de fiscalização para conter a expansão da ocupação humana e a exploração inadvertida dos recursos naturais nas áreas de influência dos empreendimentos, mediante articulação e utilização de recursos que podem ser disponibilizados pelo SIPAM e SIVAM, com especial atenção a: (i)controle de extratores e madeireiros; (ii) combate a grileiros e grilagem; (iii) não reconhecimento de desmatamento como benfeitoria para criação de fazendas; (iv) não reconhecimento de posses em UCs; (v) exclusão de invasores de UCs do Programa Nacional de Reforma Agrária; e (vi) remoção de invasões nas UCs;

5.4. Socioeconomia

5.4.1. Recursos Regionais de Infra-Estrutura e Logística

- **Ampliação e Modernização das Capacidades dos Recursos Regionais de Infra-Estrutura e Logística,** no âmbito do *Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau*, contemplando ações estratégicas de desenvolvimento:
  - ✓ Requalificação e Modernização das Zonas Portuárias

- ✓ Ampliação e Melhorias no Aeroporto Internacional
- ✓ Duplicação da BR-364
- ✓ Transposição do rio Madeira e Articulação com a BR-319
- ✓ Projeto de Integração Modal (Articulação Aérea, Fluvial, Rodoviária)

5.4.2. Desenvolvimento da Base Produtiva Local

- Ampliação das ações de "*capacitação da população e desenvolvimento de oportunidades*", constante do Programa de Compensação Social do EIA (página III-85, Tomo C), reunindo-se na forma de um subprograma de Dinamização Econômica, vinculado a um Programa específico e mais abrangente de *Fomento ao Desenvolvimento da Base Produtiva Local***,** contando com os seguintes projetos:
  - ✓ **Implementação de Estratégia de Atração de Investimentos e Oportunidades, tendo como base o ZSEE/RO**, em adição às ações do Programa de Compensação Social;
  - ✓ **Desenvolvimento do Empreendedorismo Local, Redes de Cooperação e Incubadoras de Negócios**, em complemento às atividades de produção sustentável (página III-85, Tomo C);
  - ✓ **Ações para Garantir o Equilíbrio da Oferta e Demanda do Suprimento de Bens e Serviços Essenciais à População**, ampliando o "programa de capacitação de fornecedores de bens e de serviços", constantes do Programa de Compensação Social (página III-85, Tomo C);
  - ✓ **Assistência Técnica para a Diversificação e Ampliação das Atividades Agropecuárias**, em adição às ações do Programa de Compensação Social;
  - ✓ **Capacitação, Profissionalização e Qualificação de Mão-de-Obra**, em complemento e ampliação das ações de capacitação da população e formação da mão-de-obra, igualmente constantes do Programa de Compensação Social;
  - ✓ **Desenvolvimento do Econegócio,** através do incentivo à produção e exploração sustentável e à criação de condições para a comercialização dos chamados "produtos verdes", tais como incentivos fiscais, facilitação ao microcrédito e viabilização de linhas de financiamento específicas, articulação com centros de biotecnologia e inovação, estudo para a veiculação dos 'selos verdes', marketing ecológico, etc..;
- **Requalificação da atividade garimpeira afetada pelos empreendimentos**, agregando e ampliando as ações previstas no EIA no Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira (pág. III-20, Tomo C) e no Programa de Remanejamento da População Atingida (pág. III-78, Tomo C), por meio de capacitação dos garimpeiros para o uso de novas

tecnologias e garantia do acesso aos garimpos de Macisa e São Lourenço, situados na margem esquerda do rio Madeira.

- **Requalificação das atividades de pesca artesanal e da agricultura de subsistência afetadas pelos empreendimentos,** em complemento ao Programa de Compensação Social (pág. III-85, Tomo C), viabilizando o apoio ao desenvolvimento das atividades pesqueiras e de produção através da piscicultura (tanques-redes, reservatórios artificiais, etc.) e uso racional das várzeas, contando-se com assistência técnica permanente (agrônomos e técnicos agrícolas) e recursos financeiros para a sua viabilidade;
- **Estudo da 'Capacidade de Suporte e de Alternativas para o Turismo e Lazer,** em adição às ações do Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo (Pág. 37, Vol. 3/3, Tomo E) e como ação compensatória pela supressão das áreas afetadas pelos empreendimentos (cachoeiras, praias, balneários, colônias pesqueiras, etc.). Esse estudo deverá realizar a avaliação e a identificação das potencialidades para o desenvolvimento turístico e de lazer, visando a promoção de atividades para a população, conforme destacam os Pareceres Técnicos dos Consultores;

5.4.3. Infra-Estrutura e Prestação de Serviços Públicos

5.4.3.1. Políticas Públicas Sociais

- Educação

- **Reconstrução e reforma de escolas, ampliação da oferta do número de salas de aula e de equipamentos da rede pública de ensino, nas áreas urbanas e rurais**, assegurando-se recursos financeiros e partindo-se do dimensionamento das demandas baseado na revisão dos estudos populacionais, em adição ao Programa de Recuperação da Infra-Estrutura Afetada (Pág. III-82, Tomo C do EIA), conforme destacado nos Pareceres Técnicos dos Consultores. Essas ações deverão contemplar, também, melhorias no sistema de transporte e merenda escolar;
- **Planejamento, implantação e/ou reconstrução de escolas nas áreas diretamente afetadas** pelos reservatórios dos AHEs Jirau e Santo Antonio, adequando-se às novas demandas e, contando, também, com equipamentos e recursos humanos e materiais (inclusive transporte e merenda escolar), em complemento ao Programa de Recuperação da Infra-Estrutura, previsto no EIA (Pág. IV-83, Tomo C);
- **Promoção de medidas para estimular a oferta de vagas na rede particular de ensino infantil, fundamental e médio,** através de incentivos, em função do aumento da demanda de novas

vagas, decorrente do aumento populacional gerado pelas migrações ou, diretamente, pelos empreendimentos, evitando comprometer as vagas atualmente disponíveis à população local;

- **Aperfeiçoamento e formação de docentes** e **implantação de Sistema de Informações sobre Desempenho Escolar**: ampliando as medidas mitigadoras propostas no EIA (Pág. II-39, Tomo C). Essas atividades deverão fazer parte de um Subprograma de Políticas Públicas Sociais, no Projeto de Educação, vinculado ao Programa de Compatibilização da Oferta e Demanda de Serviços Públicos proposto no âmbito do *Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau*. Essa ação articulará o poder público (Secretaria Municipal e Estadual da Educação, Conselhos de Educação, UNIR – Universidade Federal de Rondônia, etc.) e o empreendedor, ampliando os cursos de formação atualmente existentes e assegurando recursos humanos e financeiros para o atendimento das demandas identificadas e para a operação do Sistema de Informações;
- **Apoio ao planejamento e implementação de projeto de educação profissionalizante**, com a ampliação dos cursos e mobilização de infra-estruturas, equipamentos e instituições (SENAI, SENAC, SENAR, FIERO, EMBRAPA, SEBRAE, etc.), em acréscimo às ações do Programa de Compensação Social do EIA, no item de "*Capacitação da População e Desenvolvimento e Oportunidades*" (Pág. III-85, Tomo C), assegurando recursos humanos e financeiros**;**

- Saúde

- **Ampliação e inclusão de ações no Subprograma de Assistência à Saúde**, no âmbito do Programa de Saúde Pública do EIA (página III-59, Tomo C), organizando-as na forma de um *Projeto de Reestruturação dos Serviços de Saúde* contendo as seguintes linhas de atuação:
  - ✓ Ações de Atenção Básica: (i) reestruturação das Unidades do PSF – Programa de Saúde da Família em Porto Velho e na Zona Rural, em adição à proposta de ampliação das equipes de PSF proposta no EIA (página III-61, Tomo C); (ii) implantação de Policlínica de Especialidades, em acréscimo à proposta de ampliação da oferta de consultas especializadas nas policlínicas e hospitais públicos, também demonstrada no Programa de Saúde Pública do EIA (página III-61, Tomo C); (iii) melhoria do atendimento de urgências, com a extensão de plantões e adequações da infra-estrutura, em complemento à sugestão de implantação efetiva do Pronto Socorro João Paulo II, com leitos de UTI, previsto no EIA; (iv) e Reestruturação da Prestação de Serviços Laboratoriais, evitando a baixa resolutividade dos vários pequenos laboratórios em operação;
  - ✓ Ações de Média e Alta Complexidade: (i) ampliação do número de leitos hospitalares, em adição às ações do Programa de Saúde Pública do EIA, o qual se refere ao aumento dos

leitos de UTI (pagina III-61, Tomo C); (ii) implantação de Hospital com Pronto Socorro (no prédio do Hospital do Câncer inacabado), reservando-se uma ala ao atendimento dos empregados dos empreendedores; (iii) implantação de unidade hospitalar associada a Pronto Socorro em Jaci-Paraná, em complemento à proposta de construção e implantação de uma 'nova unidade de saúde' nesta localidade (pagina III-61, Tomo C do EIA); e (iv) implementação do CRCAA - Centro de Regulação, Controle, Avaliação e Auditoria de Saúde de Porto Velho.

- **Pesquisa de portadores assintomáticos da malária,** a ser incluída no subprograma de Monitoramento e Controle de Vetores, do Programa de Saúde Pública previsto no EIA (Pág. III-63, Tomo C), e realizada em parceria como órgãos de Vigilância Sanitária e Epidemiológica e com entidades como o CEPEM – Centro de Pesquisa do Amazonas, CEMETRON – Centro de Medicina Tropical, INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e IPEPATRO – Instituto de Pesquisas em Patologias Tropicais;

- Assistência Social

- **Ampliação da capacidade de atendimento social da Secretaria Municipal de Assistência Social,** a partir da concepção de um Plano de Assistência Social, tendo em vista a necessidade de se complementar os estudos sociais do EIA/RIMA, vinculando-o ao subprograma de Política Públicas Sociais, com as seguintes medidas:
  - ✓ criação de **centros de atendimento, triagem e encaminhamento da população carente**, para o acesso aos benefícios de programas e projetos sociais, provendo recursos humanos, materiais e financeiros, compatibilizando com as demandas atuais e aquelas geradas pelos empreendimentos.
  - ✓ planejamento e implantação de **centros de recuperação de menores infratores** (incluindo-se tratamento, internação, educação e profissionalização, ressocialização e reintegração à família, etc.);
  - ✓ **melhoria e ampliação dos centros de apoio ao idoso** (incluindo estruturas e atividades para ensino, lazer, cultura, saúde, acolhimento, etc.);
  - ✓ planejamento e implantação de **Postos de Atendimento ao Migrante Cidadão**, incluindo a provisão de albergues e alojamentos provisórios, vinculado aos centros de triagem e encaminhamento da assistência social. Essas ações deverão abranger atividades preventivas e de controle do fluxo migratório para Porto Velho, prestando serviços de assistência emergencial ao migrante de baixa renda (i) possibilitando o seu retorno ao local de origem e/ou continuação da viagem; ou (ii) permitindo a sua permanência, recebendo acompanhamento para a sua inserção no mercado de trabalho. O trabalho social e de orientação do migrante deverá ocorrer nos principais pontos de acesso à cidade (rodoviária, portos de passageiros, etc.), cadastrando e orientando os migrantes e recebendo atendimento de assistentes sociais, concessões de passagens, informações sobre o mercado de trabalho, documentação e/ou encaminhamento para albergues municipais. Estas ações deverão envolver órgãos públicos vinculados à assistência social, conselhos municipais, entidades de defesa dos direitos humanos presentes na região;
  - ✓ intensificação de **parcerias da assistência social com entidades sociais**, visando a implantação de programas de geração de emprego e renda, considerando experiências locais (por ex. Irmãs Marcelinas, etc.);
  - ✓ elaboração de **plano de educação sexual**, a ser desenvolvido na rede pública de ensino (vinculando ao Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental do EIA), destinado à prevenção de gravidez na adolescência, doenças sexualmente transmissíveis (DST) e AIDS;

- ✓ incluir no Programa de Saúde Pública do EIA e nas ações de saúde propostas no *Plano Preliminar Integrado de Compensação dos Impactos da Implantação das UHEs Santo Antonio e Jirau,* o **atendimento e o acompanhamento específico às menores gestantes** (pré-natal, acompanhamento psicológico, etc.);

- Atividades de Cultura e Lazer

- **Planejamento de eventos e de infra-estrutura de cultura e lazer**, destinado ao atendimento dos migrantes e familiares, mediante a definição de locais específicos para o desenvolvimento de atividades de lazer e recreação; valorização sócio-cultural; artes cênicas, visuais e musicais; organização de eventos, oficinas e encontros profissionais; etc;

- Segurança Pública

- **Planejamento e implantação de projeto de ações preventivas de combate à violência**, com (i) atenção direta aos envolvidos nas situações de violência (práticas sociais de atendimento direto); (ii) sensibilizações; (iii) articulação às ações dos órgãos e colegiados municipais e estaduais (entre eles os Conselhos Tutelares, Conselhos de Defesa dos Direitos da Criança e do Adolescente, etc.); (iv) capacitação de multiplicadores das práticas de atenção; (v) pesquisa e informação; e (vi) formulações de políticas públicas sobre o tema e sua implantação;
- **Ampliação dos equipamentos e estruturas de segurança pública**, considerando os passivos existentes e compatibilizando com as novas demandas geradas pela migrações e pelos empreendimentos, com o envolvimento das Polícias Civil e Militar;

5.4.3.2. Planejamento, Mobilidade Urbana e Habitação

- **Alteração da política de uso e ocupação do solo e parcelamento urbano,** visando o redirecionamento da expansão urbana, para áreas adequadas a edificações e à implantação de infra-estrutura (drenagem, saneamento básico, etc.);
- **Estudo e implantação do sistema viário perimetral de Porto Velho** (Contorno Leste), articulando os acessos da BR-364, sentidos Rio Branco e Cuiabá, a BR-319 – inclusive as formas e localização da transposição do rio Madeira - e a relocalização dos terminais graneleiros e de combustíveis; **requalificação do sistema viário principal do município de Porto Velho**; e **ampliação do índice de pavimentação das vias secundárias**;

- **Fortalecimento dos projetos de regularização fundiária nas áreas urbanas e extensão dos projetos para as áreas rurais**, mediante o planejamento e fortalecimento da estrutura de fiscalização e controle das ocupações, definição de instrumentos e mecanismos para a regularização edilícia e fundiária, em casos de interesse estratégico e social para o município (muitos destes constam da revisão do Plano Diretor do Município de Porto Velho ou já são empregados pela Secretaria Municipal de Regularização Fundiária e Habitação). Essas ações devem integrar os Governos Federal, Estadual e Municipal, o Poder Judiciário, a sociedade civil, associações e setor imobiliário, etc;
- **Atenuação do déficit habitacional e melhorias da infra-estrutura urbana nas áreas de baixa renda**, considerando o incremento populacional previsto, as ações habitacionais e de infra-estrutura desenvolvidas pelos empreendedores e a integração de ações locais às estratégias e programas governamentais. Essas ações levarão em conta, especialmente, programas e projetos federais (Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal, etc.), e as estruturas de gestão destinadas à população de baixa renda, tais como o Sistema Nacional de Habitações de Interesse Social – SNHIS e o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS - com recursos do FGTS e do FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador), instituídos pela Lei Federal 11.124/2005;
- **Planejamento e implantação de projeto de controle e fiscalização do uso do solo, novas ocupações e invasões**, levando em conta os estudos de crescimento populacional, as demandas habitacionais e de infra-estrutura e as pressões sobre as regiões urbanas, rurais e áreas florestadas. As ações de controle e fiscalização devem incluir estratégias preventivas, mediante a integração nos níveis municipais (Prefeitura Municipal de Porto Velho), estaduais (SEDAM) e federais (SIPAM, IBAMA, INCRA, etc.);
- **Implantação de vilas de trabalhadores** na área urbana de Porto Velho, próximas às obras, como parte integrante das estratégias de planejamento habitacional e urbano e ocupando zonas que façam parte das diretrizes de expansão urbana do município, mediante a articulação com as redes existentes de serviços sociais e de infra-estrutura;

5.4.3.3. Saneamento Ambiental

- **Ampliação do sistema de abastecimento de água de Porto Velho**, levando-se em conta a revisão dos estudos populacionais e das demandas (considerando os passivos ambientais atuais e as novas demandas geradas pelo empreendimento) e os Estudos de Concepção de Abastecimento de Água elaborado para o PMSS; Implantação, por conta do empreendimento, do sistema de abastecimento de água de Jaci-Paraná;

- **Planejamento e implantação do sistema de coleta e disposição final de esgotos sanitários de Porto Velho**, levando-se em conta a revisão dos estudos populacionais e das demandas (considerando os passivos ambientais atuais e as novas demandas geradas pelo empreendimento) e as avaliações/diagnósticos das demandas elaboradas para o PMSS; implantação, por conta do empreendimento, do sistema de esgotamento sanitário de Jaci-Paraná;
- **Ampliação e Manutenção nos Sistemas de Drenagem e Pavimentação,** contemplando ações de micro e macrodrenagem no município de Porto Velho e pavimentação de vias, incluindo-se a manutenção;
- **Ampliação do sistema de coleta de lixo** de Porto Velho; **implantação do aterro** sanitário municipal; **estudo da viabilidade para a implantação de usina de reciclagem**; **implantação do sistema de coleta e disposição de lixo em Jaci-Paraná**;

5.4.4. Desenvolvimento Técnico, Institucional e Organizacional

- **Elaboração de Plano Estratégico Municipal**, contemplando diretrizes estratégicas, instrumentos, fontes de recursos, formas de operacionalização de investimentos, controle e monitoramento, e, principalmente, ações e projetos do Município de Porto Velho para as áreas de desenvolvimento social, econômico, proteção ambiental e organização administrativa e institucional, considerando e articulando as ações previstas nos empreendimentos e os objetivos do Plano Diretor Municipal, Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e demais planos setoriais locais;
- **Detalhamento da legislação urbanística complementar ao Plano Diretor,** incluindo a regulamentação de instrumentos e mecanismos de planejamento, coordenação, gestão e controle de ações destinadas ao ordenamento da cidade e atendimento das garantias sociais aos cidadãos de Porto Velho;
- **Elaboração do Plano de Mobilidade e Transporte Urbano**, contemplando:
  - ✓ a hierarquização do sistema viário do município de forma articulada com a malha viária regional, considerando a acessibilidade da população local, o transporte coletivo, o tráfego de bens e cargas e as opções de integração modal;
  - ✓ proposição de diretrizes e ações para a maior eficiência do sistema de mobilidade urbana (atentando para o transporte público e não motorizado, cobertura e qualidade dos serviços de transporte, etc.);

- ✓ sustentabilidade da operação e de gestão do sistema viário e de transportes local, contando com o fortalecimento institucional da prefeitura e qualificação de técnicos e profissionais;
- ✓ ações de educação no trânsito.

Essas ações deverão articular as autoridades de trânsito (nos níveis federais, estaduais e locais) e entidades atuantes no município de Porto Velho (entidades de classes vinculadas ao transporte, sindicatos, etc.)

- **Elaboração da política habitacional do município de Porto Velho:** considerando a identificação e qualificação do déficit habitacional do município; a análise das demandas; as formas de articulação com os órgãos e instituições relacionadas à produção de habitação e gestão (incluídos os Conselhos Municipais); a estratégia para garantia das condições de habitabilidade, direito à moradia e regularização fundiária; o financiamento da produção da habitação; manutenção e ampliação dos programas habitacionais existentes e desenvolvimento de novos projetos habitacionais com base nas características da população local, suas formas de organização, condições físicas e socioeconômicas; promoção da produção de unidades habitacionais para a população de baixa renda; e compatibilidade da política habitacional com as normas urbanísticas de uso e ocupação do solo (ZEIS, etc.);
- **Elaboração de planos dos sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários,** através da elaboração de estudos de concepção e viabilidade técnica e planejamento das diretrizes e ações estratégicas para a ampliação da cobertura dos serviços públicos de saneamento, melhoria operacional e eficiência no atendimento;
- **Elaboração de Plano de Macro-drenagem de Porto Velho** (canais e galerias de águas pluviais), como suporte aos programas de pavimentação, de esgotos sanitários e controle de vetores e endemias;

5.4.5. Gestão do Conhecimento Técnico-Científico

- **Criação de Centro de Estudos Científicos e Tecnológicos em Meio Ambiente do Estado de Rondônia,** visando estabelecer uma base de apoio à realização de pesquisas técnicas e científicas, agregando recursos, profissionais qualificados e infra-estrutura para o desenvolvimento de estudos, investigações, levantamentos, prospecções e monitoramento de aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, relacionados ao bioma amazônico regional. Esse Centro poderá abranger o banco de germoplasma e o herbário, instalando-se, como recomendação, na Universidade Federal de Rondônia – UNIR;

- **Desenvolvimento de Tecnologias para a Produção Agropecuária,** mediante a integração com entidades de pesquisa agropecuária (EMBRAPA, etc.) para o desenvolvimento de tecnologias; ampliação do acesso a informações tecnológicas, socioeconômicas, jurídicas, ambientais, agroclimáticas, etc (por exemplo, através da Agência de Informação Embrapa / Árvores do Conhecimento); fortalecimento de cadeias produtivas e do potencial agrícola local; capacitação e assistência aos produtores; desenvolvimento de produtos e serviços alternativos e/ou diversificação da produção, relacionados às atividades agropecuárias; melhoria e otimização do aproveitamento dos conhecimentos, habilidades e potencialidades dos produtores e proprietários rurais;
- **Pesquisa e Desenvolvimento Técnico-Científico e Exploração Florestal Sustentada,** com o envolvimento de entidades locais e de reconhecida atuação local, tais como a Embrapa Amazônia Oriental, promovendo a exploração florestal sustentada a partir da definição de instrumentos, condições e programas específicos, tais como a Certificação Florestal[24]; os programas de melhoria da eficiência técnica e econômica das operações florestais em escala industrial (pré-exploração, exploração e pós-exploração); assistência e capacitação técnica para a produção e comercialização de produtos e subprodutos da exploração sustentada; viabilização de técnicas de Exploração de Impacto Reduzido (EIR), etc..
- **Projetar, construir, instalar e manter o Museu Histórico, Arqueológico e Paleontológico de Porto Velho**, promovendo a sua operação, custeio, guarda e exposição do material arqueológico, paleontológico e ambiental coletado, arrecadado, resgatado e salvo na área de influência dos empreendimentos, evitando que esses materiais não saiam do estado para estudo em outros centros. Essas ações deverão, ainda, estar vinculadas a iniciativas de educação ambiental desenvolvidas nas instalações do Museu;
- **Disseminação do Conhecimento Técnico-Científico Desenvolvido,** através da divulgação de informações decorrentes da realização de pesquisas técnico-científicas; produção de conhecimento voltado à educação ambiental; integração e intercâmbio com entidades de ensino e pesquisa, em nível nacional e internacional; e contribuir nos processos de tomada de decisão;

5.4.6. Articulação com a Sociedade, Comunicação e Educação Ambiental

- **Ampliação do escopo do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental,** reunindo e organizando as ações previstas no EIA (Pág. III-54, Tomo C) juntamente com as demais atividades e demandas identificadas, relacionadas por exemplo a:

[24] A Certificação Florestal é um selo concedido pelo Conselho de Manejo Florestal (ONG com sede no México) que garante a inserção do produto nos mercados mais exigentes da Europa.

- ✓ difusão do conhecimento técnico-científico desenvolvido e promoção de atividades de educação ambiental
- ✓ promoção da educação sanitária e ambiental, associada à provisãod e infra-estrutura urbana e melhoria/ampliação dos serviços públicos;
- ✓ ações para a gestão urbana e ambiental local e regional;
- ✓ informação e promoção de ações para o desenvolvimento econômico e geração de emprego e renda;
- ✓ desenvolvimento e promoção social.

- estruturação de uma **comissão para detalhamento e implementação do Programa de Remanejamento da População Afetada,** com participação das populações atingidas e do empreendedor, coordenada pela Secretaria de Assistência Social de Porto Velho (págs IV-79 e IV-80, Tomo C).

5.5. Recomendações Gerais

- **Melhor precisão dos levantamentos topográficos das cotas de inundação**, para se confirmar a área alagada pelos reservatórios, por meio das seções topográficas transversais, conforme consta dos comentários do Parecer Técnico do Consultor Bruce Forsberg.
- **Revisão dos Estudos Populacionais**, tendo em vista a necessidade de melhor quantificação das projeções de crescimento demográfico, durante e após a construção dos AHEs de Santo Antonio e Jirau, considerando:
  - Características da população migrante e familiares (faixa etária, gênero, condição socioeconômica, escolaridade, etc.);
  - Compatibilidade das projeções de atração de trabalhadores (mão-de-obra direta e indireta e respectivos familiares) com as projeções de crescimento demográfico do Plano Diretor.
- **Formalização de grupo de trabalho específico para elaboração de metodologias e coordenação dos trabalhos de pesquisa** técnico-científica, visando orientar, especialmente, os trabalhos e estudos sobre a fauna e a flora da região e das áreas afetadas pelos empreendimentos.

MPRO

Ministério Público do Estado de Rondônia

Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia

cobrape

MP RO

Ministério Público do Estado de Rondônia

PARTE "B" - Vol. I • ***Rev. 1***

PARECERES TÉCNICOS DOS ESPECIALISTAS SETORIAIS

– ASPECTOS FÍSICOS/BIÓTICOS –

DEZEMBRO, 2006

Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia

cobrape

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Paleontologia

Consultor: Professor Ph. D. Alceu Ranzi

QUALIFICAÇÃO DO AUTOR

Prof. Dr. Alceu Ranzi

Titulação: Doutorado em Ecologia da Vida Selvagem, pela Florida University, Estados Unidos.

Formação: Graduação em Geografia

Experiência Profissional: Professor da Universidade Federal do Acre, Rio Branco (AC), Brasil.

INDICE

1. INTRODUÇÃO 4
2. CONTEXTUALIZACAO 4
2.1 Documentos Referenciais de Análise - Pressuposto Teórico 4
2.1.1 Documento Referencial de Análise nº 1 4
2.1.1.1 OBJETIVOS 4
2.1.1.1.1 Objetivo Geral.....4
2.1.1.1.2 Objetivos Específicos 4
2.1.2 Documento Referencial de Análise nº 2 4
2.1.2.1 Objetivo Geral.....4
2.2 Fragmento do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Tomo C, Volume I/1, III-22 e no documento IV-22/23 5
3. CONCLUSOES 7
3.1 Medidas Compensatórias.....7
3.2 Medidas Mitigadoras 8
3.3 Programas de Educação Patrimonial 9

PARECER TÉCNICO DO PROFESSOR PH. D. ALCEU RANZI

1. INTRODUÇÃO

Após a leitura do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) sobre o Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, efetuamos a análise dos procedimentos, estudos e propostas para corrigir ou compensar os impactos negativos que advirão com a futura construção das referidas Hidrelétricas em relação à Paleontologia.

2. CONTEXTUALIZACAO

2.1 Documentos Referenciais de Análise - Pressuposto Teórico

2.1.1 Documento Referencial de Análise nº 1: Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Tomo A, Volume nº 1, II/21, elaborado pelo Prof. Dr. Mario Cozzuol, Biólogo, Professor da Universidade Federal de Rondônia e pesquisador do Laboratório de Biologia Evolutiva da UNIR da Universidade Federal de Rondônia

2.1.1.1 OBJETIVOS

2.1.1.1.1 Objetivo Geral

Realizar um levantamento estratigráfico/paleontológico na região localizada entre as cidades de Porto Velho e Nova Mamoré, com ênfase nos afloramentos do Quaternário portadores de fauna extinta;

2.1.1.1.2 Objetivos Específicos

Levantar a estratigrafia da região em estudo;
Estabelecer um esquema estratigráfico para a área;
Estabelecer correlações entre os diferentes afloramentos sobre a base de dados palinológicos;
Obter datações radio-carbônicas confiáveis para a seqüência aflorante na área;
Recuperar o maior número possível de peças de vertebrados fósseis.

2.1.2 Documento Referencial de Análise nº 2: Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Tomo C, Volume I/1, III-22 e no documento IV-22/23, páginas 189-190 de 324 páginas.

2.1.2.1 Objetivo Geral

Após analisar os estudos ambientais (EIA-RIMA) elaborados pela consultora de FURNAS, propõe-se medidas compensatórias, medidas mitigadoras, programas e projetos ambientais,

compatíveis ou complementares àqueles preconizados nos estudos, ações e/ou programas de salvamento antes e durante as obras, guarda do material resgatado (depósito, museu, etc.). Recomendações para localização de áreas para resgate de fósseis, que estejam sujeitos à inundação pelos lagos das hidrelétricas, considerando a grande importância paleontológica do Vale do Rio Madeira. Outras recomendações que o consultor julgar importante. Está prevista uma visita do consultor a Porto Velho para reunião com consultores, arqueólogos e Ministério Público de Rondônia.

2.2 Fragmento do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Tomo C, Volume I/1, III-22 e no documento IV-22/23

Medidas Mitigadoras e Compensatórias e Programas Ambientais

8. Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico

a) Justificativas e Objetivos

A intensa exploração garimpeira na procura de ouro, desde a década de 1970 até hoje, tanto na AII (garimpos de Taquara e Araras, a céu aberto) como na AID (garimpagem submersa na calha do rio Madeira) exumou uma quantidade representativa de material paleontológico, em particular de vertebrados. É importante ressaltar que o ouro encontra-se posicionado exatamente na mesma camada do conglomerado, denominado "mucururu", onde estão localizados os fósseis.

Dentre o material recuperado, destacam-se várias espécies da megafauna quaternária. Esses representantes apresentam pouca afinidade com a fauna atual, e mesmo aqueles pertencentes a gêneros vivos integram atualmente espécies diferentes.

Grande parte do material fossilífero foi, contudo, retirado de forma inadequada sem os cuidados necessários e sem o controle estratigráfico apropriado.

A partir do "desaquecimento" da atividade garimpeira em 1985, ocorreu a possibilidade de estudar-se a estratigrafia dos níveis conglomeráticos localizados nos garimpos a céu aberto, além da recuperação de algum material fossilífero.

A associação biótica recuperada dos depósitos quaternários da área estudada representa um momento importante na evolução ambiental da região amazônica.

Foi observado, ao longo dos estudos, que um vultoso material fossilífero, de grande valor científico, está em poder de particulares, especificamente garimpeiros, ex-garimpeiros e em museus estaduais e no da Usina de Samuel.

As características ambientais regionais, juntamente com o conhecimento do material paleontológico, poderão ser de grande valia no sentido de revelar aspectos, até então

desconhecidos, da relação homem/megafauna e se constituir em importantes fontes de informações para a paleontologia e para a arqueologia.

Objetivos principais do Programa são:

° Contribuição ao conhecimento paleontológico nacional e internacional a partir das contribuições dos estudos dos fósseis nas AII e AID.

° Recuperação de informações para a interpretação paleoambiental.

° Contribuir para a recuperação e preservação do patrimônio paleontológico, principalmente da fauna extinta.

° Fornecer informações para o planejamento do resgate e salvamento durante as escavações obrigatórias no leito do rio, no eixo das barragens de Jirau e Santo Antônio.

° Revelação de informações, até então desconhecidas, sobre a coexistência da megafauna pleistocênica e a ocupação humana.

° Registro das informações necessárias para a composição de um arquivo de dados paleontológicos, que permita o estabelecimento das estratégias para a fase de salvamento.

b) Procedimentos

Para o desenvolvimento do Programa, são previstas as seguintes atividades:

° gestões junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, órgão responsável pela preservação do patrimônio paleontológico nacional para a discussão e definição das atividades do Programa;

° prospecção paleontológica na área dos barrancos do rio, tendo como referência o trecho entre Abunã e o eixo de Santo Antônio, a partir das informações orais e documentais levantadas;

° realização de sondagens (quando necessário) para a avaliação das condições objetivas dos sítios, visando o trabalho de salvamento e a definição do perfil estratigráfico;

° realização de sondagens em diversas lagoas pretéritas e pântanos no entorno do local da barragem de Santo Antônio para a avaliação das condições objetivas dos sítios, visando o trabalho de salvamento e à definição do perfil estratigráfico;

° montagem de um índice geral com a ficha de cada sítio paleontológico contendo as informações básicas a seu respeito, para integrar o banco de dados do DNPM;

° realização de exames laboratoriais como datações de carbono 14, dentre outros necessários, do material paleontológico coletado.

RIMA

Ações para corrigir ou compensar os impactos negativos dos Projetos:61
Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico:65
Objetivos principais do Programa são:
Contribuir para o conhecimento nacional e internacional a partir dos estudos dos fósseis na região das Usinas.
Recuperar informações para a interpretação paleoambiental.
Contribuir para a recuperação e preservação do patrimônio paleontológico, principalmente da fauna extinta.

3. CONCLUSOES

Tendo por base o Pressuposto Teórico já referenciado, propomos o que segue:

3.1 Medidas Compensatórias

a) Projetar, construir e instalar o EcoMuseu (Pré-Histórico) de Rondônia (ter como referência os Museus das Hidrelétricas de Itaipú e Xingó). Este Museu ficará com a guarda e exposição do material paleontológico e arqueológico a ser coletado, arrecadado, resgatado e salvo na área de influência das Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau e sugere-se que:

- O EcoMuseu (Pré-Histórico) será composto de dois módulos – paleontologia e arqueologia – considerando a possibilidade de coexistência da megafauna pleistocênica com os paleoíndios;

- O EcoMuseu (Pré-Histórico) de Rondônia, a ser construído e instalado na cidade de Porto Velho (RO), abrigará as coleções paleontológicas e arqueológicas. Entretanto, além da Paleontologia e Arqueologia, poderá haver módulos dedicados à geologia, à gemologia, à zoologia, à botânica e outras disciplinas afins das ciências naturais;

- O material paleontológico poderá ser arrecadado de forma conjunta, cooperativa pacífica e amigável, com antigos e atuais garimpeiros e nas diversas coleções particulares e públicas desde

Guajará-Mirim até Porto Velho. São fósseis oriundos das dragagens no leito do rio Madeira e nos garimpos de Periquitos, Arara e Taquaras;

- Também os fósseis oriundos dos depósitos sedimentares do Rio Madeira e depositados nos Museus da UNIR, DNPM, CPRM, Estado de Rondônia, Usina de Samuel e Universidade Federal do Acre deverão receber tratamento museológico e de curadoria visando a possível incorporação ao EcoMuseu (Pré-Histórico) de Rondônia. Com os exemplares das coleções acima existe ainda a possibilidade da confecção de réplicas para comporem as coleções do futuro EcoMuseu (Pré-Histórico) de Rondônia;

- As exposições do EcoMuseu (Pré-Histórico) deverão priorizar o entendimento da pré-história da Amazônia Ocidental a partir dos objetos e artefatos dos paleoindios e dos fósseis da megafauna pleistocênica;

b) A Prefeitura de Rio Branco deverá receber suporte financeiro, a ser definido, para a instalação do Museu Paleontológico de Rio Branco, considerando que muitos dos fósseis coletados na época do garimpo do rio Madeira estão depositados no Laboratório de Pesquisas Paleontológicas da Universidade Federal do Acre. Esta proposta se justifica pela assinatura, em 01 de julho de 2006, do Termo de Cooperação, entre a PMRB e UFAC, para a implantação do Memorial e Museu de Paleontologia de Rio Branco (Doc. Anexo). Para este item também considerar que o Estado do Acre é parte interessada nas Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau tendo em vista que o fornecimento de energia para os municípios acreanos se dará pela linha de transmissão, já implantada, entre Porto Velho / Rio Branco;

c) Salvaguarda de treinamento, contratação e manutenção dos salários dos profissionais que assumirão a responsabilidade da administração, curadoria e exposição dos fósseis depositados no EcoMuseu (Pré-Histórico) de Rondônia.

3.2 Medidas Mitigadoras

a) Realização de expedições de coletas nas barrancas do rio Madeira, visando o salvamento de exemplares da megafauna do Pleistoceno;

b) Realização de sondagens nos paleocanais que serão inundados pelos lagos das barragens, para a avaliação dos depósitos visando o salvamento e o estabelecimento de acurado perfil estratigráfico com datações radio-carbônicas;

c) Eleger alguns paleocanais do rio Madeira, que serão inundados pelos lagos das hidrelétricas, para o salvamento dos fósseis depositados no litotipo argiloso, no mesmo nível do conglomerado aurífero, como ocorre, por exemplo, nos garimpos de Taquaras e Araras;

d) Em todas as etapas da obra, deverá haver o acompanhamento constante de um paleontólogo, desde o momento da implantação das estradas de acesso e dos acampamentos dos trabalhadores, até o final das escavações em rochas sedimentares dos canais, eclusas e desvios do curso do rio, nos locais de implantação das Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau.

3.3 Programas de Educação Patrimonial

a) Juntamente com o IPHAN e o DNPM, realização de programas de educação patrimonial, envolvendo as comunidades, em especial aquelas ligadas ao garimpo, visando desenvolver o entendimento da importância dos vestígios paleontológicos, como patrimônio nacional e para o entendimento da evolução da biota amazônica. Este programa poderá desenvolver campanhas de esclarecimento para o recolhimento dos fósseis de megafauna que estão espalhados pelos barrancos, galpões, escolas e residências particulares, ao longo do trecho do rio Madeira a ser inundado. Ao mesmo tempo poderá ser a ferramenta para a arrecadação e salvamento dos fósseis de vertebrados, descobertos pelos garimpeiros;
b) Edição e publicação de livros com fotos e textos, expondo em linguagem acessível, o patrimônio paleontológico e arqueológico de Rondônia.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Estudos Hidrobiogeoquímicos, com atenção específica à dinâmica do Mercúrio (Hg)

Consultores: Prof. Ph.D. Bruce R. Forsberg
Prof. Dr. Alexandre Kemenes

QUALIFICAÇÃO DOS AUTORES

Prof. Ph.D. Bruce R. Forsberg

Titulação: Pós-Doutorado, na Especialidade de Ecologia de Ecossistemas, pela University of Washington, U.W., Estados Unidos.

Formação: Graduação em Biologia pela Michigan State University, Estados Unidos.

Experiência Profissional: Pesquisados e Professor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Prof. Dr. Alexandre Kemenes

Titulação: Doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus (AM), Brasil.

Formação: Graduação em Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil.

Experiência Profissional: Professor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus (AM), Brasil.

ÍNDICE

1. COMENTÁRIOS GERAIS SOBRE OS ESTUDOS HIDROGEOQUIMICOS E OS DEMAIS ESTUDOS DO EIA/RIMA 4

1.1. Problemas metodológicos 4

1.1.1. Erros potenciais do modelo digital de elevação e suas possíveis implicações 4

1.1.2. O uso de modelos unidimensionais na simulação de processos ambientais tridimensionais 5

1.1.3. Integração ecossistêmica 6

1.1.4. Análise de potenciais emissões de metano 6

2. COMENTÁRIOS SOBRE OS ESTUDOS DA DINÂMICA DO MERCÚRIO 7

2.1. Contextualização 7

2.1.1. Ciclo global do Mercúrio 7

2.1.2. Ciclo regional do Mercúrio 8

2.1.2.1. Processos chaves na mobilização do mercúrio no ecossistema Amazônico ... 9

2.1.2.2. Processos e fatores chaves na bioacumulação do mercúrio na cadeia alimentar aquática 10

2.1.2.3. O papel do garimpo de ouro 12

2.1.3. Mercúrio em reservatórios 13

2.1.3.1. No mundo 14

2.1.3.2. No Brasil 17

2.1.4. A importância de uma abordagem ecossistêmica 20

2.2. Comentários específicos sobre os estudos do mercúrio no rio Madeira 21

2.2.1. Histórico do mercúrio no rio Madeira 21

2.2.2. Distribuição e disponibilidade atual de mercúrio no ecossistema 21

2.2.2.1. Matrizes físicas (a falta de medidas de MeHg e MeHg/Hg-tot) 21

2.2.2.2. Matrizes biológicas 23

2.2.2.3. Populações humanas (a falta de avaliação de carga e epidemiologia) 23

2.2.3. O potencial atual para a metilação, bioacumulação e biomagnificação de mercúrio nas cadeias tróficas 24

2.2.4. Monitoramento e intervenções propostos 25

2.2.4.1. Matrizes físicas e biológicas 25

2.2.4.2. Populações ribeirinhas 26

2.2.4.3. Atividades antrópicas 26

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 28

PARECER TÉCNICO DO PROF. DR. BRUCE R. FORSBERG E PROF. DR. ALEXANDRE KEMENES

1. COMENTÁRIOS GERAIS SOBRE OS ESTUDOS HIDROBIOGEOQUÍMICOS E OS DEMAIS ESTUDOS DO EIA/RIMA

1.1. Problemas metodológicos

Alguns problemas metodológicos foram encontrados durante a análise dos estudos hidrobiogeoquímicos que poderiam comprometer profundamente as conclusões alcançadas e a viabilidade técnico-ambiental do projeto em geral. Os problemas maiores incluem: 1) potenciais erros no modelo digital de elevação (MDE) utilizado em quase todas as simulações do estudo, 2) o uso de modelos estruturalmente simples para modelar processos complexos, e 3) a falta de integração de informações entre os grupos de trabalho dentro de um contexto ecossistêmico.

1.1.1. Erros potenciais no modelo digital de elevação (MDE) e suas implicações

O modelo digital de elevação (MDE) usado no projeto foi de fundamental importância para o desenvolvimento de vários aspectos dos estudos do EIA/RIMA. Esse modelo foi utilizado para definir os limites geográficos da área que seria inundada pelos dois reservatórios propostos, os limites da área de influência direta da obra, e os limites geográficos dos diversos estudos realizados no EIA/RIMA. O MDE também foi usado para prever a variação da área e o volume dos reservatórios durante o seu preenchimento e foi um dado primário para os modelos utilizados para simular a dinâmica hidrológica, sedimentológica e biogeoquímica dos sistemas durante e após o enchimento dos lagos. Portanto, qualquer erro no MDE poderia comprometer quase todos os componentes do EIA/RIMA. A parte terrestre do MDE, aparentemente, foi desenvolvida a partir de uma restituição digital baseada numa análise de fotos aéreas estéreas e orto-retificadas. A metodologia usada nessa restituição não é bem detalhada no EIA/RIMA. Porém, se utilizaram a metodologia mais comum, o MDE resultante representava a topografia das superfícies evidentes nas fotos aéreas. No caso das áreas vegetadas, isto corresponderia à superfície da vegetação. A distorção da superfície do solo produzida pela presença de vegetação, ou por outras estruturas, é considerada como um dos principais erros nos MDEs derivados por aerofotogrametria (Zukowskyj, 2000). Para obter uma estimativa precisa da área máxima inundada durante o preenchimento dos reservatórios seria essencial utilizar um modelo exato da elevação do solo nas áreas terrestres potencialmente atingidas. O erro introduzido no modelo pela cobertura vegetal, se não for corrigido, poderá resultar numa sub-estimativa significativa da área máxima alagada. A maioria da área terrestre na região de influência dos aproveitamentos é coberta por floresta primária, floresta secundária e pasto. Estimativas preliminares da altura da vegetação, feitas por nós, a partir da análise das interfaces de cortes recentes no MDE do SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission, NASA), indicaram

uma altura média de aproximadamente 20 metros. Para um relevo relativamente plano, como aquele existente na área de influência dos futuros empreendimentos, um erro de 20 m poderia resultar numa grande subestimação da área potencialmente alagável. Sem uma cópia do MDE utilizado no trabalho, fica difícil quantificar esse erro com precisão. Porém, tomando como exemplo a área de entorno da Usina do Jirau, mostrada pela Figura número 8 do RIMA, uma redução em 20 m no nível base do MDE resultaria num aumento dos limites da área alagada até a curva de nível de 95 m, o que representaria um aumento de mais que 100% na área alagada mostrada na figura.

Se esse erro realmente ocorreu, todos os estudos de impacto realizados até o presente momento seriam comprometidos. As áreas de influência direta e indireta teriam que ser redefinidas e todos os estudos e simulações refeitas. A única maneira de evitar esse erro seria de corrigir o MDE terrestre, subtraindo a altura da vegetação presente na hora da aquisição das fotos-aéreas. Esta correção iria requerer um modelo espacial detalhada de altura da vegetação ou levantamentos topográficos extensos no chão. Cumpre ao Setor de Engenharia de Furnas detalhar a metodologia utilizada para desenvolver o MDE terrestre, especialmente com relação à correção usada para eliminar o efeito da altura da vegetação.

1.1.2. O uso de modelos unidimensionais na simulação de processos ambientais tridimensionais

Modelos unidimensionais foram utilizados para simular os processos sedimentológicos e biogeoquímicos em cada reservatório, logo após o seu fechamento. Porém esses processos são, por natureza, tridimensionais e complexos e o uso de modelos simples demais para representá-los tende a produzir resultados inadequados para a avaliação dos impactos esperados. A simulação sedimentológica, por exemplo, previu que sedimentos novos ocupariam mais de 50% do volume nos dois reservatórios vinte e dois anos após o barramento do rio. Porém, não ficou claro exatamente onde esses sedimentos se acumulariam, especialmente no sentido marginal. Os sedimentos suspensos ou depositados no fundo de um rio tendem a se acumular em regiões de menor correnteza, o que tipicamente ocorrem nas margens interiores de meandros e nas margens a jusantes de ilhas. Já, no meio dos canais, nas margens externas dos meandros e a montante das ilhas, predominam os processos erosionais. Juntos, esses processos produzem o complexo mosaico de ilhas, canais, lagos e outros corpos de água que caracteriza os sistemas fluviais. Como as dimensões lateral e vertical não foram consideradas no modelo, não foi possível prever a real distribuição dos sedimentos, de habitats e da biota esperada após o fechamento das barragens.

Os modelos hidrológicos e biogeoquímicos utilizados para prever o padrão de estratificação termal e a dinâmica do oxigênio dissolvido nos bolsões e remansos ao longo dos reservatórios também foram unidimensionais e, portanto, simplificaram demais as variações laterais dos processos envolvidos. Uma menor correnteza, uma maior densidade da vegetação alagada e uma maior tendência à anóxia são esperadas nas margens laterais dos bolsões. A falta do oxigênio pode

restringir o desenvolvimento de diversos grupos faunísticos e também promover a metilação e biomagnificação do mercúrio nestas regiões (veja a discussão mais abaixo). O modelo unidimensional usado homogeneizou essa variação lateral e, conseqüentemente, subestimou a prevalência e importância da anóxia no sistema.

A estratificação vertical de temperatura também tem uma influência importante sobre a distribuição do oxigênio e de outros parâmetros físico-químicos no sistema. A estratificação termal e a sua influência sobre esse e outros parâmetros não foram consideradas explicitamente nos modelos utilizados. A tendência para a estratificação somente foi avaliada qualitativamente a partir de dois índices morfo-hidráulicos. O uso de modelos mais sofisticados (bi ou tridimensionais) permitiria simulações mais precisas da dinâmica sedimentológica e biogeoquímica, produzindo representações espaços-temporais mais complexas e confiáveis dos impactos esperados.

1.1.3. Integração ecossistêmica

Faltou no EIA uma maior integração das informações geradas pelos diversos estudos. Essa falta de integração se devia, em parte, à diversidade de escalas, formatos e distribuições geográficas dos dados usados ou produzidos pelos diferentes estudos, o que dificultou interação e comparação de resultados. Esta falha reflete a falta de coordenação de metodologias, atividades e objetivos entre os diversos grupos de pesquisadores.

Também faltou uma maior consideração dos dados dos outros grupos na hora de escrever o relatório para cada área. Por exemplo, o grupo de hidrologia analisou exaustivamente as tendências de estratificação e de anóxia esperadas nos diferentes bolsões e remansos, porém estas informações não foram aproveitadas pelo grupo de estudos hidrobiogeoquímicos na hora de discutir os locais propícios para a metilação e biomagnificação do mercúrio.

Para ser coerente, um único modelo incluindo todos os parâmetros hidrológicos, sedimentológicas e biogeoquímicas devia ser usado para modelar a dinâmica do sistema e não modelos separados como foi feito. A falta de integração dessas informações, num contexto ecossistêmico, comprometeu os objetivos fundamentais do EIA/RIMA, e reduziu o seu valor como um instrumento para a avaliação de impacto ambiental.

1.1.4. Análise de potenciais emissões de metano

Um impacto frequentemente associado à construção de hidrelétricas é um aumento nas emissões atmosféricas de metano, um importante gás de efeito estufa. Este aumento é geralmente associado às condições anóxicas que se desenvolvem nos reservatórios em conseqüência da decomposição de vegetação alagada e a estratificação termal (Fearnside, 2002; Rosa et al., 1996; Galy-Laceaux et al., 1999). A alta vazão de água esperada nos reservatórios deve minimizar o desenvolvimento de estratificação e anóxia no canal principal. Porém, a modelagem hidrológica e

biogeoquímica indicou que estratificação termal e condições anóxicas podem ocorrer frequentemente em alguns bolsões. Estas condições favorecerão a atividade de bactérias metanogênicas, o que pode resultar em emissões atmosféricas significativas nestas regiões. Se a área de vegetação alagada é maior do que esperada, como sugerido acima, a produção de metano aumentaria proporcionalmente. Por estas razões e pela necessidade de reduzir as emissões nacionais de gases de efeito estufa associadas à matriz energética, esse componente de impacto deve ser considerado no EIA/RIMA.

2. COMENTÁRIOS SOBRE OS ESTUDOS DA DINÂMICA DO MERCÚRIO

2.1. Contextualização

Os estudos de mercúrio apresentados no EIA/RIMA representaram relativamente bem a história do mercúrio de origem antrópica na bacia do rio Madeira. Porém, o significado desta história e sua importância para a previsão dos impactos ecotoxicológicos das obras propostas só podem ser entendidos no contexto dos ciclos globais e regionais de mercúrio e sob a luz dos diversos estudos já realizados em outros reservatórios. Este contexto maior, abordado superficialmente nos estudos, é discutido com detalhes a seguir.

2.1.1. Ciclo global de mercúrio

Durante as décadas de 80 e 90, com o advento de metodologias analíticas capazes de determinar os níveis de mercúrio nos principais matrizes ambientais, foram realizados inúmeros estudos do ciclo biogeoquímico de mercúrio. A partir destes estudos surgiu uma visão integrada do ciclo global de mercúrio, apresentado inicialmente por Mason et al. (1994). Os principais reservatórios de mercúrio no ciclo global estão na atmosfera, onde mercúrio existe predominantemente na forma metálica gasosa, Hg (0), o oceano, onde predomina as formas iônica Hg(II) e particulada Hg(p), e o solo terrestre onde predomina a forma particulada (Figura nº 1). Existem uma série de processos naturais e antrópicas que contribuem para os fluxos entre estes reservatórios e influem na transformação de mercúrio entre as diferentes formas químicas existentes. Antes da revolução industrial, o vulcanismo, o intemperismo e as emissões oceânicas naturais eram as principais fontes de mercúrio para a atmosfera global. Durante o período industrial moderno as emissões antrópicas de mercúrio aumentaram muito e agora superam as emissões naturais. Em conseqüência deste aumento, a concentração atmosférica de Hg (O) aumentou aproximadamente 300% e uma parte significativa e variável de todo mercúrio presente no meio ambiente hoje é de origem antrópica. Essa mistura variável de mercúrio natural e antrópico dificulta a avaliação dos impactos históricos e futuros das atividades humanas sobre os ciclos regionais e globais de mercúrio. No caso da Amazônia, e mais especificamente da região dos

aproveitamentos, a avaliação da dinâmica do mercúrio e suas potenciais conseqüências ecotoxicológicas requer uma análise do mercúrio natural e antrópico num contexto local, regional e global.

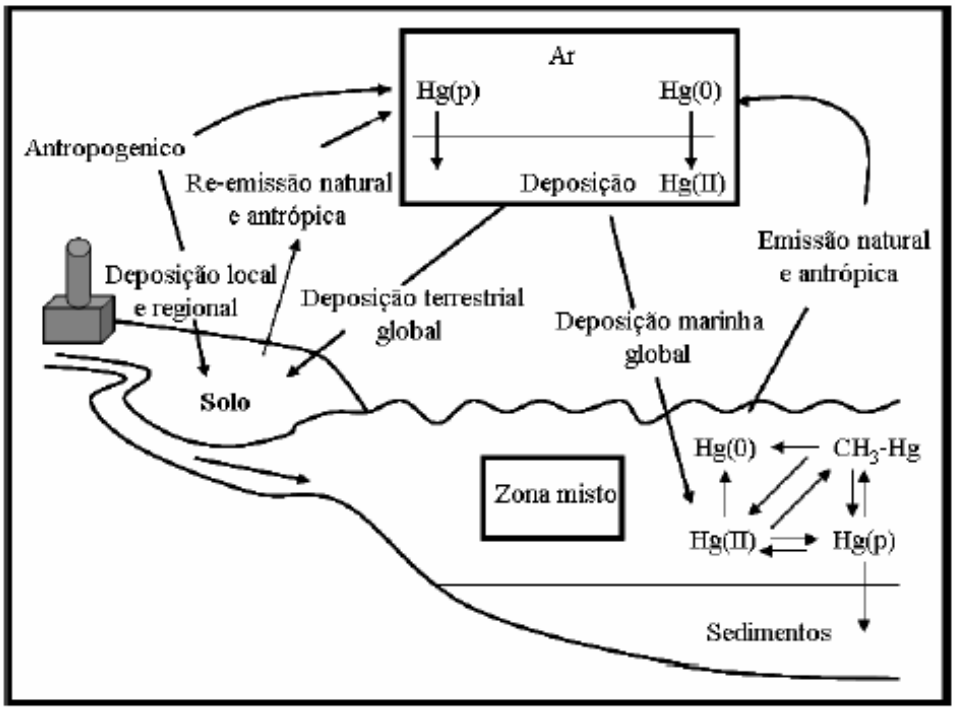


Figura 1. O ciclo global de mercúrio, modificado do Mason et al (1994)

2.1.2. Ciclo regional de mercúrio

A dinâmica do mercúrio na Bacia Amazônica e suas conseqüências ecotoxicológicas foram estudadas por diversos pesquisadores desde a década de 80.

Inicialmente, qualquer evidência de contaminação mercurial no meio ambiente foi atribuída ao uso indiscriminado de mercúrio metálico em áreas do garimpo (Martinelli et al., 1988; Pfeiffer e Lacerda, 1988; Pfeiffer et al., 1993; Malm et al., 1990 e 1995). Porém, no início da década de 90, altos níveis de contaminação mercurial também foram encontrados em solos, peixes e populações humanas longes de qualquer atividade industrial (Forsberg et al., 1994; Silva-Forsberg et al., 1999; Roulet et al., 1998), indicando que uma parte significativa do mercúrio encontrado no ecossistema também era de origem natural. A partir daí foi realizada uma série de estudos biogeoquímicos em

diferentes partes da Bacia que forneceu uma visão preliminar do ciclo regional de mercúrio. Os principais elementos deste ciclo são descritos a seguir.

2.1.2.1. Processos chaves na mobilização de mercúrio no ecossistema Amazônico

Estudos independentes realizados nas Bacias do Rio Tapajós (Roulet et al., 1998), Rio Negro (Zeidemann, 1999; Fadini e Jardim, 2001) e Rio Madeira (Lechler et al., 2000) e no Estado de Amapá (Fostier, 1999) demonstraram que os solos na Bacia central Amazônica são excepcionalmente ricos em mercúrio e que este mercúrio é, predominantemente, de origem natural (Roulet et al., 1998; Zeidemann, 1998; Fostier, 1999; Fadinini et al., 2001; Lechler et al., 2000). Integrando os níveis de mercúrio encontrados com profundidade e área, ficou claro que o solo era o principal reservatório de mercúrio na região e a mais provável fonte de mercúrio para o sistema fluvial. Ficou claro também que a quantidade de mercúrio naturalmente presente nos solos era muito maior do que aquela introduzida na região pela atividade do garimpo. Foi estimado que apenas o primeiro metro de solo na Bacia do rio Negro contém 40 vezes mais mercúrio do que foi liberado pelo garimpo em toda região Amazônica durante os últimos 30 anos e mais que 10 vezes a quantidade liberada pelos garimpos de ouro e prata em toda América do sul durante os últimos 500 anos (Nriagu, 1994; Fadini e Jardim, 2001). Portanto, enquanto o garimpo pode ser uma importante fonte de contaminação próxima às áreas de exploração, a maior parte da contaminação mercurial encontrada na região é, aparentemente, natural. Como a maior parte do mercúrio no ecossistema é associada aos solos, pesquisas recentes têm focado nos processos que controlam a liberação de mercúrio desta matriz para a atmosfera ou para o sistema fluvial onde existem condições favoráveis para sua metilação e bioacumulação. Os principais processos de liberação identificados nestes estudos foram: 1) a emissão de mercúrio para a atmosfera, na forma de Hg (0) (Fostier et al., 2000; Lacerda et al., 2004); 2) a liberação do mercúrio para o sistema fluvial na forma particulada através de erosão (Roulet et al., 1999; 2000), e; 3) a liberação de mercúrio para o sistema fluvial na forma particulada ou dissolvida através de podsolização e outros processos pedogenéticos naturais (Roulet et al., 1995; 1998; Zeidemann, 1998; Silva-Forsberg et al., 1999; Fadini e Jardim, 2001).

A liberação de mercúrio do solo por emissão gasosa e erosão é promovida pelo desmatamento da vegetação nativa (Cordeiro et al., 2002; Lacerda et al., 2004; Roulet et al., 1999 e 2000) enquanto a liberação por processos pedogenéticos naturais ocorre em todos os solos, sendo mais acentuado ao longo de declives (Roulet et al., 1995) e em solos hidromórficos (Forsberg et al., 1994; Silva-Forsberg et al., 1999). As elevadas concentrações de mercúrio total encontradas nas águas do rio Negro refletem, em parte, a alta densidade de podsóis hidromórficos encontrada na sua drenagem (Forsberg et al., 1994; Fadini e Jardim, 2001; Peleja, 2002). O destino do mercúrio gasoso liberado dos solos ainda não está claro. Como ao tempo de residência do Hg (0) na atmosfera é relativamente longo (0,8 ano seguindo Fadini e Jardim, 2001), uma boa parte deste mercúrio pode

ser transportada fora da Bacia e incorporada no reservatório atmosférico global. Porém, há evidência que uma fração significativa é também depositada dentro da Bacia, contribuindo para a contaminação de solos e ecossistemas aquáticos regionais (Cordeiro et al., 2002).

2.1.2.2. Processos e fatores chaves na bioacumulação de mercúrio na cadeia alimentar aquática

Uma vez que o mercúrio entra no sistema fluvial, uma série de fatores e processos contribuem para sua metilação e bioacumulação na cadeia alimentar. Como indicado no EIA/RIMA, a metilação do mercúrio é realizada predominantemente por bactérias em ambientes aquáticos anóxicos e se conduz, preferencialmente, em águas ácidas com elevadas concentrações de carbono orgânico dissolvido (COD). No ecossistema Amazônico, estes ambientes são encontrados, principalmente, nas áreas alagadas associadas às planícies aluviais dos rios, mas também ocorrem em chavascais e solos hidromorficos localizados em zonas interfluviais. Taxas positivas de metilação e concentrações significativas de metilmercúrio são encontradas somente nestes ambientes (Guimarães et al., 2000 a, b; Roulet et al., 2001; Zeidemann, 1998). As maiores taxas de metilação e concentrações de MeHg são geralmente encontradas próximas às raízes de macrófitas flutuantes e florestas alagadas e as algas periféricas associadas a esta vegetação (Guimarães et al., 2000a, b; Roulet et al., 2000b, 2001). Análises de mercúrio em bioindicadores como peixes piscívoros ou em cabelos das populações ribeirinhas têm sido utilizadas para investigar o efeito cumulativo de metilação, bioacumulação e biomagnificação de mercúrio na cadeia alimentar. Os níveis de Hg em peixes piscívoros são, geralmente, maiores do que aqueles em onívoros, detritívoros e herbívoros (Padovani et al., 2006; Bastos et al., 2006) indicando uma clara tendência de biomagnificação na cadeia alimentar aquática. Porém somente os níveis de Hg em espécies não-migratórias, como Traíra (*Hoplais* spp.) e Tucunaré (*Cichla* sp.), normalizados por tamanho, podem ser utilizados para investigar a influência de variações ambientais sobre a metilação, bioacumulação e biomagnificação de mercúrio. Como os ribeirinhos migram pouco e obtém a maior parte da sua proteína do ambiente local, os níveis de Hg detectados em seus cabelos também são excelentes bioindicadores destes processos.

Belger e Forsberg (2006) utilizaram os níveis de Hg encontrados em Traíra (*Hoplais* spp.) para investigar os fatores que controlam a bioacumulação do Hg na Bacia do rio Negro. Após normalizar a concentração de mercúrio pelo tamanho do peixe, eles identificaram três fatores que explicaram a maior parte da variabilidade residual entre locais: 1) o pH da água; 2) a concentração de material orgânico dissolvido, e; 3) a densidade de áreas alagáveis a montante do ponto de coleta (potenciais sítios de metilização). Como todos estes fatores também influem fortemente na taxa de metilação de mercúrio, os autores concluíram que eles são os principais variáveis controlando os níveis de contaminação no ecossistema do Rio Negro. Resultados similares foram encontrados por Silva-Forsberg et al. (1999), utilizando o nível de mercúrio em cabelos de moradores ribeirinhos

como bioindicadores de bioacumulação. Comparando as concentrações médias de Hg em cabelos humanos coletados em diferentes tributários da Bacia Amazônica, eles também encontraram fortes correlações entre o grau de contaminação e os níveis de pH e carbono orgânico dissolvido (Figura nº 2). Os autores concluíram que a maioria da variação em contaminação humana na Bacia Amazônica era devida a diferenças na taxa de metilação entre tributários, associadas a estes fatores.

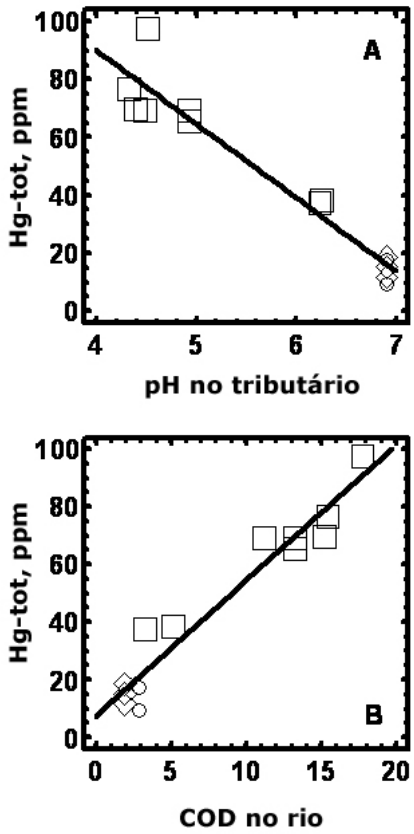


Figura 2 . Relação entre a concentração média de mercúrio em cabelos humanos e o nível de A) pH e B) carbono orgânico dissolvido no tributário amostrado. O símbolos representam os tributários maiores: □ = rio Negro, ◊ = rio Maderia e ○ =rio Tapajos. Redesenhado do Silva-Forsberg et al. 1999.

A influência da densidade de áreas alagáveis (potenciais locais de metilação) não foi investigada diretamente por estes autores, mas pode ser avaliada a partir da análise de uma imagem de radar banda-L que mostra a distribuição das áreas alagáveis nos principais tributários estudados durante o período da cheia (Figura nº 3).

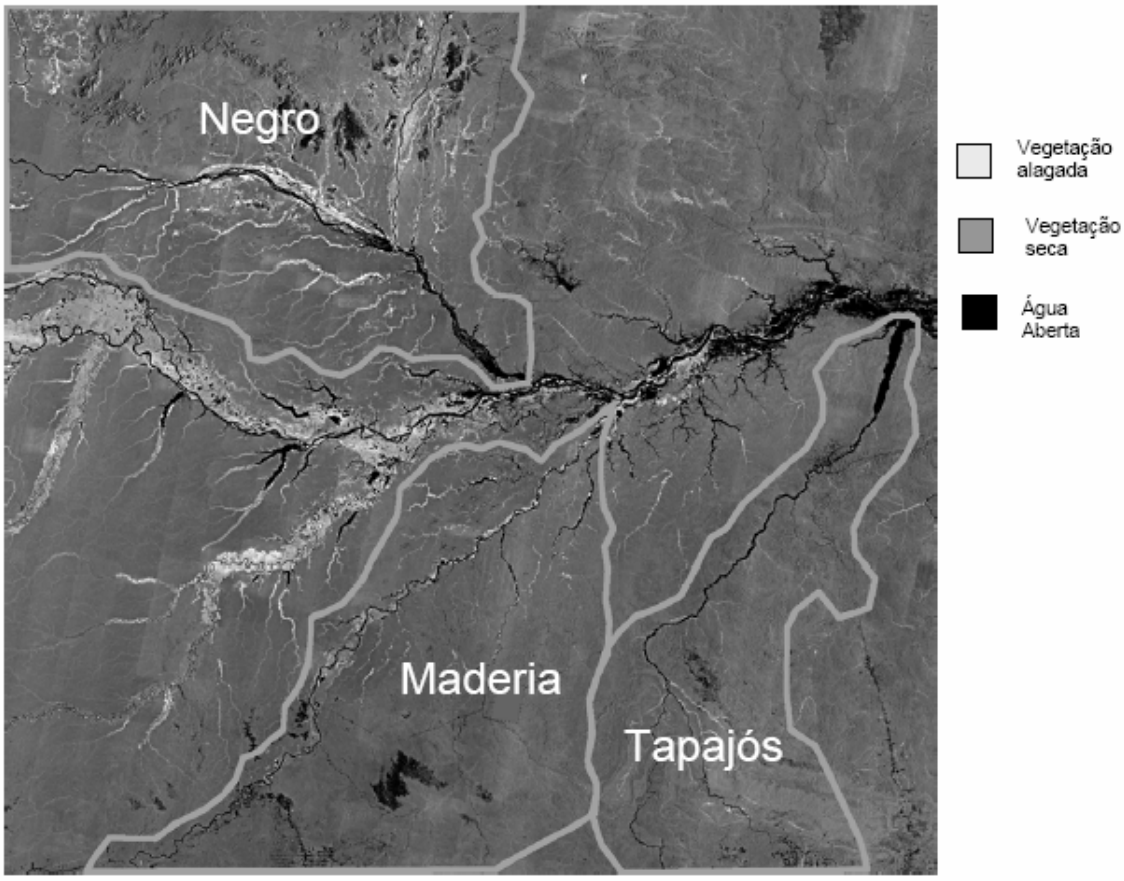


Figura 3. A distribuição de áreas alagadas nas bacias dos rio Negro, Tapajós e Madeira. Mosaico de imagens de radar banda-L do satélite JER-1 adquirido durante o período da cheia de 1996 (Nasda/MITI). Áreas alagadas indicadas na legenda.

A densidade de áreas alagadas no Rio Negro, o tributário com os maiores níveis de contaminação mercurial, é significativamente maior do que aquelas no Tapajós e Madeira, os rios com os menores índices de contaminação. Portanto, como já demonstrado para peixes predadores não migratórios (Belger e Forsberg, 2006), o nível de contaminação mercurial em cabelos de ribeirinhos é aparentemente positivamente correlacionado com a densidade de potenciais sítios de metilação (áreas alagáveis) na bacia de drenagem.

2.1.2.3. O papel do garimpo de ouro

A emissão atmosférica de mercúrio gasoso (Hg (0)) durante a queima de amálgama é importante próxima às regiões do garimpo onde sua re-deposição tem contribuído para a contaminação de solos e ecossistemas aquáticos locais (Cordeiro et al., 2002; Lacerda et al., 2004). Porém, devido à alta estabilidade de Hg (0) na atmosfera Amazônica (tempo de residência de 0,8;

Fadini e Jardim, 2001), é provável que a maior parte do mercúrio proveniente destas emissões é exportada da região e incorporada no reservatório atmosférico global.

Há evidência que a concentração de mercúrio na atmosfera local e a deposição regional têm aumentado nos últimos anos (Lacerda et al., 1999; Fadini e Jardim, 2001). Porém, a atual taxa de deposição (10-16 µg m^{-2} a^{-1}; Lacerda et al., 1999) e concentração atmosférica (1,6 µg m^{-3}; Fadini e Jardim, 2001) são similares aos valores médios globais (Mason et al., 1994; Fadini e Jardim, 2001), sugerindo que as mudanças observadas são uma conseqüência da gradual contaminação da atmosfera global durante o último século (Mason et al., 1994).

A liberação de mercúrio na forma líquida para os solos e rios durante o processo de garimpagem também pode contaminar os ecossistemas terrestres e aquáticos locais. No caso de sistemas fluviais, a contaminação também pode atingir os ambientes aquáticos a jusante do local de exploração. Dependendo das condições ambientais no local de contaminação o mercúrio pode permanecer na forma metálica líquida (Hg(0)) ou ser transformado em Hg (0) gás ou Hg(II). O metal também pode entrar em solução ou ser associado com solos ou sedimentos. Se for depositado ou transportado para uma área alagada ou solo hidromórfico com condições anóxicas, esse mercúrio pode ser metilado e bioacumulado na cadeia alimentar. Se as águas forem ácidas e ricas em carbono orgânico dissolvido, os níveis de metilação e bioacumulação seriam mais acentuados.

A importância do mercúrio proveniente do garimpo nos processos ecotoxicológicos depende da sua contribuição relativa para os estoques de mercúrio mais envolvidos nos processos de metilação e bioacumulação. No sistema fluvial Amazônico, isto corresponde ao estoque de Hg (II). A maior contribuição do garimpo para este estoque é esperada próximo aos locais atuais e históricos de exploração de ouro, onde os níveis de poluição antrópica são mais elevados. Porém, mesmo com um grande estoque de Hg (II), se as condições ambientais nestas áreas são desfavoráveis à metilação, a bioacumulação de mercúrio ainda será pequena. Isto é indicado claramente na figura nº 2, onde os menores níveis de contaminação são encontrados nos rios Madeira e Tapajós, historicamente, os maiores focos de garimpo. Apesar da alta carga de mercúrio antrópico nestes sistemas, os altos níveis de pH, relativamente baixos níveis de Carbono Orgânico Dissolvido (COD) e falta de áreas alagáveis nestes rios aparentemente combinam para minimizar a metilação e bioacumulação do mercúrio na cadeia alimentar.

2.1.3. Mercúrio em reservatórios

Os níveis de mercúrio em peixes e outra fauna aquática frequentemente aumentam após o represamento de um rio, mesmo em sistemas sem fontes antrópicas de contaminação. Estudos realizados em reservatórios de diversas regiões, incluindo Brasil, durante a década de 90, têm ajudado a esclarecer as causas destes aumentos e hoje fornecem subsídios confiáveis para a previsão da dinâmica de mercúrio em novas represas.

2.1.3.1. No mundo

Estudos realizados em reservatórios canadenses têm identificado uma seqüência de eventos e processos que ocorrem após represamento que promova a bioacumulação de mercúrio nestes sistemas (Kelly et al., 1997; St. Louis et al., 2004; Hall et al., 2005). No primeiro ano após represamento, a vegetação terrestre alagada pelo reservatório, geralmente, morre e entre em decomposição. A grande demanda biológica por oxigênio associada a este processo tende a esgotar o oxigênio presente na represa deixando a coluna de água completamente anóxica. Anóxia em combinação com a alta concentração de carbono orgânico dissolvido (COD), que é gerado pela decomposição das plantas, fornece condições ideais para a metilação do mercúrio originalmente existente no sistema. Durante este fase inicial, a concentração de MeHg e a porcentagem de MeHg com relação ao mercúrio total (%MeHg) tendem a aumentar expressivamente, com o aumento de ambos parâmetros, sendo proporcional à quantidade de material orgânico presente no sistema antes do represamento (Hall et al., 2005) (Figura nº 4). As concentrações de MeHg em zooplâncton e outros invertebrados aquáticos também começam a aumentar nesta fase inicial, chegando num pico em, aproximadamente, 5 anos após represamento (Tremblay et al.; 1998a, b; Paterson and Rudd, 1998) (Figura nº 5). A contaminação destes invertebrados marca o início da bioacumulação nos elos inferiores da cadeia alimentar. Os níveis de mercúrio em peixes predadores também aumentam gradualmente após o represamento, mas leva 10-12 anos para atingir um pico e 20 ou mais anos para voltar aos valores normais (Bodaly et al., 1997; St. Louis et al., 2004) (Figura nº 6). A queda gradual nos níveis de contaminação em Invertebrados e, mais tarde, em peixes, reflete uma diminuição na taxa de metilação e aumento na taxa demetilação de mercúrio, devido ao gradual esgotamento do material orgânico original e aumento de oxigênio no sistema.

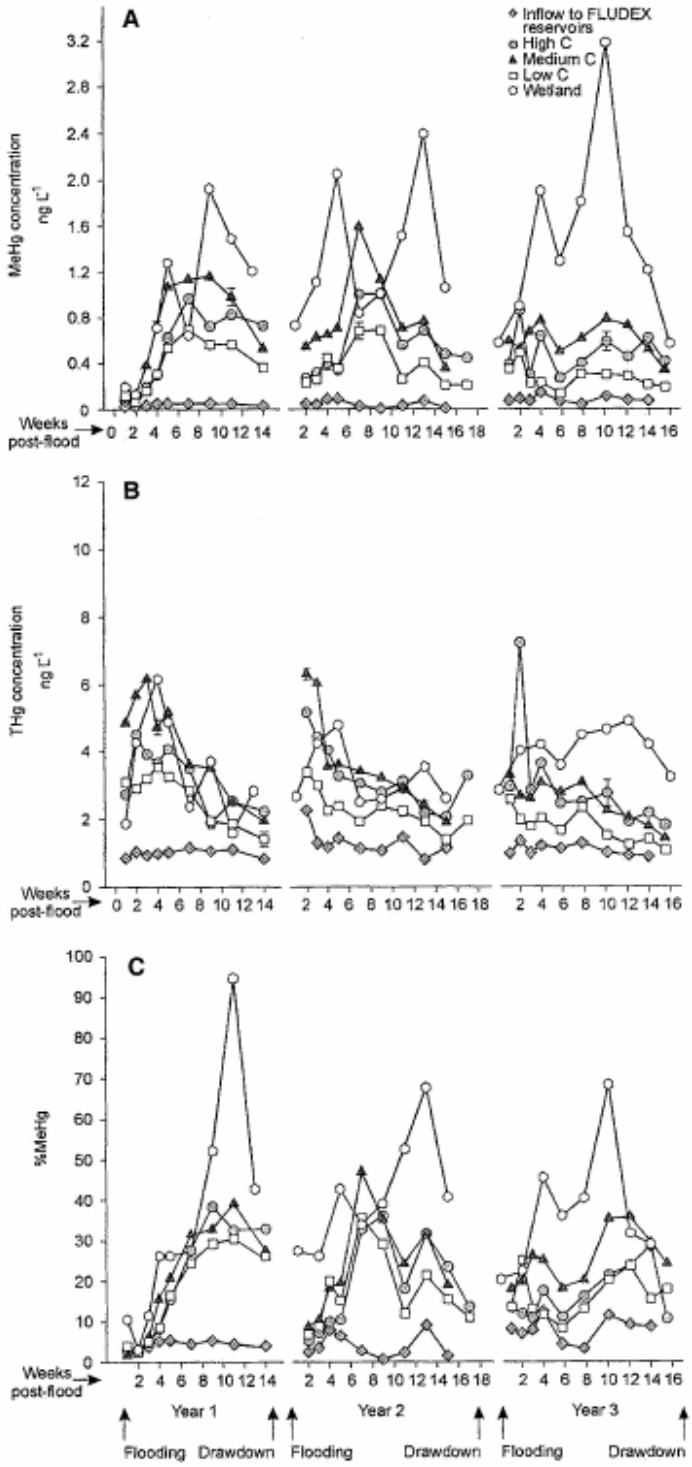


Figura nº 4 - Variação nos níveis de: A) MeHg, B) mercúrio total, e C) %MeHg em 4 reservatórios canadenses com diferentes quantidades originais de material orgânico (MO) após represamento. Quantidade de MO: círculo aberto = muito alta, círculo cinza = alta, triângulo preto = média, quadrado aberto = baixo, diamante = rio (Hall et al., 2004).

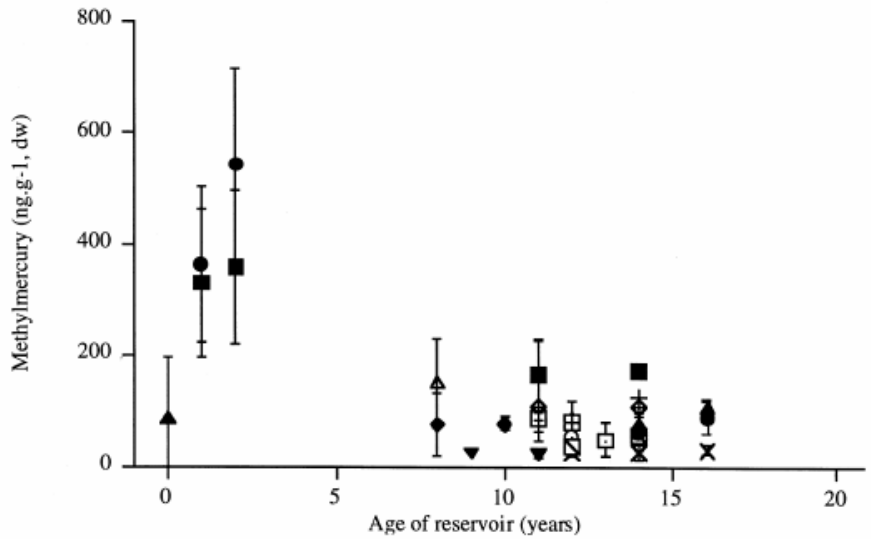


Figura nº 5 - Variação no nível de MeHg em zooplâncton em reservatórios canadenses após represamento (Trembley et al., 1998a).

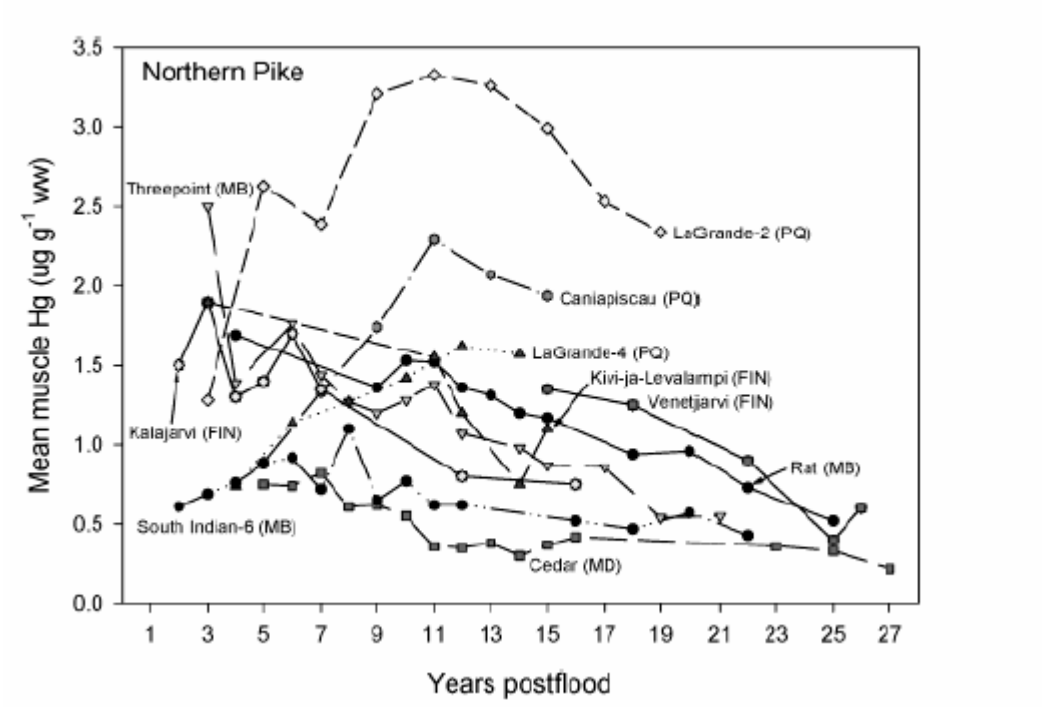


Figura nº 6 - Variação no nível de mercúrio em peixes predadores (*Esox* sp.) em reservatórios em Canadá e Finlândia, após represamento.

Em represas com hipolímnios[1] anóxicos, há evidencia também de uma exporte de MeHg para o rio a jusante (Canavan et al., 2000) e elevados níveis de contaminação nos peixes predadores nestes ambientes (Schetagne et al., 2000) (Figura nº 7).

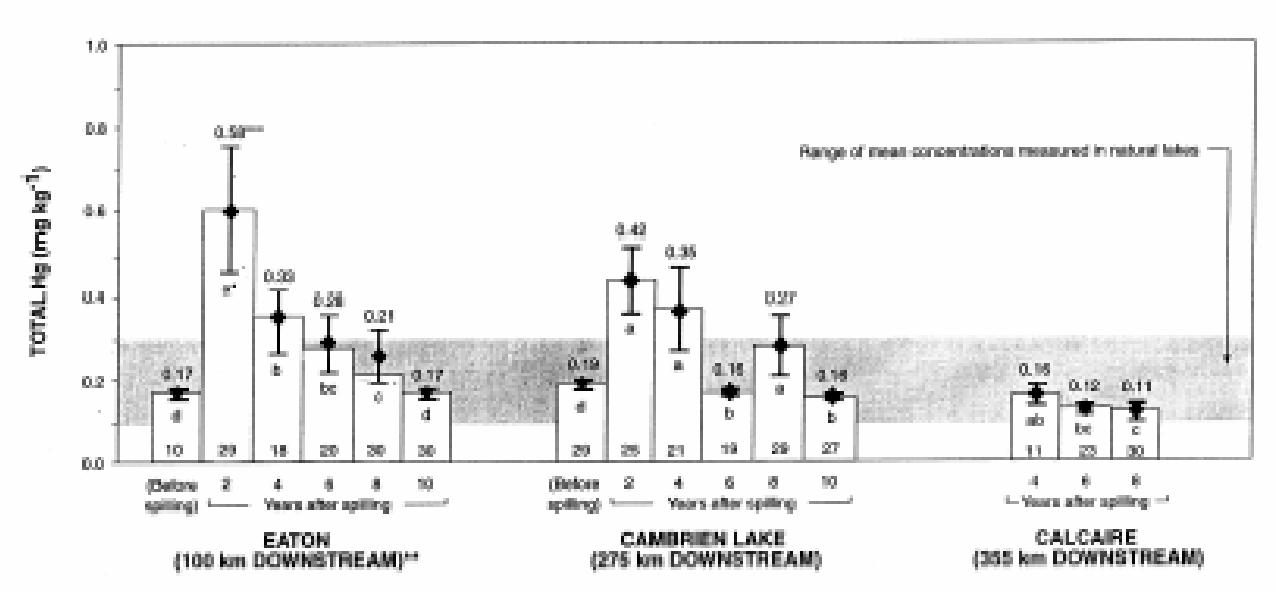


Figura nº 7. Variação no nível de mercúrio em peixes predadores (*Esox* sp.) a jusante de três reservatórios canadenses (Schetagne et al., 2000).

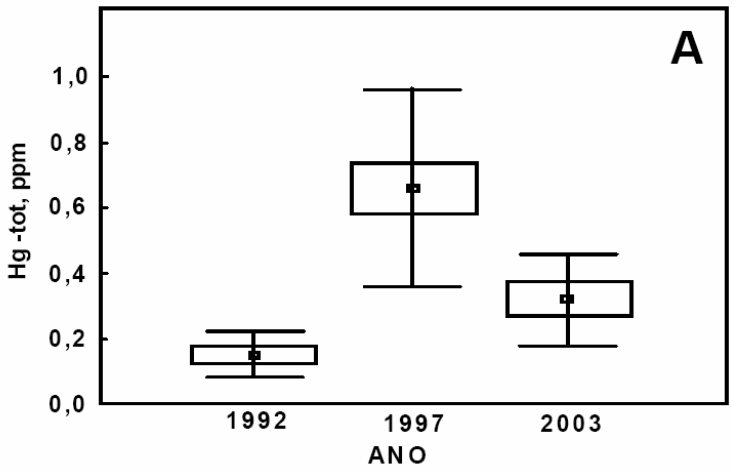
Além da quantidade material orgânica original, o tempo de residência de água também influi fortemente no nível de contaminação mercurial em reservatórios (Mongomery et al., 2000). Em reservatórios com tempo de residência curta (semanas), os níveis de carbono orgânico dissolvido tendem a permanecer baixos e a anóxia é reduzida. As taxas de metilação e bioacumulação nestes sistemas são relativamente baixas e dependem da temperatura da água (Montgomery et al., 2000). Em sistemas com tempo de residência maior (meses a anos), a anóxia é mais comum e o nível de contaminação mercurial e proporcional ao MO original.

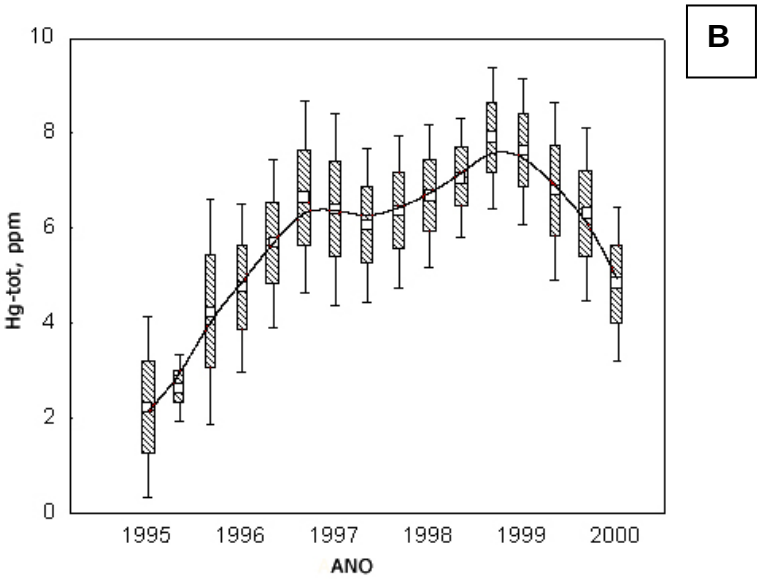
2.1.3.2. No Brasil

Os poucos estudos de reservatórios em Brasil, que acompanharam o processo de bioacumulação mercurial após o represamento, encontraram resultados similares àqueles já descritos para outras regiões. Porém, como os peixes nestes reservatórios eram consumidos e explorados pelas populações locais, as conseqüências foram mais graves. Pesquisadores do INPA acompanharam a evolução da contaminação mercurial no Reservatório de Balbina entre 1992 e 2003

[1] Hipolímnio (ou *hipolímnion*) é a camada profunda de alguns lagos em que se registra estratificação. As caracteristicas químicas, físicas e biológicas desta camada são diferentes das que lhe ficam subjacentes.

(Forsberg, no prelo; Weisser, 2001). A concentração de mercúrio em peixes Tucunaré (*Cichla* spp.) aumentou expressivamente depois da criação do reservatório em 1987, chegando num valor máximo de 6,4 ppm em 1997 e voltando para um valor um pouco acima do nível normal até 1993 (Figura nº 8A). O nível médio de mercúrio nos cabelos das mulheres de pescadores locais também aumentou significativamente após o represamento do rio, chegando a um pico de 7,53 ppm em 1999 e depois caindo (Figura nº 8B).





Figuras nº 8A e 8B - 8A) Variação na concentração de mercúrio em Tucunaré (*Cichla* spp.) e 8B) Variação na concentração de mercúrio em cabelos humanos coletados na região do Reservatório de Balbina após represamento (Wiesser, 2001 e Forsberg, não publicado).

A dinâmica temporal da contaminação em peixe, chegando num pico em dez anos e voltando para níveis normais em aproximadamente 20 anos, era similar àquela encontrada para peixes predadores em reservatórios canadenses e finlandeses (Figura nº 6). A diferença de dois anos entre os picos de contaminação para peixes e seres humanos também era consistente, considerando que o homem é um elo acima dos peixes na cadeia alimentar e a bioacumulação leva tempo. O nível médio de mercúrio encontrados em cabelos durante o pico de contaminação era similar ao valor encontrado num estudo pontual realizado por Kehrig et al. (1998) na mesma represa. Segundo estudos epidemiológicos, realizados em outras regiões (OMS; Kehrig et al., 1998), este grau de contaminação não representa um risco para as mulheres adultas estudadas. Porém, a exposição pré-natal pode causar seqüelas nas suas crianças.

Em estudo similar realizado no reservatório de Lago Manso, em Mato Grosso, Hylander et al. (no prelo) encontraram aumentos significativos nos níveis de mercúrio em quatro espécies de peixes após represamento (Figura nº 9). O maior aumento foi encontrado para a espécie Dourado, o maior peixe predador no sistema. Os níveis de mercúrio atingido em Dourados em lago manso e Tucunarés em Balbina, após represamento, eram ambos acima do valor máximo de 0, 5 ppm, valor considerado seguro para consumo humano pela Organização Mundial de Saúde. O nível de mercúrio encontrado em peixes predadores no Reservatório de Tucurui era ainda maior (Aula et. al., 1995; Porvari, 1995). Os níveis de contaminação em peixes coletados a jusante da Represa do Lago Manso eram significativamente maiores do que os valores em peixes coletados no lago. Isto sugere que, como em outras represas, havia uma exporte de águas hipolimnéticas[2], ricas em MeHg para o sistema fluvial a jusante.

[2] Relativo a Hipolímnio.

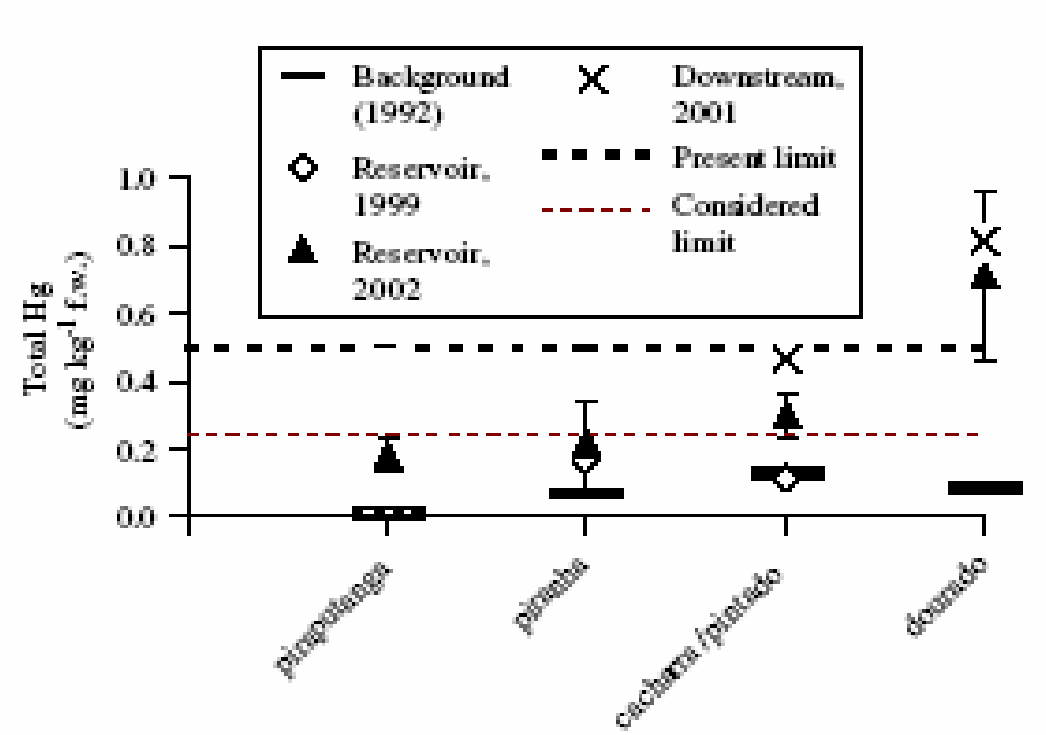


Figura nº 9 - Níveis de mercúrio encontrados em quatro espécies de peixes do reservatório Lago Manso: antes (barra), logo depois (diamante), e 3 anos depois do represamento. Os níveis de mercúrio em peixes a jusante da represa também são indicados por X (Hylander et al., no prelo).

2.1.4. A importância de uma abordagem ecossistêmica

A atrapalhada história da investigação de mercúrio na Bacia Amazônica mostra claramente a necessidade de ter uma abordagem ecossistêmica na avaliação dos impactos ambientais. Se os pesquisadores envolvidos tivessem gastado mais tempo estudando o ciclo regional de mercúrio e menos tempo correndo atrás de garimpeiros, teríamos muito mais condições hoje de avaliar os impactos dos dois aproveitamentos em questão. A previsão das mudanças na dinâmica de Hg associadas a estas obras requer uma abordagem que considere os principais reservatórios e fluxos de mercúrio no sistema e identifique os processos chaves que intermedeiam estes fluxos.

Como se trata de um ecossistema fluvial, a análise deve abordar toda bacia de drenagem a montante e a jusante do local das obras. Como mercúrio tem formas sólidas, líquidas e gasosas, a análise também deve abordar a dinâmica de todas, sejam de origem natural, antrópica, recente ou antiga. A análise de impacto não deve considerar somente a situação hoje. Futuras mudanças no uso da terra a montante e a jusante dos empreendimentos podem alterar dramaticamente a dinâmica de mercúrio no sistema. A previsão destas mudanças e suas conseqüências devem fazer parte do EIA/RIMA. O acompanhamento e gerenciamento destas mudanças também devem fazer parte do plano de mitigação e monitoramento em longo prazo.

2.2 . Comentários específicos sobre os estudos da dinâmica de mercúrio no Rio Madeira apresentados no EIA/RIMA

2.2.1. Histórico do Hg no rio Madeira

A história Hg mercúrio de origem antrópica no rio Madeira foi relativamente bem contada no EIA/RIMA, mas a história do mercúrio de origem natural deixou a desejar. Ambas as partes da história são essenciais para entender a atual distribuição e dinâmica de mercúrio no sistema em questão. O levantamento da distribuição atual de mercúrio no meio ambiente, realizado pela equipe, também foi deficiente em vários aspectos. Esclarecemos com detalhes a seguir.

2.2.2. Distribuição e disponibilidade atual de Hg no meio aquático

2.2.2.1. Matrizes físicas (falta medidas de MeHg e MeHg/Hg-tot)

O levantamento dos níveis atuais de mercúrio em solos, sedimentos, realizado durante o estudo, foi útil para avaliar mudanças que ocorreram nestes parâmetros desde estudos anteriores. Porém, faltou medir alguns parâmetros chaves e alguns dos parâmetros levantados não foram medidos em locais essenciais para avaliar os impactos dos aproveitamentos.

- Solo

Sabemos a partir de estudos realizados nas Bacias do Rio Tapajós (Roulet et al., 1998), Rio Negro (Fadini e Jardim, 2001; Zeidemann, 1998) e Rio Madeira (Lechler et al., 2000) que a maior parte do mercúrio nos solos da região é de origem natural e que ele tende a acumular nas camadas inferiores do solo em associação com óxidos de ferro e alumínio. Portanto, as análises de solos superficiais realizadas no estudo não refletem os atuais estoques de mercúrio disponíveis para mobilização. O solo terrestre é o principal reservatório de mercúrio no ecossistema Amazônica e, seguindo estudos canadenses, uma das principais fontes de mercúrio para reservatórios após alagamento (Jackson, 1988; Hecky et al., 1991; Louchouarn et al., 1993; Tremblay et al., 1996).

O levantamento de mercúrio em solos devia ter incluído perfis verticais que incluíam o pico natural de mercúrio para cada tipo de solo.

- Sedimentos de Arraste

Como indicado no EIA, o mercúrio líquido, liberado pelos garimpos, devido sua alta densidade, tende a acumular nos sedimentos de fundo e ser arrastado para áreas de encaixe, próximas às cachoeiras. Porém, a história é mais complexa do que isto. O material particulado no fundo do rio Madeira é composto predominantemente de minerais de baixa densidade como areia, feldspar e biotite, misturado com uma pequena porcentagem de minerais densos, com ouro, prata,

etc. Quando esse material é arrastado a jusante pela correnteza, os componentes se misturam e os minerais mais densos tendem a migrar para as camadas inferiores do leito, acumulando em cima de lajes de pedra que são comuns na região e afloram nas áreas de cachoeiras. Os garimpeiros que trabalhavam na área sabiam disto e buscavam o ouro em cima destas lajes, usando dragas industriais (Forsberg, observação pessoal). Era frequentemente necessário penetrar vários metros de areia leve para chegar até a profundidade aonde acumulava o ouro. O mercúrio líquido despejado pelos garimpeiros, por ser denso, também penetrava as camadas superiores do leito e acumulava nas lajes junto com o ouro. Quando visitei a área em 1992, no final da corrida de ouro local, os garimpeiros me mostraram um fato curioso. Nas dragas que trabalhavam em cima das lajes, não era mais necessário acrescentar mercúrio para "pescar" ou amalgamar o ouro. Tanto mercúrio tinha acumulado nas lajes que o ouro já era amalgamado quando chegava na draga.

As amostras de "sedimentos de arraste" coletados durante o EIA eram somente superficiais e, portanto, inadequadas para caracterizar o atual estoque e distribuição de mercúrio neste compartimento. Neste caso, também, eles deviam ter coletados perfis verticais de amostras, chegando até a laje, quando presente.

- Água

Os autores do EIA não apresentaram dados para mercúrio em água, um parâmetro chave na avaliação dos impactos de represamento (St.Louis et al., 1998; Hall et al., 2005). Coletaram amostras para este fim, mas não conseguiram detectar mercúrio com o método usado, cujo limite de detecção foi citado em 30 ng/l. Culparam o método de preservação, mostrando assim, um completo desconhecimento tanto da dinâmica natural de mercúrio quanto da metodologia adequada para analisá-lo.

Os níveis de mercúrio total em águas naturais normalmente variam entre 1 e 10 ng/l, concentrações muito menores do que o limite de detecção do método usado. Para detectar estas baixas concentrações é essencial usar uma metodologia "mãos limpas" própria e garrafas de teflon para coletar as amostras e um espectrofotômetro de fluorescência atômica ou espectrofotômetro de absorção atômica especificamente adaptada para determinar mercúrio nestes níveis. Isto claramente não foi feito.

A equipe também não estimou os níveis de MeHg em água ou qualquer outra matriz ambiental. É essencial medir os níveis de Hg-total, MeHg e %MeHg no canal do Rio Madeira, nos tributários e nas áreas alagáveis associadas antes da obra para identificar atuais fontes de mercúrio e sítios de metilação e também para possibilitar a avaliação de mudanças nestes parâmetros após alagamento (Figura nº 4) (Hall et al., 2005; Kelley et al., 1997; St.Louis et al., 1998).

2.2.2.2. Matrizes biológicas

Neste componente do estudo, o autor focou nos níveis de mercúrio em peixes que é recomendável, considerando sua importância na dieta das populações de risco. Ele também escolheu espécies de peixes de diferentes níveis tróficos para demonstrar e quantificar bioacumulação, mas errou num detalhe. As espécies escolhidas eram na maioria migradoras. Portanto, seus níveis de mercúrio não refletem somente as condições ambientais locais, mas todas as condições encontradas ao longo da rota de migração de cada espécie. Para as duas espécies não-migratórias escolhidas (Tucunaré e Traíra), também foram analisados poucos exemplares. Para avaliar impactos ambientais numa região específica, é essencial escolher bioindicadores que representem bem as variações ambientais locais. Traíra e Tucunaré são boas espécies para este fim, mais seria necessário um maior número de exemplares coletados em diversos locais dentro da área de influência para caracterizar a variabilidade ambiental existente antes e depois da obra. Como a concentração de mercúrio em peixes predadores tende a variar com tamanho padrão, é essencial também obter uma seqüência completa de tamanhos para cada espécie. Além dos peixes predadores, era essencial coletar as principais espécies de peixe consumidas pela população local, para poder avaliar a carga de mercúrio individual (veja discussão abaixo).

Estudos em represas canadenses identificaram zooplâncton e invertebrados bentônicos como os primeiros grupos de fauna a acumular mercúrio após o represamento (Tremblay et al. 1998a, b; Paterson and Rudd, 1998) (Figura nº 5).

Foram apontados como elos-chaves na transferência de mercúrio para os elos superiores da cadeia alimentar aquática. Entretanto, faltou um levantamento dos níveis atuais de mercúrio nestes grupos no EIA/RIAMA.

2.2.2.3. Populações humanas

Os relativamente altos níveis de mercúrio encontrados nos cabelos de ribeirinhos vivendo na área de influência são preocupantes. A população já corre um risco que pode se agravar ainda mais após a realização das obras. Porém, medir os níveis de mercúrio em peixes e cabelos e compará-los com padrões nacionais e internacionais não foi suficiente para avaliar os potenciais impactos da obra sobre estas populações. Esses ribeirinhos são contaminados porque eles obtêm sua proteína principalmente de peixes que fazem parte de uma cadeia trófica que, por natureza, bioacumula mercúrio. O nível de mercúrio nos seus corpos reflete o nível de mercúrio no peixe e também a quantidade de peixe que eles comem. O que importa, então, não é a concentração no peixe nem no cabelo, mas a carga diária de mercúrio que eles obtém através do alimento normalizado por peso corporal. A carga máxima de mercúrio recomendada pela OMS é de 0,4 µg/kg de peso/dia. Para diagnosticar o problema atual e avaliar potenciais mudanças toxicológicas após a obra, seria essencial estimar a carga atual de mercúrio nestas populações. Para fazer isto, seria necessário

determinar a concentração de mercúrio nas espécies de peixe mais consumidas e também estimar a quantidade média de cada espécie consumida por dia, o que não foi feito.

2.2.3. Potencial atual para metilação, bioacumulação biomagnificação de Hg na cadeia trófica

Como indicado acima e também no EIA, a metilação de mercúrio ocorre preferencialmente em ambientes anóxicos com concentrações significativas de Hg(II), baixo pH e altas concentrações de carbono orgânico dissolvido (COD). O Hg (II) existe, em baixos níveis, em quase todos os ambientes aquáticos. As demais condições são mais raras, sendo encontradas principalmente em: 1) áreas alagadas com altas densidades de vegetação aquática, especialmente aquelas encontradas em tributários de água preta; 2) solos encharcados, e; 3) o fundo de lagos estratificados, especialmente aqueles de água preta. Entre estes ambientes o primeiro foi demonstrado ser o mais importante na região Amazônica (2000a; 2000b). Portanto, o potencial para metilação de mercúrio tanto antes quanto depois do represamento do rio dependerá da distribuição espacial e temporal destes habitats dentro das áreas de influências direta e indireta.

Com relação à situação atual, a melhor maneira de caracterizar a distribuição atual destes habitats e sua dinâmica de inundação seria a partir da classificação e análise de seqüências temporais de imagens óticas (principalmente LANDSAT TM) e radar (bandas C e L), o que não foi feito. Depois de identificados, a dinâmica temporal de metilação nestes habitats pode ser caracterizada a partir de levantamentos mensais dos níveis de MeHg, Hg-tot e %MeHg, que também não foi feito.

O potencial para metilação e bioacumulação após o represamento é mais difícil de avaliar, mas podia ter sido feito a partir dos resultados das modelagens hidrológica, sedimentológica e biogeoquímica, se estes foram bem feitos. Infelizmente, como indicado acima, isto não ocorreu. Uma modelagem sedimentológica adequada indicaria a distribuição (3D) e dinâmica de sedimentos, a evolução da batimetria e a provável distribuição de bancos de macrófitas e outra vegetação aquática no reservatório após represamento. Uma modelagem hidrológica adequada indicaria a distribuição (pelo menos 2D) de habitats aquáticas e sua dinâmica de inundação e estratificação termal. Uma modelagem biogeoquímica adequada (3D) indicaria a variação espacial e temporal da anóxia, pH e a Matéria Orgânica Dissolvida (MOD) esperadas após represamento. Sem estes dados, o autor se limitou a identificar alguns tributários que pelas características atuais podem ser locais de metilação, um esforço claramente insuficiente para caracterizar o problema. O autor nem aproveitou dos resultados mínimos gerados pelos modelos que, embora inadequados, indicaram alguns locais e períodos em que estratificação e anóxia podiam ocorrer.

Dois fatores chaves, identificados neste e por outros estudos (Hall et al. 2005; Mongomery et al., 2000), determinam o grau de contaminação mercurial esperado num reservatório, são: 1) a quantidade de material orgânico existente na área potencialmente alagável antes do represamento

e 2) o tempo de renovação de água do sistema. Portanto, uma das tarefas mais importantes para o estudo de mercúrio era de estimar a quantidade de material orgânico presente na área potencialmente alagável. Porém, isto aparentemente não foi feito. As estimativas de biomassa compiladas pelo grupo de modelagem hidrobiogeoquímica podiam ter sido usadas para este fim, mas não foram. A taxa de renovação de água foi modelada, embora rudimentarmente, pelos grupos de modelagem. Porém estes dados não foram aproveitados explicitamente na análise de mercúrio.

2.2.4. Monitoramento e intervenções propostos

2.2.4.1. Matrizes físicas e biológicas

Para avaliar a dinâmica de mercúrio durante e após a construção dos reservatórios, os autores do EIA recomendam avaliações semestrais dos níveis de mercúrio total em amostras de solos marginais, sedimentos de fundo, sólidos em suspensão, água, macrófitas aquáticas e peixes coletados ao longo de 23 transectos laterais a cada 23 km na calha do rio Madeira com amostras pontuais nos principais tributários. Porém, alguns tipos de amostras e detalhes metodológicos importantes foram omitidos.

A análise de mercúrio em água também devia incluir medidas simultâneas de MeHg e %MeHg para poder acompanhar o processo de metilação no sistema (Hall et al., 2005; Kelley et al., 1997; St.Louis et al., 1998). Baseado em resultados de outros reservatórios (Figura nº 4), estas medidas teriam que ser feitas mensalmente durante os primeiros 2 anos para caracterizar a dinâmica esperada. Perfis verticais de Hg-total e MeMg também deviam ser analisados em ambientes estratificados, já que o MeHg tende a acumular somente no hiplimnio nestas regiões.

A existência de estratificação termal devia ser verificada antes de qualquer coleta de água. Cuidado deve ser tomado para utilizar uma metodologia apropriada para a coleta e análises destas amostras (veja comentários acima).

A avaliação de mercúrio em solos e sedimentos do fundo deve incluir, além de amostras superficiais, análises de perfis verticais para caracterizar mudanças na distribuição e estoque de mercúrio no sistema. As coletas de sedimentos de fundo devem incluir amostras do leito original e também de solos terrestres alagados. Os perfis verticais nesta matriz devem chegar até o pico de mercúrio em solos alagados e até a laje no leito original. Amostras de solos terrestres devem ser coletadas ao longo de gradientes topográficas e os perfis verticais devem chegar até o pico em mercúrio natural.

As amostras biológicas devem incluir zooplancton e invertebrados bentônicos pelos motivos expostos acima. As análises de Hg em invertebrados devem incluir Hg-total e MeHg. Baseado nos resultados encontrados em outros reservatórios (Figura nº 5) (Tremblay et al., 1998a, b; Paterson and Rudd, 1998), amostras mensais de invertebrados terão que ser analisadas durantes os primeiros 2 anos do estudo para caracterizar a dinâmica esperada. As amostras de peixes devem incluir as

principais espécies consumidas pela população local e pelo menos duas predadoras não-migradoras para servir de bioindicadores da bioacumulação local.

O estudo batimétrico e geofísico de possíveis "bolsões" de mercúrio no leito do rio, proposto no suplemento do EIA, deve ser realizado antes do inicio das obras para avaliar o atual estoque e distribuição de mercúrio, especialmente próximo aos locais de escavação. Este levantamento deve incluir perfis verticais de amostras até a profundidade prevista para as escavações ou até atingir uma laje para garantir o estudo de todo mercúrio potencialmente atingível nas escavações e incluído.

Os níveis de Hg-tot e MeHg em água e Hg-tot em peixes indicadores também devem ser monitorados a jusante das barragens, ou seja, antes, durante e depois das construções para avaliar o exporte e bioacumulação de MeHg derivado dos reservatórios, como tem ocorrido em outras regiões (Canavan et al., 2000; Schetagne et al., 2000; Hylander, no prelo).

2.2.4.2. Populações Ribeirinhas

O plano de monitoramento da contaminação em populações humanas deve incluir, alem de medidas de mercúrio em cabelos, estimativas do consumo diária dos principais espécies de peixe na dieta, normalizadas pelo peso do sujeito. Essa informação, junto com dados sobre os níveis de mercúrio em peixe, possibilitará a estimação e acompanhamento da carga diária individual de mercúrio que determina, em grande parte, o nível de contaminação no corpo. Caso as cargas de mercúrio excedam o valor recomendado pelo OMS (0,4µg/kg/d), um programa de orientação alimentar deve ser criado, baseado em relações similares aquelas desenvolvido por Padovani et al. (1996) (Figura nº 10), com o objetivo de reduzir a carga diária de mercúrio a partir do controle da quantidade e das espécies de peixe consumidas.

2.2.4.3. Atividades antrópicas

Algumas atividades humanas na bacia de drenagem a montante das barragens podem ter uma forte influência sobre a dinâmica de mercúrio nos reservatórios. Atividades mineiras podem contribuir mercúrio para os reservatórios nas formas líquida e gasosa, no caso dos garimpos de ouro, e na forma particulado através de erosão de solos naturalmente ricos em mercúrio.

Os autores do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentaram um plano para conter e minimizar as atividades mineiras na área de influência direta das represas, mas desconsideraram as atividades ocorrendo nas demais partes da bacia de drenagem. Eles reconheciam a existência de extensas operações de mineração de ouro em Bolívia e Peru que podem exportar grandes quantidades de mercúrio para a área dos aproveitamentos. Porém, não consideraram estas áreas nos planos de monitoramento e controle. Se não dá para controlar estas atividades por serem

estrangeiras, eles deviam, pelo menos, ter proposta o monitoramento das atividades por sensoriamento remoto e o monitoramento do exporte líquido de mercúrio saindo do rio Beni.

O mapa de desmatamento, produzido para o projeto, mostrou uma forte tendência para área desmatada dentro da drenagem das represas a aumentar no futuro. A retirada da cobertura vegetal nestas áreas pode resultar num aumento significativo na taxa de erosão com subseqüente exporte de mercúrio associado aos solos para o sistema fluvial (Roulet et al., 1999; 2000a). Mudanças similares estão ocorrendo em Bolívia e Peru.

O estudo devia ter proposto um plano para monitorar e gerenciar o desmatamento e todas as outras mudanças no uso da terra na bacia de drenagem que poderão contribuir para um aumento nos estoques de mercúrio nos futuros reservatórios.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aula, I., Braunschweiler, H., Malin, I., 1995. The watershed flux of mercury examined with indicators in the Tucurui reservoir in Para, Brazil. Science of the Total Environment 175, 97–107.

Belger, L. and Forsberg, B.R. 2006. Factors controlling mercury levels in two predatory fish species in the Negro river basin, Brazilian Amazon. Science of the Total Environment 367: 451–459.

Bastos, W.R. et al.2006. Mercury in the environment and riverside population in the Madeira River Basin, Amazon, Brazil. Science of the Total Environment 368: 344–351.

Bodaly RA, St. Louis VL, Paterson MJ et al. 1997. Bioaccumulation of mercury in the aquatic food chain in newly flooded áreas, pp 259-287. In: Sigel A, Sigel H, editors. Metal ions in biological systems, mercury and its effects on environment and biology. Basel: Marcel Dekker.

Canavana, C.M., Caldwellb, U.C.A. e Bloom, N.S.. 2000. Discharge of methylmercury-enriched hypolimnetic water from a stratified reservoir. The Science of the Total Environment 260: 159-170.

Cordeiro, R.C., Turcq, B., Ribeiro, M.G., Lacerda, L.D., Capitâneo, J., Oliveira da Silva, A., Sifeddine, A., Turcq, P.M., 2002. Forest fire indicators and mercury deposition in an intense land use change region in the Brazilian Amazon (Alta Floresta, MT). The Science of the Total Environment 293: 247–256.

Fadini PS, Jardim WF. 2001. Is the Negro River Basin (Amazon) impacted by naturally occurring mercury? Sci Total Environ 275(1-3):71-82.

Fearnside, P.M. 2002. Greenhouse gas emission from a hydroelectric reservoir (Brazil's Tucuruí dam) and the energy policy implications. Water, Air, and Soil Pollution 133: 69-96.

Forsberg, B. R., Forsberg, M. C. S., Padovani, C. R., Sargentini, E., and Malm, O. 1995. High levels in fish and human hair from the rio Negro (Brazilian Amazon): Natural background or anthropogenic contamination. In ''Proc. Int. Workshop on Environmental Mercury Pollution and Its Health Effects in the Amazon River Basin,'' pp. 33Ð40. Nat. Inst. for Minamata Disease/Federal University of Rio de Janeiro.

Fostier AH, Oliveira SMB, Guimaraes JRD et al.1999. Mercury accumulation in natural forested Amazonian soils. In: Proceedings of the Fifth International Conference on Mercury as a Global Pollutant. Rio de Janeiro, RJ, Brazil, 23-28 May 1999: p557.

Fostier, A.H., Forti, M.C., Guimarães, J.R.D., Melfi, A.J., Boulet, R., Espirito Santo, C.M., Krug, F.J., 2000. Mercury fluxes in a natural forested Amazonian catchment (Serra do Navio, Amapa´ State, Brazil). The Science of the Total Environment 260, 201–211.

Galy-Laceaux, C., Delmas, R.,Kouadio, G. Richard, S. & Grosse, P. 1999. Long-term Greenhouse gas emissions fro hydroeletric reservoirs in tropical forest regions. Global Biogechemical Cycles 13: 503-517.

Guimaraes J-RD, Roulet M, Lucotte M., D. Megler. 2000a. Seasonal and vertical variations of methylation potential along a lake-forest transectin the Tapajos river, Brazilian Amazon. Sci Total Environ 261- 91-98.

Guimaraes J-RD, Lemos RA, Mauro JBN et al. 2000b. Mercury net methylation in five tropical flood plain regions of Brazil: high in the root zone of floating macrophyte mats but low in surface sediments and flooded soils Sci Total Environ 261: 99-107.

Hall, B.D., et al. 2005. Impacts of reservoir creation on the biogeochemical cycling of methyl mercury and total mercury in boreal upland forests. Ecosystems (2005) 8: 248–266.

Hecky RE, Ramsey DJ, Bodaly RA, Strange NE. 1991. Increased methylmercury contamination in fish in newly formed freshwater reservoirs, p 33-52. In: Suzuki T, Imura N, Clarkson TW, editors. Advances in mercury toxicology. New York: Plenum Press.

Hylander, L.D. et al (no prelo). Fish mercury increase in Lago Manso, a new hydroelectric reservoir in tropical Brazil. Environmental Management.

Jackson TA. 1988. The mercury problem in recently formed reservoirs of northern Manitoba Canada: effects of impoundment and other factors on the production of methyl mercuryby microorganisms in sediments. Can J Fish Aquat Sci 45:97-121.

Kehrig, H.D., Malm, O., Akagi, H., Guimaraes, J.R.D., Torres, J.P.M.,1998. Methyl-Hg in fish and hair samples from the Balbina reservoir, Brazilian Amazon. Environmental Research 77, 84–90.

Kelly CA, Rudd JWM, Bodaly RA et al. 1997. Increases in fluxes of greenhouse gases and methyl mercury following flooding of an experimental reservoir. Environ Sci Technol 31: 1334-1344.

Lacerda, L.D., Ribeiro, M.G., Cordeiro, R.C., Sifeddine, A., Turcq, B., 1999. Atmospheric mercury deposition over Brazil during the past 30,000 years. Ciência e Cultura 51, 363–371.

Lacerda, L.D. et al. 2004. The effects of land use change on mercury distribution in soils of Alta Floresta, Southern Amazon. Environmental Pollution 129: 247–255.

Lechler, P.J., Miller, J.R., Lacerda, L.D., Vinson, D., Bonzongo, J.C., Lyons, W.B., Warwick, J.J., 2000. Elevated mercury concentrations in soils, sediments, water, and fish of the Madeira River Basin, Brazilian Amazon: a function of natural enrichment? Sci. Total Environ. 26: 87–96.

Louchouarn P, Lucotte M, Mucci A, Pichet P. 1993. Geochemistry of mercury in two hydroelectric reservoirs in Quebec, Canada. Can J Fish Aquat Sci 50:269-281.

Malm, O., Pfeiffer, W.C., Souza, C.M.M., Reuther, R., 1990. Mercury pollution due to gold mining the Madeira River Basin, Brazil. Ambio 19: 11–15.

Malm, O., Castro, M. B., Bastos, W. R., Branches, F. J. P.,Guimarães, J. R. D., Zuffo, C. E., and Pfeiffer, W. C. 1995. An assessment of mercury pollution in different goldmining areas, Amazon Brazil. Sci. Total Environ. 175: 127-140.

Martinelli, L. A., Ferreira, J. R., Forsberg, B. R., and R. L. Victoria. 1988. Mercury contamination in the Amazon: A gold rush consequence. Ambio 17:252-254.

Mason RP, Fitzgerald WF, Morel FMM. 1994. The biogeochemical cycling of elemental mercury - anthropogenic influences. Geochim Cosmochim Acta 58:3191-3198.

Montgomery, s., Lucotte, M. e Rheault, I. 2000. Temporal and spatial influences of flooding on dissolved mercury in boreal reservoirs. The Science of the Total Environment 260: 147-157.

Nriagu, J. O. 1994. Mercury pollution from the past mining of gold and silver in the Americas. Sci Total Environ 149:167-181.

Padovani, C. R., Forsberg, B. R. e T. P. Pimentel. 1995. Contaminação em peixes do rio Madeira: Resultados e recomendações para consumo humano. Acta Amazonica 25(1/2): 127-136.

Paterson, M.J., and Rudd, J.W.M. 1998. Increases in total and methylmercury in zooplankton following flooding of a peatland reservoir. Environ. Sci. Technol. 32: 3868-3874.

Pfeiffer, W. C., and Lacerda, L. D. 1988. Mercury inputs into the Amazon region, Brazil. Environ. Technol. Lett. 9: 325-330.

Pfeiffer, W. C., Lacerda, L. D., Salomons, W., and Malm, O. 1993. Environmental fate of mercury from goldmining in the Brazilian Amazon. Environ. Rev. 1: 26- 37.

Porvari, P., 1995. Mercury levels of fish in Tucurui hydroelectric reservoir and in River Moju in Amazonia, in the state of Para, Brazil. Science of the Total Environment 175: 109–117.

Rosa, L.P.; Schaeffer, R. & Dos Santos, M.A. 1996. Are hydroeletric dams in Brazilian Amazon significant sources of greenhouse gases ? Environmental Conservation 23:2-6.

Roulet, M., Lucotte, M., 1995. Geochemistry of mercury in pristine and flooded ferralitic soils of tropical rain forest in French Guyana, South America. Water, Air and Soil Pollution 80: 1079–1088.

Roulet, M., Lucotte, M., Saint-Aubin, A., Tran, S., Rhéault, I., Farella, N., Silva, E.J., Dezencourt, J., Sousa Passos, C.J., Guimarães, J.R.D., Mergler, D., Amorim, M., 1998. The geochemistry of mercury in central Amazonian soils developed on the Alter-do-Chão formation of the lower Tapajos River Valley, Para State, Brazil. The Science of the Total Environment 223: 1–24.

Roulet, M., Lucotte, M., Farella, N., Serique, G., Coelho, H., Sousa Passos, C.J., Silva, E.J., Andrade, P.S., Mergler, D., Guimara˜ es, J.R.D., Amorim, M., 1999. Effects of recent human colonization on the presence of mercury in Amazonian ecosystems. Water, Air and Soil Pollution 112: 297–313.

Roulet, M., Lucotte, M., Canuel, R., Farella, N., Courcelles, M., Guimarães, J.R.D., Mergler, D., Amorim, M., 2000a. Increase in mercury contamination recorded in lacustrine sediments following deforestation in central Amazon. Chemical Geology 165, 243–266.

Roulet M, Guimaraes JRD, Lucotte M, Rheault I. 2000b. Methylmercury in water, seston and epiphyton of an Amazonian river and its floodplain, Tapajos river, Brazil. Sci Tot Environ 261:43-59.

Roulet M, Guimaraes JRD, Lucotte 2001. M. Methylmercury production and accumulation in sediments and soils of na Amazonian floodplain-effect of the seasonal inundation. Water Air Soil Pollut, 128:41-60.

Schetagnea, r., Doyon, J.F. Fournierc,J.J. 2000. Export of mercury downstream from reservoirsThe Science of the Total Environment 260:135-145.

Silva-Forsberg, M.C., Forsberg, B.R., Zeidemann, V.K., 1999. Mercury contamination in humans linked to river chemistry in the Amazon Basin. Ambio 28: 519–521.

St. Louis VL, Rudd JWM, Kelly CA, Bodaly RA, Harris R. 2004. The rise of fall of mercury methylation in an experimental reservoir. Environ Sci Technol 38:1348–58.

Tremblay A, Lucotte M, Rheault I. 1996. Methylmercury in a benthic food web of two hydroelectric reservoirs and a natural lake of northern Quebec Canada . Water Air Soil Pollut 91:255-269.

Tremblay, A. et al.. 1998a. Total mercury and methylmercury fluxes via emerging insects in recently flooded hydroelectric reservoirs and a natural lake The Science of the Total Envirronment 219: 209-221.

Tremblay, A. et al. 1998b. Total mercury and methylmercury accumulation in zooplankton of hydroelectric reservoirs in northern. The Science of the Total Environment 213: 307-315.

Weisser, C.W. 2001. Invetigation of the history of mercury contamination in the Balbina Reservoir, Amazon, Brazil. M. S. Thesis, Universität Konstanz, Kontanz, Alemanha.

Zeidemann, V.K. 1998. A geoquímica de mercúrio em solos da bacia do rio Negro e sua influência no ciclo regional do mercúrio. Dissertação de Mestrado, Curso de Ecologia, INPA/UA.

Zukowskyj, P., Teeuw, R. e Munro, O. 2000. Interpolated digital elevation models, differential global positioning system suveys and digital fotogrammetry: A quantitative comparison of accuracy from a geomorphological perspective, pp 2-9. In Abrahart, R.J. and Carlisle, B.H. [eds.] GeoComputation CD-ROM, ISBN O-9533477-2-9.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Mastofauna

Consultores: Prof. Dr. Horácio Schneider
Profa. Ms. Wilsea Figueiredo

QUALIFICAÇÃO DOS AUTORES

Prof. Dr. Horácio Schneider

Titulação: Pós-Doutorado, na especialidade Genética / Subárea Genética Molecular e de Microorganismos, pela Stanford University, Estados Unidos.

Formação: Graduação em Biologia pela Universidade Federal do Pará, Belém (PA), Brasil.

Experiência Profissional: Professor da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança (PA), Brasil.

Prof. Ms. Wilsea Maria Batista de Figueiredo

Titulação: Mestre em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Pará, Belém (PA), Brasil.

Formação: Graduação em Biologia, pela Universidade Federal do Pará, Belém (PA), Brasil.

Experiência Profissional: Pesquisadora da Universidade Federal do Pará, Belém (PA), Brasil.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4

2. OS ESTUDOS DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS UHES 4

2.1 Observações 4

2.2 A importância ambiental da área a ser atingida pelos empreendimentos e as ações a serem empregadas na área de influencia das hidrelétricas 12

2.3 Indicações para ações imediatas antes, durante e após o enchimento 16

PARECER TECNICO DO PROF. DR. HORÁCIO SCHNEIDER E PROFa. MS. WILSEA MARIA BATISTA DE FIGUEIREDO

1. INTRODUÇÃO

O trabalho avaliado apresenta as informações colhidas durante expedições de inventários faunísticos realizadas em antecedência à construção das hidrelétricas de Santo Antonio e Jirau, no Rio Madeira (RO), e que compõem o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) do empreendimento.

Em nossa avaliação, enfocamos, principalmente: a) a metodologia utilizada para a coleta de dados; b) as análises e as discussões elaboradas e; c) as relações estabelecidas entre os resultados e as conseqüências ambientais do empreendimento. Também sugerimos direcionamentos para estudos subseqüentes, bem como para as ações a serem desenvolvidas na área.

Limitado pela exigüidade do tempo que nos foi fornecido para a tarefa, este documento se divide em duas partes. Na primeira, nos limitamos a avaliar especificamente o estudo realizado para a fauna de mamíferos terrestres. Na segunda, sob a luz do conhecimento acumulado em nossa área de estudo, discutimos e propomos ações e estudos que visem o entendimento e possíveis mitigações de alguns dos impactos associados com o empreendimento hidroelétrico.

2. OS ESTUDOS DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS UHES

2.1 Observações

Nossas principais observações e críticas ao estudo realizado para a mastofauna de pequenos mamíferos terrestres:

A) Não houve amostragem de quirópteros. Esse grupo possui fundamental importância ecológica e, ao contrário de vários outros táxons de mamíferos, possui média habilidade em transpor barreiras geográficas, graças à sua capacidade de vôo. Um estudo adequado poderia, em um futuro próximo, fornecer elementos

comparativos para o confronto com os resultados obtidos para outros grupos com distintas capacidades de dispersão. Por exemplo, o efeito do rio Madeira na restrição/impedimento de fluxo gênico só poderá ser caracterizado se grupos com diferentes peculiaridades ecológicas forem avaliados. Os quirópteros, sem dúvida, são imprescindíveis para as respostas a estas questões;

B) Mamíferos de médio e grande porte foram inventariados, em sua maioria, através de entrevistas e avistamentos. Embora a metodologia de transectos possibilite a obtenção de informações sobre abundância relativa das espécies estudadas, a coleta de exemplares para testemunho em coleções científicas jamais pode deixar de ser realizada em um estudo como esse. Vale lembrar que o uso de armadilhas fotográficas também é uma valiosa opção para o registro de mamíferos, especialmente os de médio e grande porte. Este recurso também pode informar sobre densidade e abundância. Infelizmente, armadilhas fotográficas não foram utilizadas e não houve um programa de coleta dos mamíferos de médio porte. Adicionalmente, as identificações de varias espécies com base em avistamentos pode ser bastante equivocada. No caso das entrevistas, essa probabilidade aumenta bastante, ainda que com o auxílio de pranchas de livros. Mais adiante, comentários específicos sobre a fauna de primatas poderão ilustrar esse ponto com mais clareza;

C) As coletas de pequenos mamíferos terrestres foram feitas com adequada variedade de métodos de captura. Apenas a busca ativa não foi citada como uma estratégia de coleta. Nossa própria experiência em campo mostra que a busca ativa geralmente permite a coleta de táxons que não são capturados nas armadilhas, portanto, merece ser empregada em futuras expedições. Apesar da diversidade de estratégias de obtenção de espécimes, o esforço de coleta utilizado foi insuficiente, como ressaltado pelos próprios autores, para avaliar a real diversidade taxonômica da mastofauna local. Considerando-se os dias de coleta, o número de armadilhas utilizadas deveria ser maior, principalmente em se tratando de um empreendimento de tão grande importância sobre uma área de marcante valor ambiental para a qual o conhecimento biológico é incipiente. Ressaltamos que

mesmo as análises conservadoras de curvas de aparecimento de espécies não demonstraram tendências de estabilização, o que claramente indica a necessidade de coletas adicionais.

D) Ainda em relação aos pequenos mamíferos, os pesquisadores repetidamente contabilizam os hábitos alimentares dos espécimes localizados, correlacionando os resultados com a integridade do habitat, dentre outras variáveis ecológicas (ver páginas IV-675-676). Aparentemente, o maior sucesso de coleta foi feito com armadilhas *Shermans*, *Tomahawks* e *Snaptraps*. Essas armadilhas necessitam de iscas (geralmente alimentares) para atrair os animais. Portanto, o sucesso da captura dependerá consideravelmente do tipo de isca empregado. Como não há informações sobre os itens utilizados (informação necessária, por sinal), torna-se difícil analisar a validade das correlações estabelecidas pelos pesquisadores. À primeira vista, correlacionar a dieta com outros parâmetros bióticos e abióticos do habitat parece precipitado. Ressaltamos o uso acima do termo "**aparentemente**", porque os quadros expostos no EIA que poderiam fornecer informações apropriadas para descrever o sucesso de coleta estão por vezes incorretamente preenchidos e/ou não fornecem dados que indiquem claramente que espécies foram coletadas com quais armadilhas e que tipo de armadilha foi superior em abundância e diversidade de indivíduos capturados. O Quadro B.IV.26 (página IV-701), por exemplo, revela, para o Sítio Teotônio/Margem Direita, que duas capturas foram realizadas com armadilhas *Sherman*, duas com *Tomahawks*, uma com *Snaptrap* e uma com *Pitfall*. Contudo, o total de capturas contabilizado para essa localidade é descrito como 14 (e não 7, a soma das capturas com cada tipo de armadilha). Situação semelhante pode ser encontrada neste mesmo quadro na coluna "Riqueza de Espécies" no Sítio Teotônio/Margem Esquerda e para os dois pontos de coleta em Morrinhos. No quadro B.IV.34, que trata dos resultados obtidos para a AHE Jirau, toda a coluna de "Riqueza de espécies". Nesses casos relacionados às informações sobre riqueza de espécies, o desencontro pode se dever ao fato de captura das mesmas espécies com diferentes tipos de armadilha.

E) Em contraste com o estudo sobre a fauna de médio e grande porte, no qual os números de avistamentos e valores de abundância relativa são cuidadosamente expostos, as listas de espécies capturadas não fornecem informações similares sobre as coletas de pequenos mamíferos. Estranhamente, tabelas que poderiam apresentar o número de espécimes, por espécie, coletados por localidade, restringem-se a informar sobre presença e ausência. Uma breve estatística é apresentada por extenso (página IV-675, fora de tabelas ou gráficos) ao longo do texto, apenas. A discussão sobre os números apresentados que se segue é, ao nosso ver, precipitada e sem validade. Por exemplo, a abundância relativa de *Micoureus demerarae* é associada no texto à alteração antrópica. Uma referência de Renata Pardini (2001) é utilizada como fonte bibliográfica de suporte para a associação. O estudo de Pardini foi realizado na Mata Atlântica, onde a composição da comunidade é bastante dissimilar. Conseqüentemente, quaisquer correlações devem ser feitas com extrema cautela. Além disso, estudos como os produzidos pelo PDBFF/INPA (Projeto Dinâmica Biológica em Fragmentos Florestais)[1] foram realizados na Amazônia para avaliar efeitos de fragmentação e possuem resultados dessemelhantes, que demonstram complexidade no que se refere aos impactos sobre a mastofauna, onde a abundância e riqueza de espécies depende do habitat encontrado na borda. Adicionalmente, como pode ser visto em estudos mais recentes da própria pesquisadora citada[2], a espécie *Marmosa murina* aumenta significativamente em densidade em áreas alteradas. No caso do presente estudo, esse fato não ocorreu, uma vez que essa espécie não está listada entre as mais freqüentes;

F) No estudo, cita-se que não foram encontradas espécies de pequeno porte que estão registradas na Lista do IBAMA da fauna ameaçada. Vale lembrar que apenas uma única espécie amazônica de pequeno mamífero está presente nesta lista: *Caluromysiops irrupta*, prevista para a área, com distribuição no Brasil exclusiva para o Estado de Rondônia. Portanto, ressaltamos que a ausência de pequenos

[1] Uma lista de publicações encontra-se disponível em http://pdbff.inpa.gov.br

[2] Pardini, R. 2004. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. *Biodiversity and Conservation*, **13**: 2567-2586.

mamíferos na lista de ameaçados não deve ser vista com olhos de desvalorização ambiental da área. A possibilidade da ocorrência de uma espécie em grande perigo deve gerar ainda mais cautela, assim como mais coletas devem ser dirigidas para verificar a presença da espécie nos locais de influência das AHEs;

G) O estudo com pequenos mamíferos careceu de enfoque biogeográfico. Primeiramente, não houve desenho amostral para avaliar a variação na composição da mastofauna entre diferentes tipos de vegetação. Uma vez que, os resultados obtidos para mamíferos de médio porte sugerem diferenciação entre tipos vegetacionais, avaliação similar deve ser feita para pequenos mamíferos. Também, pouco enfoque foi dado aos importantes resultados de expansão na distribuição de várias das espécies encontradas. A avaliação das distribuições dessas espécies deverá fornecer importante recurso para avaliar a relação da biota do local com a de regiões adjacentes e assim colaborar no desenho de estratégias de mitigação de impactos ambientais. Em relação às diferenças encontradas entre margens opostas do rio Madeira, discutidas na pagina IV-751, gostaríamos de tecer algumas considerações. Segundo os autores, os resultados confirmam a influência do rio Madeira na diferenciação dos primatas, mas falham em demonstrar padrão similar para os pequenos mamíferos. Concordamos com o exposto no documento, que a amostragem foi insuficiente. Contudo, lembramos que pequenos mamíferos são geralmente noturnos, enquanto os primatas (com exceção de *Aotus*) estão em atividade durante o dia. A coloração da pelagem é o principal conjunto de características para a distinção taxonômica entre espécies. Ao mesmo tempo, a coloração da pelagem, em animais diurnos, tende a ser importante elemento sob ação de seleção sexual. É esperado, portanto, que a pelagem varie entre espécies diurnas e seja bastante estável nas espécies noturnas, uma vez que a ausência de luz solar torna pouco frutífera o reconhecimento de parceiros através de coloração. Portanto, espécies diferentes, principalmente de roedores e marsupiais, podem ser morfologicamente idênticas e apenas distinguíveis através de análises moleculares;

H) Em relação aos primatas, A proposta taxonômica apresentada no presente estudo não tem amparo em nenhumas das propostas clássicas (Veja Schneider et al.

1996[3] para maiores detalhes) nem nas mais atuais baseadas em análises de DNA (Schneider, 2000[4]) ou consensuais como a de Rylands et al. (2002)[5]. Esta última foi decorrente de uma reunião organizada em 2000 pela IUCN/SSC PSG (Primate Specialist Group) em Orlando, Florida (EUA) com o objetivo de fornecer uma listagem completa das espécies e subespécies de primatas neotropicais. Esta reunião contou com a participação de especialistas em taxonomia, biogeografia, morfologia e genética e resultou numa publicação do Neotropical Primates (Rylands *et al*., 2002). Nesta publicação os primatas do Novo Mundo são classificados em cinco famílias (Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae and Atelidae), 18 gêneros (*Cebuella*, *Mico*, *Callithrix*, *Saguinus*, *Leontopithecus*, *Callimico*, *Saimiri*, *Cebus*, *Aotus*, *Callicebus*, *Pithecia*, *Chiropotes*, *Cacajao*, *Alouatta*, *Ateles*, *Lagothrix*, *Oreonax* e *Brachyteles*), 110 espécies, e 205 espécies and subespécies. Atualmente não faz sentido colocar *Callimico* numa família própria. Há inúmeros artigos na literatura demonstrando a estreita similaridade de *Callimico* com *Callithrix*, de tal forma que seu posicionamento no grupo dos pequenos macacos é praticamente consensual.

I) O relatório faz referências a representantes de todas as cinco famílias *sensu* Rylands *et al* (2002), Callitrichidae (*Saguinus, Mico [Callithrix], Cebuella* e *Callimico*), Cebidae (*Cebus* e *Saimiri*), Aotidae (*Aotus*), Pithecidae (*Pithecia*) e Atelidae (*Alouatta, Ateles* e *Lagothrix*), mas para os gêneros críticos não há registro de coleta e identificação precisa. Os grupos abaixo merecem comentários mais detalhados.

Família Aotidae - Esta família consiste de um único gênero com uma extensa

[3] Schneider H, Sampaio I, Harada ML, Barroso CML, Schneider MPC, Czelusniak J & Goodman M. 1996. Molecular phylogeny of the New World monkeys (Platyrrhini, Primates) based on two unlinked nuclear genes: IRBP intron 1 and e-globin sequences. Am J Phys Anthropol 100: 153-179.

[4] Schneider H, Canavez FC, Sampaio I, Moreira MA, Tagliaro CH, Seuánez HN (2001) Can molecular data place each neotropical monkey in its own branch? Chromosoma 109: 515-523.

[5] Rylands, A.B., Schneider, H., Langguth, A., Mittermeier, R.A.,Groves, C.P., Rodrı´ guez-Luna, E., 2000. An assessment of thediversity of New World Primates. Neotropical Primates 8, 61–93.

distribuição geográfica. De acordo com Pieczarka et al (1993) [6], *Aotus* capturados na margem direita do rio Jamari, sul do rio Madeira (RO) possuem cariótipos semelhantes aos da espécie *Aotus azarae boliviensis*, que por sua vez são bem diferentes do cariótipo de *Aotus nigriceps*. Como coletas sistemáticas deste grupo ainda não foram realizadas em Rondônia permanecem as dúvidas quanto à identificação dos macacos-da-noite da região. Infelizmente, como no presente levantamento não foram coletados representantes deste gênero, a identificação baseada apenas em entrevistas não é confiável, especialmente em se tratando de um animal de hábitos noturnos e comumente confundido com o gogó-de-sola, ou jupará (*Potos flavus*) (Urbani, 2006)[7].

Família Callitrichidae. Quatro dos (*Mico [Callitrix nigriceps], Cebuella, Callimico* e *Saguinus*) seis gêneros que compõem esta família (senso Rylands *et al.*, 2002) foram referidos no presente relatório. *Mico nigriceps* (*Callithrix nigriceps*) detectado por avistamento e através de entrevista já havia sido referido em estudos anteriores (Nienow e Messias, 2005[8]) para os municípios de Jaci-Paraná e Mutum-Paraná) no Estado de Rondônia. Entre os sauim, das três espécies referidas (*Saguinus fuscicollis, Saguinus mystax e Saguinus labiatus*) apenas duas foram de fato coletadas. *Saguinus mystax* foi registrada apenas por avistamento. A identificação acurada é importante visto que em sendo espécies cuja similaridade ecológica e muito grande, a ocorrência de simpatria (sintopia) entre eles é discutida. Hershkovitz (1977)[9] refere *Saguinus mystax pileatus* como de ocorrência ao norte do rio Juruá e *Saguinus mystax pluto* entre Madeira e Purus. Seria a subespécie da área de influência do empreendimento *S. m. mystax, S. m. pluto ou S. m. pileatus*? Seria importante verificar a ocorrência de grupos mistos de *Saguinus myxtax* e *Saguinus fuscicollis* como já relatado anteriormente na

[6] Pieczarka, J., de Souza Barros, R., de Faria, F., Nagamachi, C. 1993. Aotus from the southwestern Amazon region is geographically and chromosomally intermediate between A. azarae boliviensis and A. infulatus, Primates, 34: 197-204.
[7] Urbai, B. (2006). A survey of Primate Populations in Northeastern Venezuelan Guayana. Primate Conservation 20: 47-52.
[8] Nienow S. dos S. & Messias, MR. 2005. Levantamento e Estimativa de densidade da mastofauna de médio e grande porte a montante do empreendimento da UHE Salto do jirau. Pesquisa e Criação 4:221-226.
[9] Hershkovitz, P. (1977). Living New World Monkeys (Platyrrhini). Vol. 1. The University of Chicago Press, Chicago, pp. 999.

amazônia ocidental (Norconk, 2005). Por outro lado há evidencias na área de hibridização entre *Saguinus fuscicollis* e *Saguinus labiatus (*Denise Marques, comunicação pessoal). Já, as espécies *Callimico goeldi* e *Cebuella pygmaea* foram registradas baseadas apenas em entrevistas. *Callimico* tem sido relatado para o Estado de Rondônia ao norte do rio Abuna (Ferrari *et al*., 1999) e sua presença na área de influência do presente projeto poderia estender a área de ocorrência desta espécie. Portanto, nos parece relevante comprovar sua ocorrência na área, através de coleta e identificação precisa. Pouco se sabe sobre a diversidade genética deste gênero. *Callimico* é listado no apêndice I do CITES como ameaçado e vulnerável pela IUCN. A espécie ainda não foi objeto de um estudo de campo de longa duração e números populacionais na natureza são desconhecidos. Sua distribuição é considerada esparsa e a densidade populacional baixa em relação aos outros calitriquineos. Ainda na família Callitrichidae o relatório menciona a ocorrência na área de *Cebuella pygmaea* baseado apenas em entrevistas. Trata-se de uma espécie cuja distribuição não é conhecida de forma acurada. Segundo Digby et al. (2006)[10] os dois gêneros *Callimico* e *Cebuella*, tem distribuições geográficas aproximadamente equivalentes na Amazônia ocidental. Estudos recentes (van Roosmalen and van Roosmalen 1997[11], Ferrari et al. 1999) têm confirmado a presença de ambos os gêneros até a margem esquerda do rio Madeira onde eles são potencialmente parapátricos com *Mico*. Ainda, segundo van Roosmalen & van Roosmalen (1997), *Cebuella pygmaea niveiventris* seria a subespécie de ocorrência na margem esquerda do rio Madeira. Portanto, a coleta de exemplares de Cebuella assim como dos outros representantes da família dos calitrichideos de ocorrência na área é condição *sine quan non* para compreensão da diversidade de primatas.

Família Pitheciidae. Foram identificadas na área a ocorrência de *Pithecia irrorata*, e três espécies de zogue-zogues (*Callicebus brunneus, Callicebius dubious* e *Callicebus sthephenashi*), sendo que todos foram identificados baseados em

[10] Digby, LJ., Ferrari, SF. and Saltzman, W. 2006. Callitrichines: the role of competition in cooperatively breeding species. In: Campbell, C.J., Fuentes, A.F., Mackinnon, K.C., Panger, M. and Bearder, S., eds. Primates in Perspective. Oxford University Press, pp. 85-106.

[11] Roosmalen, MGM. V.; Roosmalen, TV. 1997. An Eastern Extension of the Geographical Range of the Pygmy Marmoset, *Cebuella pygmaea*. Neotropical Primates, Belo Horizonte, MG, v. 5, 1997. p. 3-6.

avistamento e um deles apenas em entrevista (*Callicebus sthephenashi*). Considerando a grande diversidade existente no gênero, a dificuldade de identificação dos morfotipos e a possível ocorrência na área de influencia do empreendimento de outros morfotipos não relatados neste relatório, recomenda-se coletas mais detalhadas.

Família Atelidade. Apenas três representantes, já referenciados em publicações constam como avistados: a guariba vermelha *Alouatta seniculus* e macaco aranha *Ateles chamek* e o macaco barrigudo (*Lagothrix lagothricha).*

2.2 A importância ambiental da área a ser atingida pelos empreendimentos e as ações a serem empregadas na área de influencia das hidrelétricas

As "Considerações finais" do relatório de mastofauna incluso no EIA ora analisado iniciam com a famosa citação de Capobianco (2001), que ressalta o estado de precariedade do conhecimento acumulado sobre a mastofauna do Sudoeste da Amazônia. Em seguida, os autores ilustram e reafirmam a insuficiência de dados para que maiores conclusões sejam obtidas sobre a biodiversidade da área, clamando a necessidade de estudos de campo e genéticos adicionais.

Essa inexistência de informações impede que análises comparativas entre a área estudada e outras em outras porções da Amazônia sejam feitas, engessando os trabalhos de avaliação de impacto ambiental que, em geral, como o que ora estamos tratando, estes limitam-se a listar espécies presentes, avaliar sua abundância e a comparar a lista das espécies encontradas com aquelas consideradas como ameaçadas de extinção. É um lamentável paradoxo, portanto, que o estudo de impactos ambientais apresentado seja de restrita capacidade para desempenhar sua principal função: a de avaliar os impactos ambientais que serão decorrentes da construção das hidrelétricas.

Embora totalmente de acordo com os autores quanto à necessidade de estudos adicionais, ressaltamos que, vários estudos sobre a biodiversidade Amazônica já publicados, se não permitem precisas delimitações geográficas sobre a composição da biodiversidade, são eficazes em apontar áreas de diferenciação

biótica na Amazônia e possibilitam que estudos possam ser desenhados com o intuito avaliar relações evolutivas entre áreas, espécies e populações, fornecendo, assim informações preciosas para o manejo da biodiversidade. Um breve resumo de alguns estudos segue adiante:

A área dos arredores de Porto Velho guarda inestimável importância ambiental. Há um debate intenso na literatura sobre os critérios que devem definir prioridades geográficas em conservação (para uma discussão detalhada, ver Figueiredo *et al.*, 2006[12]). Aqui, nos ateremos a, sucintamente, discorrer sobre o conhecimento atual que nos permite afirmar o extremo valor da região afetada, bem como sugerir questões a serem ponderadas e respeitadas quando da realização de mega-empreendimentos, como este das AHEs Santo Antonio e Jirau.

Em primeiro lugar, a área situa-se sobre a junção de diferentes eco-regiões do Ecossistema Amazônico. Um deles, os Ecótonos Cerrado-Amazônia são uma das eco-regiões mais ricas e também mais ameaçadas da região e caracterizam-se por grande heterogeneidade na composição biológica e por serem cobertos por mosaicos de diferentes tipos de vegetação que conjugam espécies presentes nos dois ecossistemas, além de um considerável número de endêmicos. A própria condição de Ecótono já faz da região, *a priori*, uma prioridade ambiental. Estudos demonstram que a formação de gradientes ecológicos é um importante propulsor de eventos de especiação e, consequentemente, gerador de biodiversidade. Esses mesmos estudos apontam que, além de áreas com grande número de endêmicos, aquelas localizadas no encontro entre porções biogeograficamente diferenciadas devem receber atenção especial em conservação[13]. Portanto, a preservação do Ecótono Cerrado-Amazônia é essencial tanto para a persistência da biodiversidade amazônica em longo prazo, na medida em que ele potencialmente promove a formação contínua de espécies, quanto para servir como modelo de estudos que visem descobrir como se dão os eventos de diferenciação na região e quais as melhores estratégias para preservá-los, uma vez que o conhecimento sobre padrões

[12] Figueiredo, W.B.; Silva, J.M.C.; de Souza, M.A. 2006. Biogeografia e a Conservação da Biodiversidade. In: Biologia da Conservação: essências.

[13] Moritz, C. 2002. Strategies to protect biodiversity and the evolutionary processes that sustain it. *Systematic Biology*, 51: 238-254.

e processos de especiação é essencial para o desenho e o manejo de áreas protegidas.

Ainda inexistem estudos que avaliem como relacionam-se as manchas de vegetação diferenciada que compõem essa eco-região, como se dá a dispersão da flora e da fauna entre elas e, principalmente, o quão única é a biota existente em cada uma. O conhecimento sobre a composição da biodiversidade amazônica é raro e esparso geograficamente, como exposto unanimemente em todos os estudos bióticos que compuseram o EIA.

Em se tratando de estudos sobre biogeografia histórica, a área a ser atingida pelo empreendimento localiza-se em uma das porções Amazônicas mais ricas em biodiversidade, como confirmado pelos estudos realizados, em particular, o da avifauna. O rio Madeira é uma barreira biogeográfica reconhecida desde o século XIX[14] e é o limite que define pelo menos duas áreas de endemismo (termo em biogeografia utilizado para designar porções geográficas que abrigam espécies que não podem ser encontradas em outros lugares). Na Amazônia, o estudo mais aceito é o de Cracraft (1985)[15], que delimitou sete áreas de endemismo para a região, com base em distribuições de aves. Contudo, a medida em que o conhecimento biogeográfico se refina, percebe-se que as áreas já delimitadas são heterogêneas e que podem ser subdivididas quando dados mais completos dão analisados[16]. A porção do empreendimento situada à margem esquerda do rio Madeira está inserida na área de endemismo Inambari; aquela à margem direita, na área de endemismo Rondônia (ver Figura nº 1).

---

[14] Wallace, A.R. 1852. On the monkeys of the Amazon. *Proceedings of the Zoological Society of London* 20: 107-110.

[15] Cracraft J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of endemism. *Ornithological monographs*, 36: 49-84.

[16] ver, por exemplo, Silva, J.M.C.; Novaes, F.C; Oren, D.C. 2002. Differentiation of *Xiphocolaptes* (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographical implications. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, **122**: 185-194.

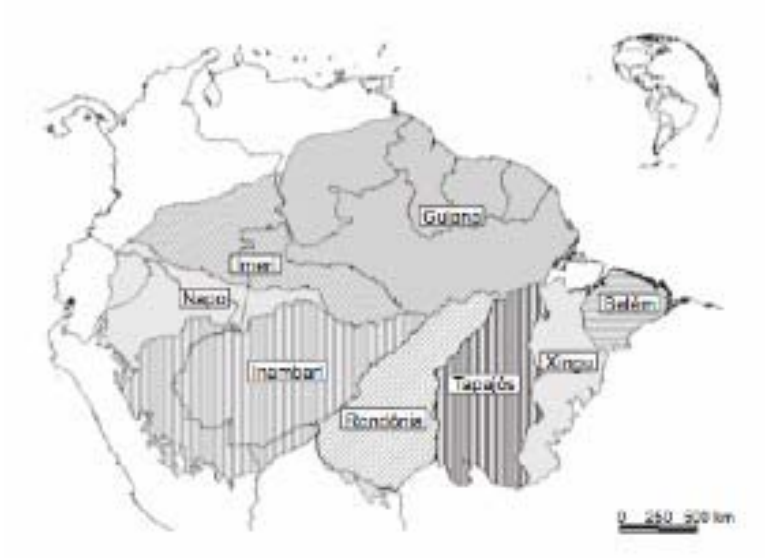


Figura nº 1 - Áreas de endemismo propostas para a Amazônia (revistas por Silva *et al.*, 2002, apud Figueiredo *et al.*, 2006).

Em Rondônia, processos de diversificação ainda não identificados geraram uma excepcional biodiversidade. Todas as espécies amazônicas de primatas recentemente descritas são exclusivas dessa área de endemismo. Interessantemente, algumas dessas espécies pertencem a táxons[17] comumente hábeis a transpor grandes barreiras geográficas. Por exemplo, as distribuições das espécies de macaco zogue-zogue (gênero *Callicebus*) geralmente são amplas. *Callicebus moloch moloch*, por exemplo, cruza o Xingu, o Teles Pires, o Juruena, e até mesmo o Tapajós, na altura de sua foz. Os rios portanto, não explicam a existência de tão grande diversidade das espécies desse gênero na área Rondônia[18], onde não existem corpos d'água que possam efetivamente servir de barreira para a diferenciação de espécies.

Na área Inambari, situação semelhante acontece. Estudos aprofundados com pequenos mamíferos[19] e anfíbios[20] coletados ao longo do Juruá demonstraram que

[17] e não taxa, como incorretamente grafado no EIA

[18] Roosmalen, MGM, Roosmalen, T. & Mittermeier, RA. 2002. Taxonomic review of the titi monkeys, genus Callicebus thomas, 1903, with the description of two new species, callicebus bernhardi and callicebu stephennashi, from brazilian amazonia. Neotropical Primates, 10 (supl): 1-52.

[19] Patton, J.L.; da Silva, M.N.F; Malcolm, J.R. 2000. Mammals of the rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. *Bulletin of the American Museum of Natural History* **244**: 1-306.

para a grande maioria das espécies estudadas este rio geralmente não funciona como barreira reprodutiva. Por outro lado, um evento antigo de diversificação isolou boa parte da fauna na altura do curso médio desse rio, onde não há nenhuma barreira geográfica aparente.

Todo esse conhecimento não pode ser negligenciado. Ainda sabemos muito pouco sobre padrões e processos que geram e sustentam a biodiversidade amazônica, em particular, os que atuam sobre a região em questão. É bastante possível que a fauna e a flora das áreas de Santo Antonio e Jirau sejam bastante diferenciadas em relação aquelas de outras áreas adjacentes, uma vez que as áreas de endemismo onde estão situadas são heterogêneas; é possível que guardem elementos endêmicos que possam ter o futuro comprometido com a construção das barragens; é possível que crimes ambientais sejam cometidos quando do resgate de fauna e da transposição desta para áreas biogeograficamente distintas, alterando uma história evolutiva de milhões de anos. Nenhuma destas questões será responsavelmente endereçada a menos que estudos de campo aprofundados sejam feitos, dentre eles, inventários sistemáticos com grande esforço de coleta. Para que uma visão mais clara da diversidade da área possa ser possível em curto prazo, esses estudos NÃO PODEM deixar de estar conciliados com estudos genéticos populacionais. Já existem muitas seqüências de DNA publicadas para mamíferos de varias partes da Amazônia. Uma comparação entre essas seqüências e as da área em questão será imprescindível para que uma avaliação mais clara dos impactos possa ser feita.

2.3 Indicações para ações imediatas antes, durante e após o enchimento

A) Por se tratar de área de imensa importância biológica e biogeográfica (como confirmado por toda uma comunidade de cientistas que, reunidos em Macapá no ano de 1999, elencaram a área no nível hierárquico de maior importância para a biodiversidade), onde poucos estudos são disponíveis, inventários biológicos

[20] Lougheed, S.C.; Gascon, C.; Jones, D.A.; Bogart, J.P.; Boag, P.T. 1999. Ridges and rivers: a test of competing hypotheses of Amazonian diversification using a dart-poison frog (*Epipedobates femoralis*). *Proc. R. Soc. Lond. B Bio.* **266**: 1829-1835.

adicionais durante a fase de enchimento ou mesmo apos empregando grande esforço de coleta de dados devem ser realizados;

B) Estes estudos devem ser desenhados de modo que diferentes tipos de vegetação sejam amostrados, em diferentes estações do ano;

C) Deve ser feita coleta de espécimes para coleções museológicas, exceto no caso de espécies de grande porte, especialmente as ameaçadas de extinção. O uso de armas anestésicas, seguido de coleta de dados genéticos e biométricos, pode ser usado nesses casos;

D) Inovações tecnológicas, tais como, armadilhas fotográficas e o uso de odores atrativos, devem também ser utilizados;

E) Estudos genéticos populacionais DEVEM ser utilizados para: estabelecer o quão única é a fauna a ser afetada pelo empreendimento, avaliar o grau de conexão biológica da área afetada com o seu entorno, determinar as influências que barreiras geográficas (como o rio Madeira) e ecológicas (como diferentes tipos de vegetação) sobre a distribuição da biodiversidade local;

F) Estudos genéticos devem anteceder a realização de qualquer obra do empreendimento. Com base em seus resultados, deverão ser tomadas decisões sobre a destinação da área e de seus espécimes;

G) O destino da fauna resgatada deverá ser decidido com base nos resultados de estudos genéticos. Por exemplo, caso se evidencie que o rio Madeira se constitui em barreira evolutiva, espécimes coletados em uma margem não poderão ser alocados em áreas situadas em margem oposta. É aconselhável que boa parte dos espécimes resgatados deva dirigir-se a instituições de pesquisa;

H) O tempo de enchimento e resgate de fauna deve ser estendido objetivando compatibilizar as ações dos diferentes segmentos da fauna com as necessidades de cada grupo.

I) Para finalizar, gostaríamos de enfatizar que empreendimentos que causem algum tipo de impacto sobre a diversidade biológica, na Amazônia em geral e, em especial, na Amazônia ocidental devem ser pródigos em estudos que garantam o maior conhecimento possível desta biodiversidade.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Limnologia, Qualidade das Águas e Sedimentologia

Consultores: Prof. Dr. José Galizia Tundisi

Dra. Takako Matsumura-Tundisi

QUALIFICAÇÃO DOS AUTORES

Prof. Dr. José Galizia Tundisi

Titulação: Livre-docente, na Especialidade de Limnologia, pela Universidade de São Paulo, Brasil.

Formação: Graduação em História Natural, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil.

Experiência Profissional: Presidente do Instituto Internacional de Ecologia e pesquisador da mesma instituição; Pesquisador Convidado do Instituto de Estudos Avançados, São Carlos, (SP), Brasil.

Dra. Takako Matsumura-Tundisi

Titulação: Pós-Doutorado, na Especialidade de Bioquímica e Zooplâncton, pela University Of Southampton, Grã-Bretanha.

Formação: Graduação em História Natural, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil.

Experiência Profissional: Pesquisadora do Instituto Internacional de Ecologia, São Carlos (SP), Brasil.

ÍNDICE

1. INTRODUCAO 6
2. LIMNOLOGIA E QUALIDADE DAS ÁGUAS 6
2.1 Objetivo do trabalho realizado 6
2.1.1 Comentários e avaliação 6
2.2 Caracterização da área de estudo 7
2.2.1 Comentários e Avaliação 7
2.3 Estações de coleta, comportamento hidrológico, análises físicas e químicas e períodos de coleta. 8
2.3.1 Comentários e Avaliação 8
2.4 Freqüência de amostragem 8
2.4.1 Comentários e avaliação 9
2.5 Plano de Amostragem: pontos de coleta e banco de dados 9
2.5.1 Comentários e Avaliação 10
2.6 Caracterização dos Ambientes Amostrados 11
2.6.1 Comentários e Avaliação 12
2.7 Variáveis Biológicas 12
2.7.1 Plâncton 12
2.7.1.1 Avaliação do estudo realizado para a comunidade de plâncton e sugestões 13
2.7.2 Macrófitas aquáticas 13
2.7.2.1 Avaliação e comentários 13
2.7.3 Análise Bacteriológica (Página IV – 956 do EIA) 14
2.7.3.1 Avaliação da análise bacteriológica e comentários 14
2.7.4 Avaliação geral da estratégia de amostragem e análise dos componentes biológicos ... 14
2.8 Avaliação da qualidade da água do Rio Madeira e tributários (Pág. IV – 957 do EIA) 14
2.8.1 Comentários e Avaliação 15
2.9 Hidrogeoquímica de metais pesados no Rio Madeira – Trecho Abunã – Jarinu (Pág. IV - 1163) 17
2.9.1 Comentários e Avaliação 17
2.10 Análise de mercúrio em peixes (Página IV – 1175 do EIA) 18
2.10.1 Comentários e Avaliação 19
2.11 Avaliação Humana 19
2.11.1 Comentários e Avaliação 19
3. RECOMENDAÇÕES FINAIS 20
3.1 RECOMENDACOES SOBRE OS ESTUDOS LIMNOLÓGICO 21
3.2 RECOMENDACOES SOBRE OS ESTUDOS SEDIMENTOLÓGICOS 22

APÊNDICES SOBRE A COMPLEMENTAÇÃO E ADEQUAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS NOS APROVEITAMENTOS HIDROELÉTRICOS JIRAU E SANTO ANTONIO, RIO MADEIRA, RONDÔNIA

APÊNDICE A – PARECER TÉCNICO DO PROF. DR. JOSÉ GALIZIA TUNDISI E DA DRA. TAKAKO MATSUMURA TUNDISI

1. INTRODUÇÃO 23
2. COMPLEMENTAÇÃO E ADEQUAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS NOS AHEs JIRAU E SANTO ANTONIO (RO) - AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS ÀS EXIGÊNCIAS DO IBAMA 23
2.1 Estudos de Ecossistema Aquático: Tecamebas e Macroinvertebrados bentônicos 23
2.1.1 Conclusão sobre os Estudos de Ecossistema Aquático 23
2.2 Estudos da Macrofauna bentônica 23
2.2.1 Conclusão sobre os Estudos da Macrofauna bentônica 24
2.3 Estudos da Ictiofauna 24
2.3.1 Conclusão sobre os Estudos da Ictiofauna 24
2.4 Estudos da Vegetação: ênfase no dimensionamento da área de campinarama afetada pela UHE Jirau e na elevação do lenço freático 24
2.4.1 Conclusão sobre os Estudos da Vegetação: ênfase no dimensionamento da área de campinarama afetada pela UHE Jirau e na elevação do lenço freático 25
2.5 Estudos da Vegetação 25
2.5.1 Conclusão sobre os Estudos da Vegetação 25
2.6 Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase nos processos biogeoquímicos 25
2.6.1 Conclusão sobre os Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase nos processos Biogeoquímicos 26
2.7 Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase na Qualidade de Água 26
2.7.1 Conclusão sobre os Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase na Qualidade de Água 27
2.8 Estudos sobre o Ecossistema Aquático 27
2.8.1 Conclusão sobre os Estudos sobre o Ecossistema Aquático 28
2.9 Estudos sobre os Sedimentos a jusante 28
2.9.1 Conclusão sobre os Estudos sobre os Sedimentos a jusante 28
2.10 Estudos sobre Modelagens Matemática e Ecológica 28
2.9.1 Conclusão sobre os Estudos sobre Modelagens Matemática e Ecológica 29
2.10 Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase nos Estudos sobre "Análise Multivariada", "Análises de Similaridade, Diversidade e Riqueza da Comunidade Aquática" e "Estabelecimento de interações entre as comunidades planctônicas (fito e zôo), bentônicas e íctia 29

2.10.1 Conclusão sobre os estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase nos Estudos sobre "Análise Multivariada", "Análises de Similaridade, Diversidade e Riqueza da Comunidade Aquática" e "Estabelecimento de interações entre as comunidades planctônicas (fito e zôo), bentônicas e íctia 29
2.11 Metodologia de coletas do plâncton 30
2.11.1 Conclusão sobre a Metodologia de coletas do plâncton 30
2.12 Estudos sobre a Ictiofauna 30
2.13 Estudos sobre a Ictiofauna com ênfase em Mecanismos de transposição 30
2.14 Estudos sobre a Ictiofauna com ênfase na Análise Genética 30
3. CONCLUSÃO FINAL 30

APÊNDICE B - PARECER TÉCNICO Nº 3 DO PROF. DR. JOSÉ GALIZIA TUNDISI E DA DRA. TAKAKO MATSUMURA TUNDISI
1. INTRODUÇÃO 31
2. COMPLEMENTAÇÃO E ADEQUAÇÃO AOS ESTUDOS DE EIA/RIMA DOS AHES SANTO ANTONIO E JIRAU COM ÊNFASE EM SEDIMENTOLOGIA 36
2.1 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS 36
2.2 DISCUSSÃO DO PROBLEMA 36
3. ANÁLISE DOS PROGRAMAS 39
3.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO 39
3.1.1 Conclusões 41
3.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROBIOGEOQUÍMICO 41
3.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO 42
3.3.1 CAMPANHA AMOSTRAL 42
3.3.2 VARIÁVEIS FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS 42
3.3.3 Conclusão 43
3.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS 43
4. FUTUROS PROGRAMAS: PROPOSTAS 44
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 46
5.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ADICIONAIS 50

PARECER TÉCNICO DO PROF. DR. JOSÉ GALIZIA TUNDISI E DA DRA. TAKAKO MATSUMURA TUNDISI

1. INTRODUCAO

A seguir, tópico a tópico, citaremos considerações a respeito dos encaminhamentos dados pela Equipe que elaborou o Estudo de Impacto Ambiental em questão e, na seqüência, faremos nossas avaliações sobre o assunto.

2. LIMNOLOGIA E QUALIDADE DAS ÁGUAS

2.1 Objetivo do trabalho realizado

Quanto aos objetivos do trabalho desenvolvido para a caracterização climatológica do Rio Madeira e tributários deve-se afirmar que foram bem estabelecidos e os principais problemas foram abordados no estudo. Os objetivos do EIA visavam:

- Determinar as variáveis limnológicas do rio Madeira e tributários;
- Elaborar um perfil espaço/temporal para as variáveis limnológicas aferidas;
- Avaliar o grau de similaridade entre os pontos da calha central e das margens esquerda e direita do rio Madeira;
- Determinar a composição, abundância e distribuição espacial e temporal dos organismos fitoplanctônicos e zooplanctônicos no rio Madeira e tributários;
- Investigar, através de análises bacteriológicas, o estágio atual sobre a presença de coliformes totais e coliformes fecais nas águas do rio Madeira e tributários.

2.1.1 Comentários e avaliação

A caracterização limnológica é fundamental para o gerenciamento integrado e preditivo do futuro reservatório. Para um gerenciamento do futuro reservatório, o "back-ground" de análises da qualidade da água e da limnologia do sistema lótico é fundamental. Igualmente importante é a caracterização da qualidade da água dos tributários do sistema lótico na bacia hidrográfica (Straskraba et al 1993). A metodologia para análises limnológicas deve obedecer a padrões internacionais de análise e avaliação de acordo com protocolos e procedimentos estabelecidos (Chapman, 1992).

Os procedimentos de análise podem ser utilizados em investigações de longa duração ou em análises de prognósticos de curta duração. Definições de variáveis que caracterizam a qualidade da água da bacia hidrográfica, tributários e do rio principal devem levar em conta, portanto, recomendações e procedimentos internacionais e padronização destes procedimentos (Straskraba, Tundisi, Duncan, 1993; Straskraba & Tundisi, 2000).

2.2 Caracterização da área de estudo

Um estudo limnológico para a orientação ou sistemática deve basear-se em uma caracterização inicial da área de estudo e a demonstração dos limites (estratos) de funcionamento dos sistemas aquáticos.

2.2.1 Comentários e Avaliação

Neste caso específico, a caracterização da área de estudo foi bem realizada com a descrição detalhada dos seguintes componentes:

- Extensão do rio Madeira;
- Divisores de águas das sub-bacias e afluentes;
- Área total da bacia do rio Madeira;
- Captação de água e origem das águas do rio Madeira;
- Regime hidrológico;
- Perfil longitudinal;
- Volume de água e descarga anual média;
- Carga de sedimentos em suspensão (15 – 359 mg/l);
- Carga total anual de sedimentos (500 a 600 milhões de toneladas/ano);
- Carga total de sais dissolvidos (50 – 68mg/l);
- Dinâmica hídrica do rio Madeira (2.533m^3/s a 33.441 m^3/s).

A caracterização hidrogeoquímica e morfológica da bacia de drenagem e as características descritas do rio Madeira e seus tributários, são suficientes para a abordagem amostral realizada e a metodologia de trabalho. Destaca-se aqui as conclusões da página IV-920 que sintetizam:

Neste contexto destaca-se rio Madeira, principal afluente pela margem direita do rio Amazonas. Sua bacia de drenagem com 1,47 milhões de km^2 perfaz 23% da área total da Bacia Amazônica, que o credencia como o principal contribuinte da descarga líquida e da carga de sedimentos transportada do rio amazonas (Martinelli et al, 1989), evidenciando sua importância tanto a nível regional como global.

A magnitude da dinâmica hídrica do rio Madeira é devida, essencialmente, ao grande volume de água carreado pelo mesmo. Durante o presente estudo, sua vazão foi bastante significativa, oscilando entre o máximo de 323.441 m^3/s e o mínimo de 2.533 m^3/s. O pico máximo da vazão ocorreu em fevereiro, correspondente ao período de cheia na bacia do Madeira, e o mínimo em outubro, correspondente ao período de seca (Figura B.IV. 184 do EIA). Todo esse dinamismo contribui para a contínua e acelerada renovação da coluna de água, impossibilitando a formação de um sistema estratificado química ou fisicamente. Além disso, seu declive acentuado, velocidade da corrente, e a irregularidade do leito demonstrada pela presença freqüente de corredeiras e

cachoeiras no seu trecho alto, são eventos preponderantes e determinantes para estabelecer a mistura permanente da massa de água e o estado conservativo do rio tanto na escala longitudinal como vertical. A análise precedida no alto rio Madeira e alguns tributários revelaram o caráter sazonal das condições físicas, químicas e biológicas nesses ambientes, cuja origem se fixa, predominantemente, na flutuabilidade do regime hidrológico (cheia e vazante), as quais serão discutidas abaixo. A discussão também irá abordar as comparações entre os resultados obtidos no rio Madeira como aqueles dos seis afluentes selecionados. Contudo, os resultados do rio Madeira refletem a amostragem do mínimo de mês ao máximo, em oito pontos de coleta, dependendo da variável mensurada enquanto que nos tributários reflete somente a amostragem em uma única estação de coleta, geralmente localizada próximo a sua desembocadura no rio Madeira.

2.3 Estações de coleta, comportamento hidrológico, análises físicas e químicas e períodos de coleta.

2.3.1 Comentários e Avaliação

A duração de cada fase do ciclo hidrológico e a sua caracterização estacional é relevante para a montagem da estratégia de amostragem durante os períodos de variação. De acordo com o relatório, as seguintes fases ocorrem as quais orientaram as coletas:

- Fase de enchente: estendeu-se de outubro de 2003 até dezembro de 2004;
- Fase de cheia: estendeu-se de janeiro a março de 2004;
- Fase de vazante: estendeu-se de abril a julho de 2004; e,
- Fase de seca: estendeu-se de agosto a setembro de 2004, durante os períodos:
- 1ª Campanha de Campo: fase de enchente (novembro de 2003);
- 2ª Campanha de Campo: fase de cheia (janeiro-fevereiro de 2004);
- 3ª Campanha de Campo: fase de cheia (março de 2004);
- 4ª Campanha de Campo: fase de vazante (maio de 2004); e,
- 5ª Campanha de Campo: fase de seca (julho de 2004).

2.4 Freqüência de amostragem

De um modo geral quanto maior for a freqüência de amostragem, mais representativos e confiáveis são os resultados. Para investigações de orientação, para a qual se necessita, é uma análise regional mais ampla e as amostragens devem ser realizadas pelo menos duas vezes ao ano ou então acopladas ao ciclo hidrológico regional (Straskraba et al, 1993). Com o acoplamento das amostragens ao ciclo hidrológico regional pode-se obter uma avaliação mais consistente das variações da qualidade da água em função dos ciclos hidrológicos e dos volumes/carga.

2.4.1 Comentários e avaliação

O plano de amostragem executado foi suficiente para obtenção de informações relativas ao processo de variação estacional da qualidade e do ciclo hidrológico. Este plano possibilitou análises representativas da qualidade da água no tempo e no espaço. Rios são sistemas dinâmicos que respondem a diferentes impactos físicos, químicos e biológicos provenientes das bacias hidrográficas. A dimensão da bacia hidrográfica controla a descarga, o nível da água e a velocidade. Segundo Chapman (1992), um monitoramento avançado de tributários da bacia hidrográfica e de rios principais deve incluir temperatura da água, oxigênio, oxigênio dissolvido, turbidez, nutrientes inorgânicos (NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+). Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Carbono Orgânico Dissolvido (CDO), elementos traço e metais pesados, comunidade biológica (plâncton, bentos, macrófitas) e principais poluentes. O trabalho realizado em limnologia, no rio Madeira atendeu às seguintes perguntas que fazem parte da matriz da qualidade das águas para usos múltiplos:

i) Quais as variações espaciais temporais da qualidade da água?
ii) Quais ao as tendências de longo prazo na qualidade da água?
iii) Qual é a distribuição regional da qualidade das águas na bacia hidrográfica?
iv) Qual é a carga de nutrientes (difusa e pontual) da bacia hidrográfica para o rio principal e os tributários?
v) Qual o fluxo de poluentes no rio?
vi) Qual a composição das comunidades especialmente plâncton e bentos e sua relação com a qualidade das águas?

Os resultados apresentados no estudo limnológico do Relatório de Impacto Ambiental são compatíveis e respondem a estas questões apresentadas, exceto com relação à comunidade bentônica. Faltaram os dados que caracterizam a comunidade bentônica que pode ser afetada pelo futuro reservatório.

2.5 Plano de Amostragem: pontos de coleta e banco de dados

A definição de um plano e estratégia de amostragem é fundamental em estudos limnológicos, pois trata-se de caracterizar espacialmente e temporalmente a qualidade da água. Além da definição de um conjunto de pontos estratégicos para amostragem ("Sampling design") deve-se considerar relevante a metodologia utilizada para comparar os dados de qualidade da água entre as várias estações, a análise das tendências de qualidade e as relações de causa-efeito entre os dados de qualidade da água, hidrologia, usos do solo, fontes de poluição e impactos. O monitoramento, portanto, segundo Straskraba (1973), UNESCO/WHO (1978), Chapman (1992), Straskraba, Tundisi &

Duncan (1993), deve gerar um banco de dados confiável e de alto nível que é essencial para a interpretação do funcionamento dos sistemas e apoiar decisões de gerenciamento.

2.5.1 Comentários e Avaliação

O plano de amostragem apresentado à página IV – 967 do EIA mostra o conjunto de pontos de coleta realizados no rio Madeira e nos afluentes, com as distâncias entre cada ponto. Estes pontos de coleta são suficientes para obtenção dos dados espacialmente e também temporalmente. O plano adotado para a amostragem contempla, portanto, as características espaciais e temporais, definidas na caracterização do empreendimento e permite segurança na montagem do banco de dados para interpretação. As variáveis analisadas em cada estação também são satisfatórias para a caracterização limnológica do rio Madeira e seus tributários. Estas análises compreendem: transparência, turbidez e radiação solar subaquática; estrutura térmica; oxigênio dissolvido e saturado; condutividade elétrica; potencial hidrogeniônico (pH); alcalinidade total, demanda de oxigênio, demanda química (DQO) e demanda bioquímica (DBO); sólidos em suspensão; composição iônica; cátions principais; ânions principais; ferro total e dissolvido; metais pesados; concentração de fósforo e nitrogênio; silicato; carbono orgânico dissolvido; carga total de sólidos em suspensão, carbono orgânico dissolvido, nitrogênio e fósforo.

Este volume de informações coletadas nos pontos indicados e em perfis verticais é suficiente para uma caracterização adequada dos ambientes amostrados. Segundo Chapman (1992), Straskraba & Tundisi (2000), Matsumura-Tundisi & Tundisi (2003) o monitoramento da qualidade da água proposto e executado neste trabalho é de nível avançado e adaptado às condições do sistema estudado, no caso o rio Madeira e seus tributários. O controle da qualidade da amostragem e dos dados foi executado a contento, inclusive com o uso muito apropriado de bibliografia recente e de excelente nível. É importante caracterizar no plano de amostragem os pontos localizados no eixo da barragem e a jusante da futura barragem, segundo Chapman (1992).

Os parâmetros de qualidade da água podem ser agrupados da seguinte forma:

1. Parâmetros que indicam a direção e intensidade do fluxo de massa d'água durante o período de amostragem. São importantes, nesse caso, as informações sobre o sistema operacional do reservatório em estudo, bem como as medidas de fluxo nas estações de coleta, em especial naquelas localizadas na afluência e a jusante do reservatório, onde as correntes são sensivelmente maiores. A partir dessas variáveis e das características morfométricas e batimétricas, pode-se conhecer o tempo de resistência da água no reservatório, o qual influencia todo o funcionamento ecológico do sistema.
2. Parâmetros que caracterizam estratificação: temperatura, oxigênio dissolvido e pH. As medidas das concentrações de sulfetos e sulfitos, ferro e manganês tornam-se, particularmente,

importantes quando as concentrações de oxigênio dissolvido tendem a zero, como implicações no ciclo biogeoquímicos do fósforo e do carbono e na atividade biológica das comunidades bentônicas.

3. Parâmetros que caracterizam eutrofização: produção primária, transparência e *clorofila a*. São também importantes: a composição das comunidades fito e zooplanctônicas, o estoque pesqueiro e as formas de nitrogênio e fósforo.

4. Parâmetros que caracterizam contaminação: são parâmetros que, sem alterar as características estéticas da água, podem indicar risco à saúde dos ecossistemas aquáticos/ou à saúde humana. Por exemplo: as concentrações de metais pesados, pesticidas em geral e microorganismos patogênicos.

5. Parâmetros que indicam presença de matéria orgânica DQO (demanda química de oxigênio), DBO (demanda bioquímica de oxigênio).

6. Parâmetros microbiológicos (bactérias psicrofílicas, bactérias mesofílicas, coliformes, enterococos).

7. Indicadores de conteúdo mineral, como condutividade, alcalinidade e dureza, sulfatos, cloretos e outros íons. Dentre eles, destaca-se a condutividade, de medida fácil e rápida, dando informação praticamente imediata sobre o grau de eutrofização e a presença de poluentes de origem industrial.

Além dos parâmetros listados anteriormente, convém destacar a importância nos ecossistemas tropicais da presença de sólidos em suspensão na água, conferindo à mesma elevado grau de turbidez, com uma série de efeitos ecológicos sobre o corpo d'água e mesmo efeitos econômicos, tanto nas bacias de drenagem como sobre as atividades desenvolvidas no reservatório. Sendo assim, este parâmetro merece atenção especial no manejo da qualidade da água em reservatórios, e nos rios, em que serão construídos reservatórios (Bloesch & Burns, 1980; Bostrom, Jansson, Forsberg, 1982; Forstner, 1977; Golterman, Sly & Thomas, 1983; Hakanson & Jansson, 1983; Martin & Meybeck, 1979; Meybeck, 1988; Salomons & Forstner, 1984; Thomas, 1988; WMO, 1981).

2.6 Caracterização dos Ambientes Amostrados

Os dados obtidos em cada amostragem devem ser tabelados, colocados em um banco de dados e analisados para médias anuais e estacionais com destaques para valores mínimos e máximos. Avaliações estatísticas básicas, análises de componentes principais e análises de agrupamento são técnicas normalmente utilizadas para analisar informações provenientes do monitoramento da qualidade das águas. Análises de agrupamento e teste de similaridade são também efetuadas com os dados coletados. Todos estes conjuntos de informações são utilizados para análises de tendências e inter-relações. As conclusões encontradas a partir do estudo deste banco de dados são:

i) Conclusões sobre a qualidade da água e suas relações com a bacia hidrográfica.

ii) Conclusões sobre o gerenciamento do futuro reservatório.

iii) Conclusões sobre futuras estações de tratamento de água para o abastecimento público (se for o caso).

iv) Análises de tendências da qualidade de água para o futuro reservatório.

2.6.1 Comentários e Avaliação

As análises de similaridade e as análises de agrupamento aplicadas à comparação entre o Rio Madeira e tributários a partir do banco de dados, são compatíveis com os protocolos de análise e as interpretações existentes (Straskraba et al, 1993). A principal conclusão apresentada está consistente; portanto, a análise estatística dos dados indica que o rio Madeira se comporta de forma homogênea ao longo de todo trecho investigado, o que era de se esperar devido ao seu desnível acentuado associado à velocidade da correnteza e irregularidades do leito. As diferenças que possam existir entre as estações de coleta devem ser devidas ao acaso, a variabilidade associada às análises químicas ou mesmo favorecida pela presença de cachoeiras e corredeiras que além de homogeneizar a massa de água, pode influenciar o nível de alguma variável, como por exemplo, o oxigênio dissolvido.

2.7 Variáveis Biológicas

Quanto às variáveis biológicas que caracterizam o rio Madeira e tributários, três comunidades foram analisadas, as quais estao citadas a seguir.

2.7.1 Plâncton

Em relação à comunidade planctônica dois grupos distintos de fitoplâncton e zooplâncton foram analisados qualitativamente e quantitativamente no rio Madeira, ou seja, em três localidades denominadas MAD10, MAD50, MAD90, e nos tributários Rio Abunã, Rio Mutumparaná e Rio Jaciparaná em 5 Campanhas realizadas: uma em 2003 durante a enchente; em 2004, 4 campanhas: 2 na cheia, 1 na vazante e 1 na seca. Quanto ao fitoplâncton foram analisadas: a) riqueza de espécies, mostrando a sua variação no rio Madeira e nos tributários e durante a enchente, cheia, vazante e seca; b) abundância relativa das principais classes taxonômicas (Chlorophyta, Chromophyta, Euglenophyta, Cyanophyta e outros) e freqüência de ocorrência dessas classes no rio Madeira e tributários, e também dentro da classe Chlorophyta a abundância relativa das divisões: Zygnemaphyceae, Chlorophyceae e Oedogoniophyceae e dentro da classe Chropmophyta as divisões: Bacillariophyceae e Chrysophyceae; c) Variação da abundância relativa das classes taxonômicas nas diferentes épocas do ciclo hidrológico; d) também foi analisada a distribuição do fitoplâncton

exclusivo do rio Madeira, exclusivo dos tributários e comum aos dois ambientes por classe taxonômica e freqüência de ocorrência; e) análise quantitativa do fitoplâncton (biomassa) através da clorofila a – sua variação nas estações do rio Madeira e tributários e nos vários períodos do ciclo hidrológico.

Quanto ao zooplâncton, os mesmos tipos de análise foram realizados: a) riqueza de espécies; b) abundância relativa do grupo dos Rotífera, Cladocera e Copepoda nos vários tipos de ambientes, ou seja, no rio Madeira e tributários e durante os vários períodos do ciclo hidrológico; c) análise da composição especifica de cada grupo e variação das espécies dominantes nos vários tipos de ambientes e nos vários períodos do ciclo hidrológico.

2.7.1.1 Avaliação do estudo realizado para a comunidade de plâncton e sugestões

Foram feitas análises da comunidade planctônica, tanto de fitoplâncton como zooplâncton, de uma forma detalhada qualitativamente mostrando a variação da dominância de tipo de fitoplâncton ou de zooplâncton nos diferentes ambientes, no rio Madeira ou tributários e também nos diferentes períodos do ciclo hidrológico.

Além da composição qualitativa a nível de espécies é importante possuirmos uma avaliação da biomassa do plâncton que no caso do fitoplâncton é feita através do pigmento fotossintético (clorofila). Para o zooplâncton é importante determinar a biomassa através do peso seco ou análise do Carbono. Como o zooplâncton é composto por organismos com uma faixa de tamanho muito ampla que vai desde 60μm (rotiferos, nauplios de Copepoda, protozoários) até 2mm (cladoceros e copepodos) é necessário separar os organismos em faixas de tamanho e determinar o peso seco e a sua composição.

2.7.2 Macrófitas aquáticas

Quanto a macrofitas aquáticas foram identificadas 15 taxa das 4 pertencentes a vegetais inferiores (Azolla caroliniana, Salvinia auriculata, Cerapteris pteridoides, Ricciocarpus natans). Os 11 taxa restantes são plantas superiores sendo que Paspalum (Fam - Poaceae), Pistia stratiotes (Fam – Araceae), Eichhornia crassipes (Fam – Pontederaceae) foram mais representativas tanto no rio Madeira como nos tributários contribuindo para a grande parte da biomassa.

Foi analisada também, através da presença ou ausência desses, a taxa em todos os períodos do ciclo hidrológico, classificando-os como de ocorrência acidental, constantes ou acessssórios.

2.7.2.1 Avaliação e comentários

A análise das macrófitas foi bem conduzida, porém uma avaliação do estoque da biomassa das macrofitas em termos de peso seco/área é importante para estimar a taxa de decomposição e a liberação de nutrientes ao meio.

2.7.3 Análise Bacteriológica (Página IV – 956 do EIA)

Neste item foram analisadas as concentrações de coliformes totais e fecais, nos pontos do rio Madeira e nos tributários nas 5 campanhas realizadas que compreendem os períodos de enchente, cheia, vazante e seca. Foram constatadas presença de coliformes fecais nas 4 estações do rio Madeira (MAD10, MAD40, MAD60, MAD90) e em todos os períodos do ciclo hidrológico, porém somente nas estações MAD40 e MAD60 na época da cheia o limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 20/86.

Também nos tributários analisados somente no Rio Cotia e no Rio Jaciparaná, na época da cheia, ocorreram concentrações de coliformes fecais acima do limite permitido pela Resolução CONAMA nº 20/86.

2.7.3.1 Avaliação da análise bacteriológica e comentários

A análise foi muito bem conduzida. Faltou explicitar a técnica utilizada.

2.7.4 Avaliação geral da estratégia de amostragem e análise dos componentes biológicos

O biota aquática foi analisada de uma forma abrangente, envolvendo a maioria das comunidades. Entretanto, não foi possível encontrar a análise da comunidade bentônica, a qual possui organismos indicadores de poluição orgânica principalmente para os sistemas lóticos.

Para o estudo da parte biológica, seja de plâncton (fito e zôo), macrofitas, ou bacteriológica, faltou explicitar a metodologia de amostragem, metodologia de análise e aparelhagem utilizada.

2.8 Avaliação da qualidade da água do Rio Madeira e tributários (Pág. IV – 957 do EIA)

A determinação de um conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos possibilita estabelecer critérios e índices de qualidade da água do rio a ser barrado de tal forma que esta base de informação poderá ser utilizada da forma eficiente para estabelecer tendências e futuros índices para o reservatório a ser construído (Chapman, 1992, Straskraba, Tundisi & Duncan, 1993, Straskraba e Tundisi, 1999).

Muitos organismos são sensíveis a alterações no ambiente, seja por causas naturais (como por exemplo aumento de turbidez durante enchentes) ou devido às ações humanas (contaminação química). Portanto, em conjunto com as informações físicas, químicas da qualidade da água, informações biológicas a partir de coletas realizadas tem um valor extremamente importante. Neste caso, as principais informações obtidas de valor para o estabelecimento de índices e para relacionar com a qualidade da água e fatores físicos (ciclo hidrológico, altura da inundação) são as seguintes:

- Composição de espécies das comunidades aquáticas.
- Organismos e grupos dominantes em determinados habitats.
- Estabelecimento de um mecanismo de informação inicial ("early warming") que pode auxiliar na antecipação de impactos.
- Definição das condições iniciais do rio em termos de biodiversidade e número de organismos antes da construção do reservatório.
- Incorporação de dados evolutivos e biológicos correspondentes às biocenoses analisadas em uma determinada região ou ecossistema.

2.8.1 Comentários e Avaliação

Os índices de qualidade da água apresentados foram comparados com a resolução CONAMA nº 357/05 para as águas de classe II. As conclusões apresentadas estão dentro do esperado em função da metodologia utilizada e da informação obtida. Os índices de Qualidade da Água, determinados a partir dos dados obtidos, mostram como informa o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), uma estacionalidade bem definida em cada ambiente com a água, de aceitável a boa.

As análises do IQA estão coerentes com a metodologia utilizada.

A aplicação do Índice de Estado Trófico ao rio Madeira e tributários mostra oscilações entre oligotrófico e mesotrófico, o que concorda com os demais resultados obtidos relativamente à biota aquática e à química da água.

Igualmente coerente e bem fundamentado é o estudo do Índice Composto do Fitoplancton (QCF) que caracteriza a flora do rio Madeira, Mutun Paraná e Jaci Paraná como típica de ambientes oligotróficos. A classificação de saprobidade também caracteriza o rio Madeira e tributários como oligossapróbicos ou mesossapróbicos.

Todos estes índices aplicados destacam que o rio Madeira e tributários estão ainda pouco influenciados por atividades antrópicas e com elevado grau de diluição em relação a algumas dessas atividades o que produz estes baixos índices.

Do ponto de vista do futuro reservatório, estes processos de atividades antrópicas caracterizam baixo impacto e, provavelmente, poucos impactos cumulativos no futuro reservatório.

2.9 Conclusão (Pág. IV – 960 do EIA)

O conjunto de trabalhos de campo e de laboratório realizado possibilitou a obtenção de um quadro bastante informativo, descritivo e, até certo ponto, dinâmico, referente ao rio Madeira e seus tributários, considerando o ambiente antes da construção do reservatório. Foram obtidas informações físicas, químicas e biológicas com metodologia adequada às condições hidrológicas, estacionais e geoquímicas do rio Madeira e tributários, atendendo às características morfológicas e espaciais dos sistemas que serão impactados.

2.9.1 Comentários e Avaliação

As conclusões apresentadas no Relatório se referem aos estudos realizados sobre as condições físicas, químicas e biológicas do rio Madeira e seus tributários, na Área da Influência Direta (AID) dos Aproveitamentos Hidroelétricos de Jirau e de Santo Antônio.

Estas conclusões estão adequadas à metodologia utilizada para coletas e análises e para os estudos estatísticos que foram realizados. Elas evidenciaram um conjunto coerente, organizado e competente de trabalho que, utilizando metodologia excelente nível e índices estatísticos e de qualidade da água, concluiu que o rio Madeira e seus tributários apresentam padrões verticais relativamente uniformes, variabilidade espacial e estacional em algumas características químicas como DBO e DQO, concentrações de elementos traço abaixo do nível de participação à exceção de chumbo e alto grau de oxigenação em todas as épocas do ano. As cargas de sólidos em suspensão, carbono orgânico dissolvido e concentração de nutrientes apresentam-se dependendo do ciclo estacional hidrológico e da descarga.

As conclusões referentes às comunidades biológicas também são coerentes. A falta de análise da comunidade bentônica (que pode ser muito afetada pela construção dos reservatórios e é um excelente indicador de qualidade da água) foi notada. Também não se detalhou ou melhor, não foi apresentada a metodologia de coleta dos organismos planctônicos (zôo e fito). Observou-se também a falta de uma avaliação quantitativa da biomassa de macrófitas (Kg x m^{-2} ou ton/hec) o que é importante para quantificar futuras respostas quantitativas destas comunidades, nos futuros reservatórios.

Não obstante estas considerações, os dados sobre a comunidade biológica apresentados são coerentes com o conhecimento que se tem da biota amazônica em geral e sua distribuição constituindo-se em um acervo útil de informações para a região e para o acompanhamento dos impactos dos reservatórios no rio Madeira e seus tributários.

As conclusões sobre o Estado Trófico do rio Madeira e seus tributários, o índice de saprobidade estão consistentes com os dados físico-químicos e biológicos obtidos indicando um baixo impacto de atividades humanas e condições relativamente próximas das condições naturais dos rios da Amazônica (Sioli, 1975, Junk, 2006).

As análises estatísticas de agrupamento e sinilaridade apresentam-se adequadas e bem aplicadas. As relações condutividade – alcalinidade, somatório de cátions e ânions, frações de fósforo transportadas foram bem aplicadas.

Tabelas e gráficos são apresentados de forma clara e informativa. As análises das cargas dos componentes principais são também adequadas.

2.9 HIDROGEOQUÍMICA DE METAIS PESADOS NO RIO MADEIRA – TRECHO ABUNÃ - JARINU (Pág. IV-1163)

A capacidade de um corpo de água suportar a vida aquática e manter a biodiversidade depende de muitos elementos traço. Alguns metais como Mn, Zn, Cu são fundamentais para a dinâmica de processos fisiológicos nos organismos (Hutchinson, 1957, Wetzel, 2001). Entretanto, um aumento na concentração desses elementos traço devido a atividades antropogênicas como desmatamento ou contaminação industrial (efluentes na água ou no ar) pode ser tóxico a organismos aquáticos e também à vida humana devido a efeitos acumulativos na cadeia alimentar.

A toxicidade de metais na água depende do grau de oxidação. A forma iônica é, geralmente, a mais tóxica. Portanto, a avaliação da concentração e da carga de metais tóxicos na água é de fundamental importância em um estudo de impacto ambiental. Com as represas, a transformação de um ambiente lótico (rio) para um ambiente lêntico, implica em uma alteração profunda na concentração de oxigênio dissolvido na água, transparência e potencial redox. Portanto, juntamente com a determinação dos metais é fundamental a determinação das condições físicas e químicas da água e próximas do sedimento.

O programa GEMS/WATER (Global Environmental Monitoring System) da UNEP (United Nations Environmental Programme) recomenda a determinação dos seguintes metais na água e no sedimento: Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, As e Se (estes dois últimos não sendo estritamente metais). A EPA dos Estados Unidos considera 8 elementos como alta prioridade: Cd, Cu, Cr, Pb, Hg, Ni e Zn. A concentração destes metais na água tem ampla variação e depende de muitos fatores físicos e químicos como já foi mencionado (Chapman, 1992, Straskraba, Tundisi & Duncan, 1993).

2.9.1 Comentários e Avaliação

A determinação das condições físicas e químicas no rio Madeira e rio Abunã e nos afluentes do rio Madeira (Mutun Paraná; Mamoré; Beni; Jaci-Paraná) foi adequada para estabelecer as condições de contorno para a mobilidade ou não dos metais na água.

As análises estatísticas multivariadas aplicadas também foram adequadas, bem como a dos componentes principais. As análises dos elementos-traço na água e nos sólidos em suspensão (água + sólidos em suspensão) foram apresentados em tabela comparativa para o rio Madeira (Co, Cu, Cr,

Pb, Zn, Mn, Fe total) e os dados foram comparados com os limites estabelecidos pela Resolucao CONAMA nº 357.

Também foram realizadas medidas dos metais nos sólidos em suspensão na água e as concentrações foram apresentadas de forma comparativa para o rio Madeira e afluentes nos períodos de estiagem (Novembro, 2004) e cheias (Março, 2004). Os resultados para Co, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Fe, Hg, mostram volumes elevados em alguns dos afluentes do rio Madeira para Zn, (rios Beni, Mamoré, Jaci-Paraná, Mutun Paraná), Cr (rios Abunã e Mutun Paraná), Mn (rio Abunã) e Hg (rio Mutun Paraná), no período de estiagem. Já no período de cheias, ocorreram resultados relativamente elevados para Zn nos rios Abunã, Igarapé Caripunas e Igarapé Jirau (acima dos níveis normais de 100.00µg . g) e para Hg no rio Mutun Paraná. Foi também apropriada a adoção de Hg como variável dependente dos demais metais apresentando alta correlação múltipla (12^2yy – 0.99).

Atividades humanas na região podem ser a causa desta concentração mais elevada de metais.

As análises dos elementos traço nos solos marginais também foram importantes para caracterizar o ambiente e separar a concentração de "back-ground" dos efeitos das atividades antrópicas. De um modo geral como atesta o Relatório estas concentrações foram baixas.

As análises da composição de metais-traço dos sedimentos do fundo também foram adequadas e mostram, como alerta o Relatório, que as concentrações são normais dadas as condições de "óxido-redução e co-precipitação de Fe e Mn com outros elementos traço".

As análises de elementos traço em macrófitas aquáticas mostram concentrações de metais em *E. crassipes* e *E. azurea*. A utilização destas plantas como indicadoras da concentração de metais foi conveniente e adequada.

Com as alterações que ocorrerão após a construção e o fechamento do reservatório, espera-se uma modificação considerável no fluxo de metais e substâncias orgânicas do sedimento para a água. A determinação da composição química do sedimento e da acumulação de metais nas macrófitas aquáticas é, portanto, fundamental para a compreensão de futuros fenômenos de liberação de metais a partir do sedimento e na decomposição de macrófitas aquáticas na futura represa. Com a decomposição destas macrófitas aquáticas e já na fase de secrescência a biodiversidade de metais pode aumentar.

2.10 Análise de mercúrio em peixes (Página IV – 1175 do EIA)

Concentrações de Hg e outros metais em peixes resultam do processo de bioacumulação que pode ser extremamente ativo (Lacerda & Solomons, 1998; Tundisi, 2003). Espécies carnívoras, geralmente localizadas no topo da cadeia alimentar apresentam maiores concentrações de Hg e outros metais. Como os peixes são consumidos pela população, é importante estabelecer as relações de concentração de metais nos peixes/concentração de metais na população. Em 822 espécies

examinadas no baixo Rio Madeira, Bastos (2004) observou o fenômeno da biomagnificação e os estudos posteriores realizados levando-se em conta pelos indivíduos/biometria reforçar a hipótese de biomagnificação de Hg ao longo da cadeia trófica.

2.10.1 Comentários e Avaliação

As análises são pertinentes e consolidadas com metodologia comparativa consistente.

A hipótese de bioacumulação está bem consolidada e demonstrada.

2.11 Avaliação Humana

As análises de toxicologia humana são necessárias para a compreensão das relações qualidade da água-saúde da população. Estas análises também são importantes para detectar de que forma a biodisponibilidade e a bioacumulação afetarão a fauna aquática e, conseqüentemente, a saúde humana após a construção do reservatório. Efeitos diretos e indiretos podem ocorrer na saúde humana com a bioacumulação de metais na fauna aquática (MEA, 2005).

De um modo geral as populações mais carentes vivendo às margens degradadas de reservatórios recém construídos são as mais afetadas por metais pesados devido à sua dependência para alimentação da fauna ictica que cresce na represa. Após o enchimento das represas apenas algumas espécies da fauna ictica original sobrevivem na represa. Há abundantes informações sobre até fenômeno ("*trophic upsurge*") (Straskraba, Tundisi & Duncan, 1993). Portanto, após o enchimento do reservatório o estoque de metais e outras substâncias tóxicas pode atingir a população humana, direta ou indiretamente, através das redes alimentares da magnificação dos processos e da alimentação da população (FAO, 1984).

2.11.1 Comentários e Avaliação

Os resultados apresentados no Relatório e que se referem à saúde da população humana quanto à presença de metais estão consistentes com a informação geral sobre o problema com orientação da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Os resultados das análises de cabelo (Hg) mostram que as populações de comunidades mais próximas às margens do rio Madeira estão com maior concentração de Hg nos cabelos. As análises e avaliações são consistentes e as conclusões da pág. IV – 1180 aqui reproduzidas são pertinentes. Atente-se para a frase: "não se pode ignorar as centenas de toneladas da Hg lançadas no passado e que podem estar "adormecidas" em depósitos difusos na calha do rio Madeira e afluentes" citado no texto (pág. 1180).

Este estudo também revela que mesmo com a significativa redução nos lançamentos de Hg proveniente das atividades de mineração de ouro na região, constata-se sua presença no meio aquático da bacia de drenagem do rio Madeira. Sobretudo, porque essa região ainda recebe

contribuições da mineração de ouro, existentes no Peru e na Bolívia, através dos rios Madre de Dios e Beni, como também por dispersão atmosférica, bastante ampliada no últimos 5 anos. Além disso, aumentou o aporte da erosão dos solos marginais, pelo uso e ocupação da região, como a adoção das práticas recentes de agricultura, tais como a queimada das florestas e a "corrida da soja. No entanto, não se pode ignorar as centenas de toneladas de Hg lançadas no passado e que, podem estar "adormecidas" em depósitos difusos na calha do rio Madeira e afluentes.

3. RECOMENDAÇÕES FINAIS

O Relatório de Impacto Ambiental referente ao Capítulo IV – Área de Influência Direta dos aproveitamentos hidroelétricos de Jirau e Santo Antonio – Limnologia e Qualidade das águas pág. IV – 917 a pág. IV – 1182, apresenta um conjunto de estudos e coletas de campo, análises de laboratório, diagnósticos do rio Madeira e seus afluentes que serão afetados pela construção das barragens. Estas análises e a síntese dela decorrentes em conjunto e com dados comparativos estão bem consistentes e constituem um banco de dados que é fundamental para a elaboração de cenários e perspectivas relativamente aos reservatórios que serão construídos e nas respostas dos componentes físicos, químicos e biológicos do sistema. A utilização destas informações para futura modelagem da qualidade da água também é pertinente.

O último relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente referente às represas e projetos de desenvolvimento (UNEP – PNUMA, maio 2006) apresenta as seguintes mensagens principais referentes ao programa represas e meio ambiente:

1. Avaliações de impacto ambiental e social devem fazer parte de todo o ciclo do projeto iniciando-se nos estágios de planejamento da obra.
2. Prevenção de impacto ambiental deve ser priorizada em relação às ações de mitigação e compensação. O conhecimento do ecossistema no estado inicial e do futuro reservatório após o enchimento é fundamental para os projetos de prevenção e antecipação de impactos.
3. Políticas de conservação devem ser colocadas no contexto de contribuição para o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas para as comunidades afetadas no sentido de que estão melhor no final do projeto do que antes no início do projeto no estágio de rio.
4. Uma avaliação coerente, consolidada, sintética, de todas as opções e possibilidades estratégicas deve ser realizada a nível de bacia hidrográfica no sentido de promover estratégias integradas e setoriais de desenvolvimento.

Neste sentido o Relatório de Impacto Ambiental dos empreendimentos no que se refere à Limnologia do rio Madeira e seus afluentes preenche satisfatoriamente as condições propostas neste documento da UNEP e em outros documentos recentes (IV Fórum Mundial da Água México 2006; reunião do Inter American Network of Academies of Science (Guarulhos, UNIMESP, São Paulo, 2006).

3.1 RECOMENDACOES SOBRE OS ESTUDOS LIMNOLÓGICOS

Da análise da área de Limnologia do EIA, algumas questões emergiram para o aperfeiçoamento do trabalho e execução das próximas etapas ainda antes do enchimento:

1. Quanto aos pontos de coleta: adequado com varredura apropriada. Destacar no corpo do relatório a localização de estações no eixo da barragem e a jusante do futuro reservatório para examinar impactos.

2. Avaliação da biomassa de macrófitas aquáticas em kg x m^2 ou ton x hec^{-1} e descrição da representação relativa de cada espécie (se emersa, flutuante ou submersa).

3. Avaliação e estudo dos bentos na fase rio que não foi apresentada no relatório. Organismos bentônicos são importantes indicadores da qualidade da água e são parte fundamental da cadeia alimentar de rios. Podem sofrer grandes impactos em sua biodiversidade no reservatório e nos rios a jusante depois do enchimento do reservatório (Chapman, 1992).

4. É necessário apresentar com detalhes a metodologia de coleta e análise de fitoplâncton e zooplâncton que não foi encontrada no corpo do relatório IV. O mesmo refere-se às macrófitas aquáticas.

5. Considerando-se que os reservatórios deverão conter material em suspensão em mobilidade com transporte e também sedimentos que podem apresentar mobilidade de metais como Hg ou Zn ou Cd, recomenda-se um conjunto de experimentos em laboratórios para entender as possíveis relações de temperatura da água, oxigênio dissolvido, potencial redox com a liberação ou co-precipitação nos sedimentos. Estes experimentos serão úteis para auxiliar na gestão futura da biodisponibilidade dos metais no sedimento.

6. As avaliações do grau de toxicidade nas populações humanas devem ser contínuas (níveis de Hg, Zn, Cd, Cr em cabelo ou saliva), com a finalidade de detectar possíveis alterações na biodisponibilidade de metais na acumulação na rede trófica e nos seres humanos, e efetuar futuramente análises de risco para a saúde da população humana.

7. Devido às incertezas no comportamento dos metais nas condições do reservatório e possível acúmulo na rede trófica, é importante caracterizar a composição de metais nos peixes da região como já foi apresentado no EIA, neste trabalho. Estas avaliações devem participar do monitoramento na fase pré e pós enchimento dos reservatórios. Mesmo considerando-se os baixos

tempos de retenção, as cadeias e redes tróficas maximizam a concentração de metais que se tornam disponíveis à população humana sob a forma de alimento preferencial (peixes).

3.2 RECOMENDACOES SOBRE OS ESTUDOS SEDIMENTOLÓGICOS

Diante do exposto no item antecessor, faz-se necessário o aprofundamento nos seguintes pontos, que podem ser equacionados durante a fase de licenciamento e na fase de monitoramento ambiental pós-operação, inserido tanto nos condicionantes ambientais do IBAMA como no plano de gestão sócio-patrimonial dos reservatórios, previsto no contrato de concessão de energia:

1. Determinação da mobilidade da natureza do leito (móvel ou não móvel), e se móvel qual o comportamento do leito x tempo;
2. Determinação da carga do leito com amostrador adequado;
3. Determinação das áreas de erosão da bacia contribuinte, considerando os diferentes processos erosivos e as áreas potencialmente produtoras de sedimentos no futuro; Determinação de perfis representativos a montante, no interior do reservatório e a jusante para monitoramento do fundo e da sedimentação natural e induzida pelo barramento;
4. Cálculo da vida útil, retenção de sedimentos, granulometria, densidade, relação carga sedimentar do leito X suspensão, evolução do assoreamento e vida útil considerando medidas confiáveis do sedimento do leito e natureza do leito;
5. Aferição durante o monitoramento da validade das curvas de Brune e do modelo de Borlan e Miller adotados.

APÊNDICES SOBRE A COMPLEMENTAÇÃO E ADEQUAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS NOS APROVEITAMENTOS HIDROELÉTRICOS JIRAU E SANTO ANTONIO, RIO MADEIRA, RONDÔNIA.

APÊNDICE A - PARECER TÉCNICO nº 2 DO PROF. DR. JOSÉ GALIZIA TUNDISI E DA DRA. TAKAKO MATSUMURA TUNDISI

1. INTRODUÇÃO

Este documento objetiva atender ao Ofício nº 135/2006 endereçado pelo IBAMA ao Empreendedor (DILIQ IBAMA 24/02/2006), e que considera o TOMO E – VOLUME 2/3 - MEIO BIÓTICO.

Isto posto, na seqüência, apresentam-se os temas tratados no referido ofício do IBAMA e as subseqüentes respostas e conclusões relacionadas.

2. COMPLEMENTAÇÃO E ADEQUAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS NOS AHEs JIRAU E SANTO ANTÔNIO (RO) - AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS ÀS EXIGÊNCIAS DO IBAMA

2.1 Estudos de Ecossistema Aquático: Tecamebas e Macroinvertebrados bentônicos

As amostragens e o inventário faunístico realizado a partir das amostras de plâncton em várias estações de coletas estão detalhados suficientemente para caracterizar este componente do potamoplâncton.

As análises dos índices de diversidade e riqueza de espécies também são adequadas e suficientes, bem como, os dados de abundância e diversidade específica. O detalhamento e a análise das espécies também foi suficiente para caracterizar o Rio Madeira e tributários.

2.1.1 Conclusão sobre os Estudos de Ecossistema Aquático

Embora limitado no tempo, o estudo possibilitou uma avaliação detalhada de um componente extremamente importante da rede trófica (tecamebas) e permitiu acrescentar dados faunísticos importantes para caracterizar o Rio Madeira e tributários do ponto de vista biológico.

2.2 Estudos da Macrofauna bentônica

A avaliação da macrofauna bentônica de acordo com a solicitação, foi feita no Rio Madeira e afluentes, em 7 estações que correspondem à malha amostral estabelecida, Coleta e tratamento das amostras foram realizadas de acordo com técnicas estabelecidas internacionalmente e a composição da fauna de macroinvertebrados bentônicos foi caracterizada quantitativamente e qualitativamente.

A separação em guildas tróficas foi adequada e consistente com os dados e informações da literatura recente (Allan, 1995; Callisto et al, 2002).

2.2.1 Conclusão sobre os Estudos da Macrofauna bentônica

As análises são suficientes e adequadas para atender às exigências do IBAMA. A macrofauna bentônica é de importância fundamental na caracterização do ecossistema aquático e seu funcionamento será importante também para classificar o Rio Madeira e afluentes sob este ponto de vista. Parecer da solicitação do IBAMA atendida.

2.3 Estudos da Ictiofauna

As coletas realizadas nos quatro tributários Jaci-Paraná; Mutumparaná; Belmont e Abunã; foram realizadas entre 28 de Março e 18 de Abril de 2006, com a finalidade de atender às exigências do IBAMA. As coletas foram feitas em 9 pontos nos tributários e igarapés e em 10 pontos no Rio Madeira e outros afluentes e igarapés.

As amostras obtidas com malhadeiras e com rede de arrasto de fundo tipo "trawlnet" representam um esforço considerável para avaliar a composição da fauna íctica. O relatório é abundantemente ilustrado com fotos dos locais de coleta. O mesmo total de exigências capturadas é descrito.

2.3.1 Conclusão sobre os Estudos da Ictiofauna

Os resultados quanto à análise da ictiofauna são satisfatórios e preenchem os requisitos e as exigências do IBAMA. A organização de futuros trabalhos para a modelagem relativa à deriva e deposição de ovos é também satisfatória. Tais modelos são raros no Brasil, especialmente em Rios Amazônicos. Portanto, esta será uma contribuição muito efetiva para o futuro trabalho no Rio Madeira e tributários.

2.4 Estudos da Vegetação: ênfase no dimensionamento da área de campinarama afetada pela UHE Jirau e na elevação do lenço freático

A metodologia, aspectos fisionômicos, distribuição espacial de campinarama, uso da reconstituição aerofotogramétrica da área, e algoritmos estão consistentes e respondem às exigências. A identificação das áreas suscetíveis aos impactos também está consistente e a particularização da área na Figura nº 1 está bem documentada com o uso de imagens "Landsat". As simulações com a utilização de imagens de satélite e fotografias aéreas de baixa altitude estão corretas. O relatório está bem ilustrado com fotos e imagens de satélite. A análise geológica e geomorfológica está muito bem documentada e os impactos de rompimentos de diques e seus efeitos na vegetação também são discutidos e ilustrados.

As estimativas de impacto indireto da elevação do lençol freático estão muito bem apresentadas com gráficos e figuras e imagens de satélite; os prognósticos do impacto ambiental

indireto da elevação do lençol freático sobre a campinarana e a probabilidade de impacto estão também muito bem estudadas e utilizaram os dados de forma concisa e competente. A bibliografia utilizada para suporte ao trabalho é de excelente nível.

2.4.1 Conclusão sobre os Estudos da Vegetação: ênfase no dimensionamento da área de campinarama afetada pela UHE Jirau e na elevação do lenço freático

O dimensionamento da área de campinarana e os impactos que a vegetação sofrerá com a implantação da UHE Jirau, foram muito bem descritos e avaliados respondendo perfeitamente às exigências do IBAMA.

2.5 Estudos da Vegetação

A compilação das informações existentes sobre a vegetação da região, especialmente as espécies ameaçadas de extinção referentes à área afetada pelos empreendimentos Jirau e Santo Antônio, foi uma das exigências do IBAMA bem atendida no relatório / resposta às exigências do IBAMA bem atendida no relatório / resposta às exigências. Lista de espécies em perigo de extinção (pág. 104 e 105) foi apresentada, apoiada em relatórios do IBAMA e IUCN.

2.5.1 Conclusão sobre os Estudos da Vegetação

Os resultados são satisfatórios e atendem às exigências solicitadas.

2.6 Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase nos processos biogeoquímicos

A avaliação da disponibilização, biocirculação e biomagnificação de mercúrio nos ecossistemas aquáticos é um processo difícil e complexo de ser avaliado. A biogeoquímica do Hg depende das condições físicas e químicas dos corpos de água (Lacerda e Solomons) e de fontes naturais e artificiais.

Atualmente, não há dúvida que a fonte de Hg e outros metais e alguns nutrientes dos sistemas amazônicos são provenientes da contribuição dos Andes com material em suspensão e espécies químicas na água (Abe et al, 2006). As análises sobre a disponibilidade, bioacumulação e biomagnificação do Hg nas cadeias tróficas estão bem fundamentadas especialmente no que se refere ao metilmercúrio (CH_3Hg) e à metilação.

De especial importância, nas considerações finais, é a observação que o Hg poderá ser mobilizado na movimentação de terras devido à residência do Hg em rochas sob a forma metálica na região.

Os fenômenos analisados de transformação química e o aumento da biodisponibilidade de Hg com o aumento de matéria orgânica estão bem fundamentados inclusive com apresentação e comparação de dados recentes com resultados anteriores (Malm et al, 1990 e Bastos et al, 2006).

Quanto às recomendações apresentadas estão bem fundamentadas e pertinentes. A bibliografia utilizada é de excelente nível e recente.

2.6.1 Conclusão sobre os Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase nos processos biogeoquímicos

As análises, resultados e avaliações apresentadas são de excelente nível e atendem às exigências do IBAMA quanto a este item do relatório. As recomendações para futuros trabalhos são pertinentes.

De especial interesse, neste caso específico, é a mobilização de Hg a partir das obras na barragem. Isto exige um acompanhamento permanente.

2.7 Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase na Qualidade de Água

As avaliações realizadas quanto aos modelos de prognóstico da qualidade da água, considerando-se os bolsões marginais e o comportamento térmico e químico desses bolsões, utilizam técnicas de modelagem e simulação já consagradas e testadas.

As caracterizações dos bolsões e seus afluentes do Rio Madeira estão bem detalhadas, especialmente com a utilização de números adimensionais para caracterizar a circulação e estabilidade vertical do sistema.

As simulações referentes à carga de carbono degradável associada à campinarana e pastagem no Bolsão do Mutum – Paraná, utilizando-se modelo WASP-7 e cargas de O_2 e DBO estão bem detalhadas e descritas, sendo uma ferramenta importante para uso no gerenciamento futuro do sistema.

Os resultados apontam para uma remoção da vegetação nessa região antes da fase de enchimento. As informações decorrentes da evolução da qualidade da água nos vários segmentos e bolsões (págs. 138 – 142) serão instrumentos eficientes de análise e gestão.

A modelagem específica para o Rio Jaci-Paraná visou principalmente avaliar a qualidade da água para este afluente durante o pico das obras. O uso do modelo QUAL2E para simular ºD./DBO e eutrofização é adequado.

Os parâmetros obtidos na calibração do modelo são consistentes e a distribuição O.D./D.B.O. ao longo do trecho de 60 Km do rio está bem detalhada e informativa.

As simulações do regime hidráulico futuro estão consistentes inclusive para a futura qualidade da água. Os resultados serão úteis na gestão e formulação de medidas mitigadoras.

Quanto às considerações finais, deve-se destacar que as análises estão consistentes com os métodos e resultados obtidos e representam um esforço competente de modelagem.

2.7.1 Conclusão sobre os Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase na Qualidade de Água

As análises e simulações realizadas nos vários compartimentos do futuro reservatório representam um esforço considerável de previsão com o uso de ferramentas adequadas de modelagem. Atende-se, portanto, às exigências do IBAMA quanto a este item.

Deve-se considerar como esforço complementar na próxima etapa, o papel das macrófitas aquáticas nos ciclos biogeoquímicos e na D.B.O. Isto deve se objeto de modelagem no futuro.

2.8 Estudos sobre o Ecossistema Aquático

A avaliação das condições do Rio Madeira a montante e a jusante do empreendimento quanto aos diferentes habitats e a biota aquática é fundamental, uma vez que o impacto dos empreendimentos em um rio com as características do Rio Madeira pode gerar alterações drásticas no funcionamento do sistema. Deve-se ressaltar que nos últimos documentos da UNEP (2006) enfatiza-se a necessidade de planejamento e gerenciamento dos reservatórios antes da fase inicial de construção e do início das obras, levando-se em conta as características e peculiaridades regionais, ecológicas, econômicas e sociais. Nestes documentos dois pontos são extremamente enfatizados:

- Melhorar o processo de prognóstico e assegurar que o resultante do projeto seja resposta adequada às necessidades nacionais, regionais e locais.
- Conseguir legitimidade em relação às opções e reduzir as controvérsias sobre o(s) empreendimento(s).

Quanto à caracterização do problema, as avaliações e os cenários apresentados estão em consonância com os conhecimentos adquiridos sobre o Rio Madeira nesta avaliação de impacto realizada e como resposta às exigências do IBAMA. O aumento da taxa de sedimentação, e da penetração de luz, a montante pode desencadear um rápido incremento da proliferação de algas e, também do crescimento de macrófitas aquáticas nas regiões de Remanso, bacias e braços do futuro reservatório. Florações de cianobactérias e um crescimento muito rápido de macrófitas flutuantes e emersas podem ocorrer.

De um modo geral, as abordagens e avaliações referentes aos problemas de eutrofização, crescimento de macrófitas e relações nitrogênio / fósforo no futuro reservatório, estão corretas e suportadas por uma competente literatura. A discussão sobre limitação de fósforo ou nitrogênio para o crescimento do fitoplâncton nos trópicos é antiga (Henry et al, 1999). Entretanto, para o

caso específico do Rio Madeira, fósforo e nitrogênio dissolvidos podem ser suficientes para desencadear processos de eutrofização que tem conseqüências indesejáveis referentes à qualidade da água, principalmente para abastecimento público e até mesmo para a geração de hidroeletricidade (Tundisi, Matsumura-Tundisi, Sidagis-Galli, 2006). Portanto, estes processos estão bem examinados e discutidos no relatório resposta ao IBAMA. Contudo, uma avaliação adequada da resposta do futuro reservatório às condições nutricionais deve ser aprofundada nos programas (ver comentário e avaliação dos programas adiante).

2.8.1 Conclusão sobre os Estudos sobre o Ecossistema Aquático

As considerações, neste documento-resposta que os reservatórios terão essencialmente características límnicas estão corretas. No entanto, áreas de remanso com elevado tempo de retenção localizado podem ocorrer e há exemplos muito evidentes deste processo em Tucuruí onde o tempo de retenção médio do reservatório é de 45 dias, mas para o braço Cagancho ele é de três anos.

Para concluir, as análises e cenários estão bem feitos, mas há necessidade de aprofundar os cenários e programas para os compartimentos do reservatório (Tundisi et al, 1993).

2.9 Estudos sobre os Sedimentos a jusante

As avaliações referentes ao impacto dos sedimentos a jusante dos reservatórios são pertinentes. Entretanto, em um processo como este de um rio com altas concentrações de material em suspensão e grande contribuição de material alóctone, as alterações sobre o sistema a jusante do reservatório podem ser drásticas mesmo com baixo tempo de retenção (Straskraba e Tundisi, 1999). Os remansos que deverão ser originados a partir da construção dos reservatórios poderão reter muito material biológico e material em suspensão inorgânico.

2.9.1 Conclusão sobre os Estudos sobre os Sedimentos a jusante

Deve-se concordar que os estudos sobre as possíveis alterações a jusante ainda são frágeis e, portanto, há necessidade de avançar nas avaliações experimentais e nas projeções de futuros impactos (vide programas propostos na seqüência).

2.10 Estudos sobre Modelagens Matemática e Ecológica

Todos os modelos matemáticos e ecológicos no Brasil sofrem de um problema, ou seja, há poucas informações sobre processos, taxas obtidas “in sito” e “in vitro” de forma que se vislumbra a necessidade de se ampliar estes experimentos para a formulação de uma modelagem mais acurada e a elaboração de cenários consistentes para o futuro (vide programas propostos na seqüência).

2.9.1 Conclusão sobre os Estudos sobre Modelagens Matemática e Ecológica

Deve-se avaliar que as respostas às exigências do IBAMA foram parcialmente atendidas nesses dois itens, e, portanto, espera-se um aprofundamento dos programas.

2.10 Estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase nos Estudos sobre "Análise Multivariada", "Análises de Similaridade, Diversidade e Riqueza da Comunidade Aquática" e "Estabelecimento de interações entre as comunidades planctônicas (fito e zôo), bentônicas e íctia

As análises multivariadas, diversidade e riqueza de espécies e similaridade além da análise das possíveis interações entre os componentes das comunidades planctônicas, bentônicas e íctica exigidas pelo IBAMA, tem a finalidade de promover uma visão integrada do ecossistema e detectar e dimensionar a conectividade entre os componentes bióticos e os fatores abióticos.

Deve-se, entretanto, considerar a relativa dificuldade de estabelecer estas relações e correlação, devido evidentemente aos processos complexos inerentes à sucessão e flutuação das comunidades; ao próprio processo amostral que apresenta limitações; e às diferenças espaciais (verticais e horizontais) que ocorrem entre os componentes das comunidades o que limita a avaliação das interações.

2.10.1 Conclusão sobre os estudos sobre o Ecossistema Aquático com ênfase nos Estudos sobre "Análise Multivariada", "Análises de Similaridade, Diversidade e Riqueza da Comunidade Aquática" e "Estabelecimento de interações entre as comunidades planctônicas (fito e zôo), bentônicas e íctia

As análises realizadas como resposta às exigências do IBAMA são consistentes e apresentam um quadro razoável e bem documentado de similaridade faunística, relações entre fatores abióticos e bióticos, e coeficiente de correlação aplicado à comunidade fitoplanctônica e zooplanctônica. As análises de similaridade e riqueza de espécies para cada componente da comunidade aquática, fitoplâncton, zooplâncton, macrófitas aquáticas e o funcionamento hidrológico dos sistemas mostram interrelações entre processos hidrológicos e biológicos e a dependência dos processos biológicos de hidrologia e das relações precipitação / seca.

A diferenciação entre os pontos de coletas e as comunidades e fatores abióticos do Rio Madeira e tributários estão corretas e mostram diferenças espaciais que também deverão ocorrer no futuro reservatório em função de compartimentalização. Este ponto não foi suficientemente incluído na resposta e deverá ser objeto de futuras análises nos programas (vide comentário sobre os programas).

A conclusão de que haverá modificações nas comunidades, especialmente planctônicas após o barramento é óbvia. Considera-se que esta exigência foi parcialmente atendida restando aprofundamento nos programas.

2.11 Metodologia de coletas do plâncton

A exigência do IBAMA quanto à explicitação da metodologia utilizada foi atendida. Além disso, apresentaram-se algumas informações sobre a coleta de macrófitas aquáticas.

2.11.1 Conclusão sobre a Metodologia de coletas do plâncton

Exigências parcialmente atendidas.

2.12 Estudos sobre a Ictiofauna

Os esclarecimentos solicitados pelo IBAMA foram suficientes para avançar na identificação dos problemas referentes à qualidade da água e as coletas realizadas.

2.13 Estudos sobre a Ictiofauna com ênfase em Mecanismos de transposição

As análises realizadas e os estudos para implantação de sistemas de transposição de peixes, no Rio Madeira, após a construção das barragens são adequados e realizados por equipe competente. A adoção de canal semi-natural é uma medida adequada.

2.14 Estudos sobre a Ictiofauna com ênfase na Análise Genética

As informações solicitadas pelo IBAMA quanto à metodologia de obtenção de dados para análise genética e sequenciamento de DNA são adequadas.

3. CONCLUSÃO FINAL

Referente às exigências do IBAMA para demais Estudos Ambientais sobre as UHEs no Rio Madeira (RO), pode-se concluir que as respostas complementares aos estudos em referência a respeito do Ecossistema Aquático, do Meio Biótico e da Ictiofauna foram adequadas e consistentes.

Em alguns tópicos como os efeitos da construção das barragens a jusante e cenários após a construção baseados em modelagem matemática e ecológica, há claramente necessidade de aprofundamento dos estudos (vide programas).

As propostas de continuidade do trabalho estão adequadas quanto ao tópico Ecossistema Aquático.

APÊNDICE B - PARECER TÉCNICO Nº 3 DO PROF. DR. JOSÉ GALIZIA TUNDISI E DA DRA. TAKAKO MATSUMURA TUNDISI

1. INTRODUÇÃO

A Bacia do Rio Madeira, conforme descrito no Volume nº 1 do Tomo B do EIA, é "geologicamente e geograficamente complexa porque, além de seu tamanho enorme, suas cabeceiras têm origem nos flancos altamente erosíveis dos Andes, no Escudo Brasileiro desnudado e antigo, e nas terras baixas do Terciário cobertas por florestas, ou seja, nos três principais tipos de áreas de drenagem da Bacia Amazônica." A produção de sedimentos nessa bacia é função da alta erodibilidade dos terrenos andinos, principalmente pela litologia arenosa e altas declividades e dos comprimentos das rampas, cujo resultado pode ser observado na imensa área de sedimentos terciários nas porções mais suaves, ainda no alto curso do rio.

Como se não bastasse, o regime de cheia e vazante do rio estão relacionados com o clima andino no leste da Bolívia, com índices pluviométricos da ordem de 5.000mm/ano, valores esses nunca observados em território brasileiro.

Considerando essa alta complexidade da natureza da bacia hidrográfica contribuinte do rio Madeira, torna-se imprescindível a análise da produção de sedimentos em toda a bacia, cujas taxas podem estar relacionadas à suscetibilidade natural e/ou induzida pela ação antrópica.

Os dados sedimentométricos observados por diversos autores para o rio Madeira, que foram apresentados pelo projetista, apresentam contradições decorrentes de uma falta de um histórico de descargas sólidas confiável e suficiente.

O projetista cita que Martinelli et al (1989, "in" tomo B volume 1, EIA) estimaram uma carga anual entre 500 e 600 milhões de toneladas por ano para a foz do Madeira, o que significa que para o aproveitamento de Santo Antonio, com MLT de 17993 m^3/s, esse valor equivale a uma concentração média de 1057 mg/l de sedimentos (suspensão e fundo), valor condizente com as medições realizadas por Furnas no local e de pelo menos o dobro dos valores encontrados pela ANA. Por outro lado, o projetista cita que Gibbs (1967, "in" tomo B volume 1, EIA) mediu valores da ordem de 15 a 359 mg/l (valor médio de 187 mg/l) para sedimentos em suspensão. Se ambos estiverem corretos, Gibbs (1967, op cit) não tratou de medir para a carga de sedimentos do leito cerca de 870 mg/l, para perfazer o total de 1057 mg/l, o que representaria que a cara de sedimentos do leito seria de pelo menos quatro vezes maior que a carga de sedimentos em suspensão, o que parece razoável tendo em vista as áreas de produção de sedimentos predominantemente arenosas.

Entretanto, todo o cálculo de assoreamento realizado pelo projetista está baseado na relação de 95% para a carga em suspensão para 5 % no leito em Porto Velho e de 93% para a carga

em suspensão para 7% o leito em Abunã, ou seja, as amostragens realizadas pelo projetista não conferem com os dados obtidos por outros autores.

Adicionalmente ao apresentado, o item que trata da hidrovia, ressalta que o Rio Madeira possui comportamento geologicamente novo, com atividades de dragagem, com mineração de seixos e ouro, nitidamente relacionados a materiais grosseiros que não foram objeto de amostragem no estudo. No estudo é citado o valor de $5x10^8$ toneladas de sedimentos para a "exportação de sedimentos" dos Andes, sendo que 40% desse montante seguiria pelos rios propiciando o aparecimento de bancos de sedimentos que dificulta sensivelmente a navegação. Se for utilizado esse valor, a parcela da produção anual de sedimentos em trânsito pelo Rio Madeira seria de 136t/km² x ano, com restantes 204 t/km² x ano à espera de serem transportados, possivelmente em áreas de deposição no relevo. A parcela transportada geraria um aporte de cerca de 360.000 t/dia de sedimentos em Jirau, valor muito inferior ao estimado pelo projetista com base em suas medições. Por outro lado, o montante de sedimentos "à espera" de ser transportado estaria acumulando-se, ano a ano, na taxa de 204 t/km² x ano.

No mesmo volume 1 do Tomo B, o projetista aborda o problema do Mercúrio na bacia do Madeira, citando: "Durante as décadas de 70 e 80, a bacia do rio Madeira foi a segunda região mais importante da Bacia Amazônica na produção de ouro de garimpo (Bastos & Lacerda, 2005)". O mercúrio, em sua forma metálica (Hg0), foi utilizado no processo de amalgamação em grande escala durante essas décadas. A partir de 1990, a emissão de mercúrio foi consideravelmente reduzida, pelo menos na parte brasileira da bacia, graças ao reaproveitamento do metal pelos garimpeiros; mesmo assim, estima-se que cerca de 87 toneladas de mercúrio foram emitidas para o ambiente entre 1979 e 1990, tanto para a atmosfera como para a calha do rio e solos (Lacerda et al., 1989).

Em recente revisão sobre a contaminação por mercúrio na bacia hidrográfica do rio Madeira, abrangendo tanto as áreas dos empreendimentos dos AHEs Santo Antônio e Jirau como a área a jusante até Itacoatiara, Bastos & Lacerda (2005) constataram que os níveis de mercúrio metálico nos diversos compartimentos (água, solos, sedimento) encontram-se dentro dos limites legais, o mesmo não sendo observado para os níveis de concentração de mercúrio em populações ribeirinhas". O mercúrio proveniente de dos Garimpos no Rio Madre de Dios não foram observados, e já foram objeto de estudo do Global Mercury Program – GMP, programa das Nações Unidas sobre a contaminação de mercúrio em várias ocorrências no planeta. Desta forma, podem haver "hot spot" de mercúrio fora da área estudada no EIA que podem estar sendo transportados para a área dos aproveitamentos Santo Antonio e Jirau. De qualquer forma, as ocorrências de atividade garimpeira nos rios Madre de Dios e Madeira já denotam a natureza do material do leito possivelmente arenoso, o que não foi confirmado pelas amostragens.

O mesmo ocorre no Rio Beni, citado pelo texto "É um rio internacional, de curso sucessivo, e compreende desde seu ingresso na Bolívia até sua afluência no Rio Beni uma extensão de 483 km".

Este rio caracteriza-se por sua enorme riqueza em ouro aluvionar depositado em seu leito, razão pela qual é bastante significativa a atividade de garimpo através de dragagens do leito".

No volume 2 do Tomo B, no item 1.2.1.4 – Dinâmica Fluvial e processos associados, o projetista apresenta como a unidade geológica mais representativa em termos de extensão lateral e longitudinal ao longo do eixo do rio é a Formação Madeira, composta por sedimentos inconsolidados de natureza de siltes, areias e cascalhos, com porções intercaladas friáveis. Esse material-fonte para os processos erosivos é coerente com as observações das atividades de garimpo e dragagem, mas não é coerente com o material amostrado pela campanha de medição de descarga sólida do leito.

O mesmo item faz afirmações bastante relevantes, sobre o comportamento do Rio Madeira, seus depósitos de sedimentos e formas de erosão. Nota-se que, com base nessas afirmações o rio Madeira deve apresentar um leito de natureza notadamente arenosa:

1) "o Madeira é um rio dinâmico, em plena atividade de erosão dos seus antigos depósitos sedimentares e geração de depósitos atuais", ou seja, se ocorrer aumento das vazões pelo aumento das precipitações em território boliviano, aumentarão os processos erosivos de canal do rio;

2) (...) os processos erosivos que foram observados podem ser classificados, numa ordem decrescente de importância, nas seguintes categorias:

I. Erosão natural do rio Madeira, atingindo principalmente os seguintes sedimentos:

Sedimentos arenosos, argilosos e siltico-argilosos da Formação Jaci-Paraná e Formação Rio Madeira, os quais constituem os barrancos do rio;

II. Erosão causada pela conjugação do sistema natural do rio Madeira e a atuação de dragagem garimpeira no leito do rio. Portanto, essa atividade atua como elemento catalisador dos processos erosivos, de transporte e de assoreamento do rio.

III. "Voçorocamento nas margens do rio Madeira causado pela presença de fontes naturais e igarapés (aqüíferos livres)". Esse problema certamente ocorrerá com o enchimento dos lagos e elevação do freático local, atingindo as margens a aumentando o aporte de sedimentos aos reservatórios, não provenientes do canal do rio;

IV. Erosão causada pelo rio, mas acelerada pela ação antrópica (desmatamento nas margens e destruição das matas ciliares);

V. Erosão e deposição nas ilhas fluviais (barras de canal) ocorrerão a jusante de Jirau;

3) "o Rio Madeira está, atualmente, na área estudada, com o processo de sedimentação preponderando sobre o processo erosivo. Destaca-se, ainda, que a sedimentação atual está condicionada, basicamente, nas margens e leito do rio e, muito raramente, na planície de inundação, uma vez que o rio Madeira apresenta, na sua morfologia, percurso dominantemente retilíneo e vale encaixado". Quando ocorrer a implantação dos reservatórios favorecerá ainda mais a deposição dos sedimentos ao longo do curso de montante e favorecerá a erosão a jusante, uma vez que a carga de sedimentos depositada não será transferida para jusante.

4) (..) Portanto, é um processo cíclico que acontece com os depósitos sedimentares do rio Madeira, restando poucas áreas com sedimentos estáveis que perduram por longos períodos temporais.

O item 1.2.3.2 Estudos hidrossedimentológicos apresentados no EIA basearam-se nas seguintes informações:

Curva-Guia do reservatório;

Curva-cota x área e cota x volume do reservatório;

Série de descargas médias mensais na estação de Porto Velho;

Medições de descarga sólida obtidas do banco de dados da ANA, CPRM e USGs e de campanhas hidrossedimentométricas realizadas por FURNAS, tais como: granulometria e o peso específico médio inicial do sedimento; curva-chave de sedimentos na estação de Porto Velho; taxa anual de aumento na produção de sedimentos.

Quanto às campanhas hidrossedimentométricas realizadas por Furnas, que apresentou dados mais conservadores do que as medições de descargas por outras entidades, embora a amostragem de sedimentos do leito tenha sido realizada com o amostrador USBM-54, que possui a desvantagem de não permitir a entrada de sedimentos grosseiros e cascalhos. Para a seleção desse amostrador, dever-se-ia inicialmente aferi-lo junto com o amostrador de "saca", do Tipo BLM-84, modelos 8010 e 8015, ou com os medidores do tipo Helley Smith, comom o BL84, modelo 8030, ou outros tipos semelhantes, pois esses amostradores tem a capacidade de coletar a carga mais grosseira do leito (ANEEL, 2000). Ainda nesse caso específico, seria de fundamental importância a estimativa do conteúdo e do volume de troncos de madeira em trânsito no rio, cuja adoção dos dados implicará em diferentes resultados em modelagens matemáticas para o assoreamento. O resultado observado no estudo é que os valores de descarga sólida do leito, por não terem sido adequadamente amostrados, estão subestimados.

Os dados obtidos pelas campanhas sedimentométricas não puderam determinar com a precisão necessária a granulometria e a carga do leito, tornando as modelagens subseqüentes vulneráveis em sua confiabilidade.

No volume 7 do Tomo B, os estudos sedimentológicos procuraram determinar a espacialização dos sedimentos nos reservatórios, os tipos de sedimentos em função da faixa granulométrica e a natureza sazonal ou permanente dos depósitos identificados. Para tal utilizou-se as medições sedimentométricas já citadas, as vazões líquidas médias em Porto Velho para construir a curva chave de sedimentos para o trecho estudado.

A figura 3.6 do capítulo apresenta um aumento da erosão/transporte na bacia do período 1978-1990 para o período 1991-2004. Possivelmente, a diferença das declividades das curvas é muito maior, se considerarmos que os dados coletados por Furnas estiverem subestimados.

Da mesma forma a figura 3.7 que apresenta o diagrama de dupla massa de descarga sólida X descarga líquida acumulada deve estar falseada pelas amostragens, e consequentemente o aumento de 1,83% ao ano estimado para as taxas de erosão deve ser maior.

A modelagem HEC-RAS adotada, por conseqüência, pode estar correta em sua aplicação, mas como baseia-se na curva chave de sedimentos também não deve ser considerada validada.

Na metodologia de avaliação do assoreamento, a adoção da curva de Brune para o cálculo de retenção de sedimentos está correta, em função do volume do reservatório. Essa curva é amplamente utilizada na literatura para casos semelhantes, porém apresenta o inconveniente de determinar que os reservatórios nunca sejam assoreados por completo, uma vez que relaciona as vazões líquidas de entrada e o volume disponível dos reservatórios. Na medida em que o reservatório vai perdendo o volume pelo assoreamento, sua capacidade de retenção tende a zero, em qualquer das hipóteses consideradas, com sedimentos finos ou grosseiros. Nesse ponto específico, parte da quantidade de troncos depositados nas áreas de remanso não seria carreada para a tomada d'água, podendo constituir depósito de material heterogêneo não previsível nas modelagens, a exemplo do que ocorre em reservatórios de abastecimento em áreas urbanas, que recebem grandes quantidades de lixo em diferentes tamanhos. Essa ocorrência “não prevista” de materiais heterogêneos pode alterar a retenção real estimada pela curva de Brune, desfazendo o cenário de retenção zero.

2. COMPLEMENTAÇÃO E ADEQUAÇÃO AOS ESTUDOS DE EIA/RIMA DOS AHES SANTO ANTONIO E JIRAU COM ÊNFASE EM SEDIMENTOLOGIA

2.1 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

As considerações levantadas pelo IBAMA ao projetista envolvem questões relacionadas à estimativa de vida útil dos aproveitamentos, seus impactos operacionais à jusante e à montante (incluindo as áreas de remanso) e aos cálculos de aporte de sedimentos.

As metodologias de cálculo apresentadas pelo projetista, tanto para o aporte de sedimentos, para os modelos deposicionais e de evolução do assoreamento, são metodologias adotadas internacionalmente, sendo que algumas comprovadas empiricamente em reservatórios dos EUA.

Os dados de entrada, ou seja, as informações relativas às cargas de sedimentos foram obtidas com base em dados sedimentométricos da ANA e de medições realizadas pelo projetista. Com base nesses dados, o projetista estimou a evolução do assoreamento com base na metodologia de Borland e Miller, que simula a formação de um depósito de sedimentos que avança com o tempo em direção à tomada d´água.

O projetista considerou também a capacidade de retenção dos reservatórios que, mesmo sendo do tipo fio d'água, exerce sobre a carga de sedimentos transportada um retardo no fluxo sedimentar ocasionando a deposição de parte dos sedimentos. Essa capacidade de retenção tende, segundo o modelo adotado, a diminuir até zero, na medida em que, mantida a vazão de entrada no lago e o volume disponível diminui com o assoreamento, de forma que no cômputo final do balanço sedimentar, a carga de sedimentos de entrada é igual a da saída.

Com base nos pressupostos acima descritos, a estimativa apresentada é de que ambos aproveitamentos atingirão a retenção de sedimentos nula aos 22 ou 28 anos de operação do empreendimento. A partir dessa data, segundo o estudo apresentado, não haverá problema de assoreamento nos reservatórios.

2.2 DISCUSSÃO DO PROBLEMA

A análise das questões relativas a estudos sedimentológicos deve sempre considerar a bacia hidrográfica como unidade espacial para avaliação do problema em foco. O estudo apresentado ressalta inclusive que o Rio Madeira é um dos rios de maior carga sedimentar do mundo, resultado de processos erosivos que se iniciam nas suas cabeceiras, na região da Cordilheira dos Andes.

A natureza do material transportado pelo Rio Madeira é decorrente dos processos erosivos nas áreas de cabeceira, das ações antrópicas em todo o seu trecho a montante dos empreendimentos, que podem alterar significativamente a produção de sedimentos, como ocorre

nos processos de desertificação (natural ou induzida), desmatamento e atividades de mineração organizada ou na forma de garimpos de ouro.

A capacidade de transporte do Rio Madeira depende da disponibilidade hídrica da bacia, ou seja, do balanço hídrico regional, no qual o projetista aponta ocorrência de pluviosidade acumulada de 5000 mm/ano em território boliviano. Esse alto índice pluviométrico é responsável por efeitos erosivos bastante significativos além de incrementar a eficiência da rede de drenagem no transporte de sedimentos, cujo resultado é a grande carga de sedimentos em suspensão e notadamente no leito que, chega a apresentar comportamento móvel, ou seja, não apresenta calha definida.

Alterações nos regimes de chuva, bem como na localização dessas áreas de maior precipitação podem ocorrer em função de mudanças climáticas naturais, fato que já se pode demonstrar em modelos de previsão meteorológica continental. A alteração das frentes frias associadas aos eventos de El Nino e El Nina, pode favorecer o transporte de sedimentos no médio curso do Rio Madeira, removendo sedimentos naturalmente depositados, elevando a carga de sedimentos afluentes aos aproveitamentos. Essas mesmas alterações climáticas com efeitos localizados podem desencadear e/ou aumentar a quantidade de material erodido nos Andes, na medida em que podem atingir áreas de maior suscetibilidade natural dos terrenos aos processos erosivos, além de promover o degelo, em função do aquecimento global e a elevação das cotas de geleiras permanentes, como apontam estudos em áreas no Equador. O resultado dessas alterações será um excessivo aumento na carga de sedimentos transportados pelo Rio Madeira.

As alterações antrópicas na bacia contribuinte provocando desmatamento e exposição de solo por mineração também contribuirão para o aumento da carga de sedimentos, com um provável agravante, a ocorrência de mercúrio, utilizado por garimpeiros na lavra de ouro, cujos efeitos nocivos na cadeia alimentar na saúde humana, já bastante estudados pelo programa Global Mercury Program – GMP. Essas concentrações nos rios amazônicos são conhecidas e podem aumentar com a formação dos depósitos de assoreamento.

Os dados sedimentométricos apresentados pelo projetista foram coletados com base em amostradores de sedimentos em suspensão, enquanto que os sedimentos do leito não foram coletados pela inexistência de amostrador específico no Brasil. Desta forma entende-se que a estimativa da carga sedimentar do leito não foi adequadamente realizada, conforme ressalta o próprio projetista: "Lamentavelmente, as grandes profundidades do rio Madeira aliado às altas velocidades, não permitem medições diretas da carga do leito. Outra restrição é a falta desse tipo de equipamento no país. Sob o ponto de vista técnico, esse tipo de medição direta da carga do leito não produz resultados mais satisfatórios do que aqueles encontrados pelo método modificado de Einstein. Sabe-se que o equipamento físico colocado no leito perturba o sedimento além de desviar a corrente e modificar o regime local da medição. O resultado final deixa a desejar, sendo muito impreciso. Então, a medição do sedimento do leito por processo direto foi abandonada".

A não medição a determinação confiável da carga do leito, que certamente deve apresentar natureza móvel, produz inconformidade nos cálculos subseqüentes, tais como a natureza granulométrica dos sedimentos, peso específico, relação entre carga de sedimentos em suspensão, do leito e total, escolha da curva de Brune para o cálculo da eficiência de retenção, da retenção de sedimentos propriamente dita e da vida útil dos aproveitamentos.

A Curva de Brune utilizada no cálculo da eficiência de retenção de sedimentos em reservatórios foi, conforme menciona o projetista, empiricamente atestada em reservatórios dos EUA. Para o caso de reservatórios brasileiros e/ou em climas tropicais, nos quais há forte incremento de material orgânico, dissolvido ou em suspensão, com folhas e troncos que, no caso do Rio Madeira é notável, não se tem uma aferição da validade dessa curva em que se tenha aplicado em reservatórios antigos com assoreamento. O mesmo argumento vale para o modelo de deposição de Borland e Miller. Da mesma forma a ocorrência de troncos no leito, muitos de grande proporção, pelo modelo apresentado serão conduzidos à tomada d'água.

Os efeitos da sedimentação no reservatório, tanto a montante como a jusante, são considerados pelo projetista como atenuados pela disposição do eixo da barragem e pelo pressuposto de que com a deposição e elevação do canal do rio, espera-se um incremento da velocidade do fluxo da água, que escoaria os sedimentos depositados para jusante, de forma que a carga sedimentar de jusante não teria alterações significativas.

Entretanto é sabido que com o assoreamento do canal do rio, além do incremento de velocidade ocorrem processos erosivos nas margens decorrentes do aumento da velocidade do escoamento marginal, uma vez que Rio busca "compensar" a perda hidráulica no canal escoando com maior eficiência pelas margens, promovendo além do alagamento esperado a remoção de sedimentos e matéria orgânica depositados nas margens previamente. Ao mesmo tempo, a existência de depósitos de assoreamento no remanso dos reservatórios pode servir de anteparo ao fluxo de sedimentos mais grosseiros e troncos, fazendo com que o depósito evolua para montante, podendo alterar as áreas de remanso.

Quanto aos efeitos à jusante dos barramentos, a carga de sedimentos depositadas nos reservatórios não entra no balanço de sedimentos transportados a jusante.

O resultado é a mesma massa d'água, pois o reservatório é do tipo fio d'água, com menor carga de sedimentos, que acarreta erosão de canal e de margem. Esses processos de erosão a jusante tem sido bastante explorados literatura nacional (Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ENES/ABRH) e internacional (Congressos da Comissão Internacional de Grandes Barragens – ICOLD).

3. ANÁLISE DOS PROGRAMAS

A análise dos programas futuros será feita com relação aos programas que serao descritos a seguir.

3.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

O programa de monitoramento de sedimentos apresentado é insuficiente para avaliar a evolução natural e induzida pelo empreendimento do comportamento hidráulico e sedimentar do Rio Madeira. Para tal propõem-se os seguintes subprogramas:

I. Subprograma de levantamento batimétrico mensal em perfis representativos (montante, reservatório e jusante).

Esse subprograma deverá observar a evolução do leito móvel desde antes de qualquer intervenção na área, por essa razão deve ser executado mensalmente, em perfis representativos. Da mesma forma deverá determinar variações não induzidas pelo empreendimento nas áreas de remanso e próximas às lagoas contíguas ao leito do rio.

II. Subprograma de amostragem mensal de sedimentos (leito e suspensão)

Esse subprograma deverá observar a natureza e localização dos sedimentos em trânsito, principalmente os do leito/arraste, com medições mensais utilizando-se amostradores adequados.

III. Subprograma de atualização mensal das curvas cota-área e cota-volume dos reservatórios

Esse subprograma de atualização mensal das curvas cota-área-volume inicia-se com o enchimento do lago, visando perceber as alterações "in loco" do início da deposição e seus efeitos na evolução do reservatório.

IV. Subprograma de mapeamento trimestral das margens (montante e jusante)

Esse subprograma de mapeamento das margens visa identificar a montante do remanso e a jusante dos reservatórios os impactos causados pelo enchimento, bem como as transferências de sedimentos do rio para as lagoas e vice e versa, que pode ser realizado trimestralmente com ações corretivas e preventivas nos locais afetados.

Segue abaixo o cronograma de execução dos subprogramas.

		anos														
PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
5	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico															
5.1	Subprograma de levantamento batimétrico mensal em perfis representativos (montante,reservatório e jusante)															
5.2	Subprograma de amostragem mensal de sedimentos (leito e suspensão)															
5.3	Subprograma de atualização mensal das curvas cota-área e cota-volume dos reservatórios															
5.4	Subprograma de mapeamento trimestral das margens (montante e jusante)															

3.1.1 Conclusões

Diante do exposto faz-se necessário o aprofundamento de algumas questões relevantes, que podem ser depreendidos dos estudos e ações de monitoramento hidrossedimentológico apresentados. Como os aproveitamentos de Santo Antonio e Jirau serão construídos nos seguintes pontos, que podem ser equacionados iniciando-se na fase de construção, nos testes de geração, e na fase de pós-operação, os quais podem ser objetos de condicionantes ambientais:

- Determinação da mobilidade da natureza do leito (móvel ou não móvel), e se móvel qual o comportamento do leito x tempo;
- Determinação da carga do leito com amostrador adequado;
- Determinação das áreas de erosão da bacia contribuinte, considerando os diferentes processos erosivos e as áreas potencialmente produtoras de sedimentos no futuro; Determinação de perfis representativos a montante, no interior do reservatório e a jusante para monitoramento do fundo e da sedimentação natural e induzida pelo barramento;
- Cálculo da vida útil, retenção de sedimentos, granulometria, densidade, relação carga sedimentar do leito X suspensão, evolução do assoreamento e vida útil considerando medidas confiáveis do sedimento do leito e natureza do leito;
- Aferição durante o monitoramento da validade das curvas de Brune e do modelo de Borlan e Miller adotados.

Desta forma, embora o estudo apresente a necessidade de aperfeiçoamento nos pontos aqui levantados, o estudo é passível de aprovação de licença prévia ambiental, com os condicionantes aqui apresentados.

3.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROBIOGEOQUÍMICO

O programa de monitoramento hidrobiogeoquímico está satisfatório no que se refere à amostragem ambiental e ao escopo do trabalho do ponto de vista dos 23 transectos projetados para o Rio madeira e os seus principais afluentes. Também é adequada a amostragem referente ao meio biótico e ao meio abiótico.

As análises dos metais e a resolução da análise para cada um dos metais (ppb) é também adequada. Também estão adequadas as amostragens dos teores de mercúrio para o cabelo humano. É necessário, entretanto, compreender a **mobilidade** e a **biodisponibilidade** dos metais encontrados nos sedimentos. As condições físicas e químicas da água determinam a biodisponibilidade dos metais e a sua mobilidade (ph, O_2 dissolvido e potencial redox, concentração de gás sulfídrico na água intersticial).

Para tanto, é necessário estabelecer um conjunto de experimentos em condições controladas que simulem as seguintes situações:

a) água com baixa concentração de O_2 + sedimento
b) água com Anóxia + sedimento
c) água com máxima saturação de O_2 dissolvido + sedimento
d) água com pH < 7.0 + sedimento
e) água com pH < 4.0 + sedimento
f) água com pH > 7.0 + sedimento

Este programa experimental para metais deverá dar condições para avaliar adequadamente às relações sedimento – água e as condições físicas e químicas do sedimento que promoverão a liberação de metais para a água.

Geralmente, o estoque de metais no sedimento não importa muito do ponto de vista da toxicidade. O que interessa sob ponto de vista de toxicidade é a mobilidade e a biodisponibilidade do metal para os organismos (Jardim et al, 2006, comunicação pessoal www.kemi.kth.se/medusa).

É, portanto, fundamental que neste programa futuro de monitoramento hidrobiogeoquímico se estabeleça a capacidade de especiação dos metais na água e ou sua complexação em função de condições físicas e químicas.

3.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO

3.3.1 CAMPANHA AMOSTRAL

O número de estações no Rio Madeira e nos afluentes pode ser ampliado. 14 estações de coleta constituem uma rede muito pequena para a dimensão do empreendimento e a malha amostral. Deve-se também, ampliar o volume de informações com amostras no eixo vertical sempre que a profundidade ultrapassar 5 metros.

Nestas regiões de maior profundidade no rio formam-se poços onde poderá ocorrer estratificações no futuro reservatório. Amostras de superfície e fundo são insuficientes em muitos pontos para resolver o problema.

3.3.2 VARIÁVEIS FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS

Não está detalhado no programa o método de coleta. Serão utilizadas sondas multiparamétricas para a determinação das variáveis físicas e algumas variáveis químicas?

Qual o tipo abertura de malha de rede que será utilizada para a coleta do zooplâncton e do fitoplâncton?

Qual o método para coleta do zoobentos no Rio Madeira e tributários?

Quais serão os pontos de coleta do zoobentos no Rio Madeira e tributários?

Deve-se também, no programa de monitoramento limnológico estabelecer pelo menos dois pontos de coleta a jusante de Porto Velho para determinar o futuro impacto dos reservatórios a jusante desses empreendimentos.

O período de coletas trimestral está bem definido e adequado porém, é necessário realizar pelo menos durante um período (seca), uma variação de 24 horas para caracterizar mínimos e máximos de flutuação do Rio Madeira no ciclo nictemeral.

3.3.3 Conclusão

O programa de monitoramento limnológico necessita aprimoramento. É necessário:

- Ampliar o número de estações de coleta no Rio Madeira e tributários.
- Realizar perfis verticais em pontos mais profundos do Rio Madeira e tributários.
- Definir a metodologia de coleta melhor: as amostras serão preservadas? Qual o método de análise das variáveis químicas?
- Realizar um estudo do ciclo de 24 horas no Rio Madeira nos períodos de estiagem.

Há algumas questões:

- De que forma a madeira transportada pelo Rio Madeira pode afetar variáveis físicas, químicas e biológicas nesse rio?
- Sabe-se que troncos, restos de árvores e de vegetação hospedam bactérias, perifiton, larvas de insetos. A madeira pode formar blocos que alteram a circulação da água. De que forma isto será levado em conta nas medições e quantificação das variáveis limnológicas?

3.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

Neste programa, é necessário: quantificar a biomassa de macrófitas por espécie; avaliar sua distribuição no Rio Madeira e tributários para projetar cenários de futuros desenvolvimentos rápidos de macrófitas aquáticas flutuantes, como ocorreu em Tucuruí, Balbina e Samuel (Tundisi et al, 1993). É necessário também procurar mapear no futuro reservatório a partir das observações no Rio Madeira e tributários "hotspots" de possível desenvolvimento de macrófitas aquáticas.

O monitoramento e detalhamento das espécies presentes atualmente no Rio Madeira e tributários deve ser realizado **antes** da fase de enchimento para identificar possíveis fontes de desenvolvimento de macrófitas; **durante** a fase de enchimento, pode ocorrer infestação como o desenvolvimento de *Salvinia spp.* no reservatório de Lajeado – Tocantins (J.E. Matsumura Tundisi, 2006). *Salvinia* molesta apresentou crescimento explosivo no lago Kariba (Bowmaker, 1973).

Este monitoramento deve prosseguir imediatamente após a fase de enchimento pra acompanhar possíveis áreas de infestação de macrófitas. Deve-se enfatizar que áreas de crescimento explosivo

de macrófitas aquáticas, são áreas de desenvolvimento de larvas de insetos parasitas ou de moluscos, vetores de doenças de veiculação hídrica e o estudo e determinação da infestação de macrófitas aquáticas tem um componente sanitário importante.

Massas de invertebrados aquáticos e de larvas de insetos podem desenvolver-se nesses bancos de macrófitas produzindo problemas adicionais de saúde pública e de risco ambiental (Menshall, 1952; Mchchlan, 1969a).

4. FUTUROS PROGRAMAS: PROPOSTAS

Além dos comentários já discutidos referentes aos programas de monitoramento limnológico, monitoramento hidrossedimentológico, monitoramento hidrogeoquímico e monitoramento de macrófitas aquáticas propõe-se futuros programas para aprofundar a análise dos impactos e as futuras conseqüências da construção dos dois empreendimentos – Jirau e Santo Antonio.

Em primeiro lugar, deve-se enfatizar que só análises e coletas de campo não são necessariamente suficientes para resolver um problema de tal magnitude (Tundisi & Straskraba, 1999). É preciso ampliar o volume e a qualidade de informações através da experimentação bem dirigida para a resolução de problemas. Reservatórios são sistemas extremamente complexos. Reservatórios na Amazônia são mais complexos do que reservatórios em outras localidades.

Os dois reservatórios do Rio Madeira apresentam também um outro grau de complexidade que o é o transporte de um enorme volume de sedimentos, os quais, sem dúvida, terão um papel relevante no funcionamento desses sistemas lênticos.

Propõe-se portanto, programas futuros baseados em experimentação controladas nos seguintes problemas:

1. Estudos detalhados sobre taxas e velocidade de sedimentação de material em suspensão em diferentes condições de densidade da água e com variações de temperatura.

2. Experimentos "in situ" para gerar taxas de:

i) Respiração dos organismos planctônicos.

ii) Respiração do material em suspensão sedimentado.

iii) Produtividade primária do fitoplâncton

iv) Taxas de decomposição de diferentes espécies de macrófitas e a DBO gerada pela decomposição.

v) Simulação através de condições experimentais das interações sedimento – água, especialmente da mobilização de N e P a partir das condições de óxido redução da coluna de água e pH.

Estes programas deverão gerar taxas mais adequadas para um ecossistema aquático tropical, como é o caso do Rio Madeira e os futuros empreendimentos de Jirau e Santo Antonio.

3. Experimentos em larga escala

Considerando-se ainda, que a construção das duas barragens deverá ter um impacto na qualidade da água do Rio Madeira, mesmo com o baixo tempo de retenção, recomenda-se a realização de experimentos de grande porte em áreas especiais, ainda na fase inicial do monitoramento, para simular possíveis impactos na qualidade da água, na sedimentação de material em suspensão e no acúmulo de madeira e suas conseqüências. Esses experimentos deverão ser realizados em sistemas de larga escala (baias artificiais ou regiões especialmente preparadas) para simular possíveis efeitos após a construção da barragem.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMENGOL, J., J. C. GARCIA, M. COMERMA, M. ROMERO, J. DOLZ, M. ROURA, B. H. HAN, A. VIDAL & K. SIMEK. - 1999. Longitudinal processes in canyon-type reservoir: the case of Sal (N. E. Spain), In Tundisi, J. G. & M. Straskraba (eds.), Theoretical Reseroir Ecology and its Applications, Braz. Acad. Science/Int. Inst. Ecology/Backhuys Publ., 585pp

BALON, E. K. & COCHE, A. G. (Eds.) - 1974. Lake Kariba a man made tropical ecosystem in tropical Africa – Junk, The Hague, XII + 767 pp.

BARROW, C. J. - 1983. The environmental consequences of water resources development in the tropics in ooi Jin Bee – Natural resources in Tropical Countries: 439 – 476 – Singapore Univ. Press.

BLOESCH, J. & burns, n. m. - 1980. A critical review of sedimentation trap technique. Schwiz. Z. Hidrol.., 42, 15 – 55 pp.

BONETTO, A. A.. - 1977. Los lagos de represa y sus projeciones ecologicas – Seminario sobre Medio Ambiente y Represas 1: 14 – 34 pp.

BOSTROM, B., JANSSON, M. & FORSBERG, C. - 1982. Phosphorus release from lake sediments. Arch. Hydrobiol. Beih Ergebn Limnol., 18, 5 – 59 pp.

BRANSKI, J. M., AVILLA, J. P. DE LOPES, R. L. L., GONÇALVES, A. J. T. & Tundisi, J. G. - 1989. Environmental impact assessment for the Porteira Hydroeletric project. – Expert Group Workshop on River/Lake Basin Management. Proceedings of a workshop. Bangkok, Thailand (UNCRD/UNEP/ILEC), 31 pp.

CAMPAGNOLI, F. - 2002. A aplicação do assoreamento na definição de geoindicadores ambientais em área urbanas – exemplo na bacia do alto Tietê. Tese de Doutorado, 192 pp.

CHAPMAN, D. (Ed) - 1992. Water Quality Assessment. UNESCO, WAO, UNEP, 585 pp.

FORSTNER, U - 1977. Metal concentrations in freshwater sediments. Natural background and cultural effects. In: H. L. Golterman [Ed.] Interactions between Freshwater and Sediments, Junk, The Hague, 94 – 103 pp.

FURNAS; ODEBRECHT, LEME - Sumário do Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Capítulo IV: Área de influência direta dos aproveitamentos Hidrelétricos de Jirau e de Santo Antônio, 917 – 1182 pp.

GARZON, F. C.- 1984. Water quality in hydroelectric projects. World Bank Technical Paper 20:33 pp.

GOLTERMAN, H. L., CLYMO, R. S. & OHNSTAD, M. A. M. - 1978. Methods for physical and chemical analysis of fresh waters. – IBP Handbook 8, Blackwell Scientific Publ. Oxford, 213 pp.

GOLTERMAN, H. L., SLY, P. G. & THOMAS, R. L. - 1983. Study of the Relationship Between Water Quality and Sediment Transport: A Guide for the Collection and Interpretation of Sedimento Quality Data. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Paris, 231 pp.

GOODLAND, R. J. A. - 1978. Environmental assessment of the Tucuruí Hydroelectric Project Rio Tocantins, Amazonia. – Survival Int. Review 3(2): 11 – 14 pp.

GOODLAND, R. J. A. - 1980. Environmental ranking of Amazonian development projects in Brazil – Environmental Conservation 7(1): 9 – 26 pp.

HAKANSON, L. & JANSSON, M. - 1983. Principles of Lake Sedimentology. Springer Verlag, New York, 316 pp.

HEIDE, J. VAN DER - 1982. Lake Brokopondo. Filling phase limnology of a man made lake in the humid tropics. – Univ. Amsterdam, 428 pp.

HINO, K. - 1988. Eletronorte: Environmental studies and experiences developed in the Amazonian Region, 21 pp. – Expert Group on River/Lake Basin Approach to environmentally sound Management of Water Resources, 28 pp. ILEC/UNCRD/UNEP.

HUTCHINSON, G. E. - 1967. A treatise on Limnology, vol. II, Introduction to lake biology and the limnoplankton. John Wiley & Sons, Inc., New York-London-Sydney: 1115 pp.

KIMMEL, B. L. & A. W. GROEGER - 1984. Factors controlling primary production in lakes and reservoirs. A perspective Lake and Reservoir Management. Proceedings of the Third Annual Conference, October 18 – 20. Knoxville, Tennessee, U. S. EPA, Washington, DC: 277 – 281 pp.

LACERDA, L. D.; PFEIFER, W.; MALM, O; SOUZA, C. M. M.; SILVEIRA, E. G. BASTOS, W. R. - 1990. Mercuário no meio ambiente: físico potencial das áreas garimpeiras no Brasil. ACTA Limnológica Brasiliensia, vol. III, Tomo 2, 565 – 578 pp.

LACERDA, L. D. & SOLOMONS, W. - 1998. Mercury fron Gold and Silver mining: a chemical time bomb? Springer-Yerlag, 146 pp.

LEGENDRE, L. & S. DEMERS - 1984. Towards dynamic biological oceanography and limnology. Canadian Journal Fishery Aquatic Science, 41: 2 – 19 pp.

LEWIS, Jr., W. M. (Ed.) - 1979. Zooplankton Community Analysis: Studies in a Tropical System. New York Springer-Verlag: 163 pp.

LIND, O. T., TERRELL, T. T. & KIMMEL, B. L. - 1993. Problems in reservoir trophic-state classification and implications for reservoir management. In: Straskraba, M., Tundisi, J. G. & Duncan, A. (eds.). Comparative Reservoir Limnology and Water Quality Assessment, 57 – 67 pp.

MACKARETH, F. S. H., HERON, J. & TALLING, J.F. - 1978. Water analysis. Some revised methods for limnologists – F. B. A. Scientific Publication 36, Ambleside.

MARGALEF, R. - 1991. Teoria de los Sistemas Ecológicos. Universitat de Barcelona Publ. 290 pp.

MARTIN, J. M. & MEYBECK, M. - 1979. Elemental mass-balance of material carried by world major rivers. Mar. Chem, 7, 173 – 206 pp.

MATSUMURA-TUNDISI, T., S. N. LEITÃO, L. S. AGUENA e J. MIYAHARA-1990. Eutrofização da represa de Barra Bonita: estrutura e organização da comunidade de Rotífera.Rev. Bras. de Biologia 50(4):923–935 pp.

MATSUMURA-TUNDISI, T. & J. G. TUNDISI - 1997. Mixing proceses affecting primary production of phytoplankton in Barra Bonita Reservoir. Verh. Int. Ver. Limnol. Vol. 26: 536 – 541 pp.

MATSUMURA-TUNDISI, T., J. G. TUNDISI & O. ROCHA - 2002. Zooplankton diversity in eutrophic systems and its relation to the occurrence of cyanophycean blooms. Verhandlungen Internationale Vereining Limnologie, 28: 671 – 674 pp.

MATSUMURA-TUNDISI, T., J. G. TUNDISI - 2003. Calanoida (Copepoda) species compositions changes in the reservoirs of São Paulo State (Brazil) in the last twenty years. Hydrobiologia 504: 215 – 222 pp.

MEYBECK, M.-1988.How to establish and use world budgets of riverine materials.In: A. Lerman and M. Meybeck. Physical and Chemical Weathering in Geochemical Cycles,Kluwer,Dordrecht,247–272pp.

PLOSKEY, G. A. - 1985. Impact of terrestrial vegetation and pre impoundment clearing on reservoir ecology and fisheries in the United States and Canada. – FAO Fish. Tech. Pap. **258**, 35 pp.

RIETZLER, A. C., T. MATSUMURA-TUNDISI & J. G. TUNDSI - 2002. Life cycle, feeding and adaptive strategy implications on the co-occurrence of Argyrodiaptomus furcatus and Notodiaptomus iheringi in Lobo-Broa Reservoir (SP, Brazil). Braz. J. Biol. 62: 93 – 115 pp.

SALOMONS, W. e FORSTNER, U. -1984. Metals in the Hydrological Cycle. Springer-Verlag, NY, 350pp.

STRASKBRABA, M., BLAZKA, P., BRANDI, Z., HEJZLAR, P., KOMARKOVÁ, J., KUBECKA, J., NESMERAK, I., PROCHAZKOVA, L., STRASKRABOVA, V., VYHNALEK, V. - 1993. Framework for investigation and evaluation of reservoir water quality in Czechoslovakia. In: Straskraba, M., Tundisi, J. G. & Duncan, A. (eds.). Comparative Reservoir Limnology and Water Quality Assessment, 169 – 212 pp.

STRASKBRABA, M., TUNDISI, J. G. & DUNCAN, A. - 1993. State-of-the-art of reservoir limnology ad water quality management. In: Straskraba, M., Tundisi, J. G. & Duncan, A. (eds.). Comparative Reservoir Limnology and Water Quality Assessment, 213 – 288 pp.

STRASKRABA, M. & J. G. TUNDISI - 1999. Reservoir ecosystem functioning: theory and application. In Tundisi, J. G. & M. Straskraba (eds.). Theoretical Reservoir Ecology and its Applications, Brazilian Academy of Science/International Institute of Ecology/Backhuys Publishers, 585 pp.

THOMAS, R. L. - 1988. Lake sediments as indicators of changes in land erosion rates. In: A. Lerman and M. Meybeck [Eds] Physical and Chemical Weathering in Geochemical Cycles, Kluver, Dordrecht, 143 – 164 pp.

TUNDISI, J.E.M. - 2006. Indicadores da qualidade da bacia hidrográfica para gestão integrada dos recursos hídricos. Estudo de caso: bacia hidrográfica do Médio Tocantins. Tese de Doutorado – UFSCar. 152 pp.

TUNDISI, J. G., MATSUMURA-TUNDISI, T. & CALIJURI, M. C. - 1988. The Lobo (Broa) ecosystem and reservoirs in Brazil, 28 pp – In: Expert Group Workshop on River / Lake Basin Approach to Environmentally Sound Mangement of Water Resources – UNEP/ILEC/UNCRD – Nagoya and Otsu, Japan, February, 1988.

TUNDISI, J. G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. - 1989. Limnology and eutrophication of Barra Bonita reservoir, S. Paulo State, Southern Brazil. – In: Proceedings of Reservoir Conference. Ceské Budejovice, Czecholovakia – Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 33: 661 – 676 pp.

TUNDISI, J. G. & T. MATSUMURA-TUNDISI - 1990. Limnology and eutrophication of Barra Bonita Reservoir, São Paulo State, Southern, Brazil. Arch. Hydrobiol. Beith. Ergebn. Limnol. 33: 661–676pp.

TUNDISI, J. G. & T. MATSUMURA-TUNDISI - 1994. Plankton diversity in a warm monomictic lake (Dom Helvécio, Minas Gerais) and a polymictic reservoir (Barra Bonita): a comparative analysis of the intermediate disturbance hypothesis. An. Acad. Bras. Ciênc. 66 (Suppl. 1): 15 – 28.

TUNDISI, J. G., O. ROCHA, T. MATSUMURA-TUNDISI & B. BRAGA - 1998. Reservoir management in South America. Water Resources Development 14(2): 141 – 155 pp.

TUNDISI, J. G. & M. Straskraba (eds.) - 1999. Theoretical Reservoir Ecology and its Applications. Brazilian Academy of Sciences/International Institute of Ecology/Buckhuys Publishers, 585 pp.

TUNDISI, J. G., T. Matsumura-TUNDISI, O. ROCHA & E. L. G. ESPÍNDOLA - 2000. Limnology and integrated management of reservoirs in South america: recent developments and new perspectives. In: Workshop on Dam Development and Environment, São Paulo, world Bank – University of São Paulo: 17 – 30 pp.

WAIS, I. R. - 1990. A checklist of the benthic macroinvertebrates of the Negro River Basin, Patagônia, including na approach to their functional feeding groups. Acta Limnologica Brasiliensia, vol III; Tomo 2, 829 – 845 pp.

WMO - Measurement of River Sediments. WMO Operational Hydrology Report 16, World Meteorological Organization, Geneva, 61 pp.

5.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ADICIONAIS

Marshall, B.E.- 1982. The benthic fauna of Lake Mellwaine. Monogr. Biol. 49: 144-155 pp.

McLachlan, A.J - 1969a. The effect of aquatic macrophytes on the variety and abundance of benthic fauna in a newly created lake in the tropics (Lake Kariba). Arch. Hydrobiol. 66 (2). 212 – 231 pp.

McLachlan, A.J.- 1970. Submerged trees as a substrate for benthic fauna in the recently created Lake Kariba (Central África). J. Appl. Ecol. &: 253 – 266 pp.

McLachlan, A.J. - 1971. The rate of nutrient release from grass and dung following, immersion in lake water. Hydrobiologia 37: 521-530 pp.

Tundisi, J.G. & Straskraba, M. - 1999. Theoretical reservoir ecology and its application. IIE, ABC, Backhuys Publishers. 585 pp.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Herpetofauna

Consultores: Ph. D. Nelson Jorge da Silva Jr.
Prof. Ms. Hélder Lúcio Rodrigues Silva

QUALIFICAÇÃO DOS AUTORES

Prof. Ph. D. Nelson Jorge da Silva Jr.

Titulação: Doutorado em Zoologia, pela Brigham Young University, (EUA).

Formação: Graduação em Ciências Biológicas, pela Universidade Católica de Goiás, Goiânia (GO), Brasil.

Experiência Profissional: Prof. da Universidade Católica de Goiás, Goiânia (GO), Brasil.

Prof. Ms. Hélder Lúcio Rodrigues Silva

Titulação: Mestrado em Ciências Ambientais, pela Universidade Católica de Goiás, Goiânia (GO), Brasil.

Formação: Graduação em Ciências Biológicas, pela Universidade Católica de Goiás, Goiânia (GO), Brasil.

Experiência Profissional: Pesquisador

ÍNDICE

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....4
2. AVALIAÇÃO GERAL 5
2.1 INTRODUÇÃO (ITEM 3.2.1 - III) 5
2.2 METODOLOGIA (ITEM 2.1.6 – IV) 6
3. RESULTADOS 8
3.1. Resultados Gerais.....8
3.2 Resultados por Área de Empreendimento 10
3.2.1 AHE Santo Antônio 10
3.2.2 AHE Jirau 11
3.3 ANÁLISE DE DADOS 11
3.3.1 Distribuição das Espécies..... 11
3.4 CONSIDERACOES FINAIS..... 12
3.4.1 Área de Estudo do AHE Santo Antônio e Jirau 12
4. PROGRAMAS AMBIENTAIS 12
5. ÁREA E ENCHIMENTO DOS RESERVATÓRIOS 14
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 16

PARECER TECNICO DO PROF. DR. NELSON JORGE DA SILVA JR. E PESQUISADOR MS. HELDER LÚCIO RODRIGUES SILVA

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Um ecossistema bem conservado tem grande valor econômico, estético e social. Mantê-lo significa preservar todos os seus componentes em boas condições: ecossistemas, comunidades, populações e espécies. A distribuição das espécies animais acompanha, geralmente, determinados padrões ambientais caracterizados pela integração de muitos fatores como, principalmente, a vegetação, o clima (temperatura, umidade do ar, chuva), a altitude e, estas por sua vez, dependentes de muitos fatores como a natureza do solo, tipo de drenagem, a topografia, a latitude, entre outros.

Para se estimar a redução do número de espécies em um determinado ecossistema, pode ser necessário considerar o efeito da vegetação sobre a abundância dessas espécies, a intensidade espacialmente seletiva de atividade humana, o papel das áreas de refúgios para espécies e o papel das perturbações naturais para se manter as riquezas das espécies regionais. Ao nível regional, também há que se considerar a influência das espécies exóticas com a fauna regional na manutenção da riqueza de espécies nativas, particularmente em ecossistemas sujeitos aos impactos da atividade humana. São necessários estudos bem embasados cientificamente para se obter estimativas sólidas baseadas nessa abordagem, porque os dados importantes referentes à função dos ecossistemas, principalmente no Brasil, não estão disponíveis de maneira suficiente para o estabelecimento de uma política de ação ambiental.

Os empreendimentos hidrelétricos constituem um modelo de geração de energia que traz uma grande modificação ambiental local e, sinergisticamente, em toda a bacia hidrográfica que se inserem. Entretanto, o dimensionamento desse impacto ainda está em seus primórdios e, obrigatoriamente, envolve desde as modificações ambientais em si (no sentido biológico estrito) até as respostas diretas e indiretas sobre as populações humanas. As mudanças ambientais causadas por empreendimentos hidrelétricos podem, dessa forma, agravar esse quadro, sendo por isso de extrema importância a participação de forma ativa de equipes multidisciplinares oriundas da comunidade científica apoiada por órgãos competentes na busca de subsídios para minimizar esses impactos ambientais.

Em estudos como o EIA-RIMA dos AHEs Santo Antônio e Jirau, a herpetofauna deve ser entendida como uma parte importante do meio biótico, detendo um elevado índice de diversidade. Os dados devem ser cuidadosamente trabalhados visando oferecer a informação necessária e imparcial, com comparações cabíveis priorizando medidas para a conservação faunística em face de empreendimentos de grande impacto ambiental. O presente documento visa uma avaliação crítica do texto original (EIA-RIMA).

2. AVALIAÇÃO GERAL

2.1 INTRODUÇÃO (ITEM 3.2.1 - III)

O trabalho de Vanzolini (1986) foi uma grande contribuição para uma base de dados inicial da herpetofauna de Rondônia. Entretanto, a não consideração de Silva (1993) e Silva and Sites (1995), entre outros (ex: Nascimento *et al*., 1988), implica na interpretação limitada de parte dos répteis, inclusive extensões geográficas esperadas, se ainda considerados trabalhos descritivos de áreas adjacentes da Bolívia, evitando-se interpretações precipitadas sobre distribuição geográfica e *status* de conservação ainda não padronizado em detalhe para nenhum ecossistema brasileiro. Os dados gerais da operação resgate da UHE Samuel (SEPLAN, 2000) não incluíram as devidas revisões taxonômicas dos espécimes enviados às instituições de ensino/pesquisa à época. O trabalho de Silva (1993) se baseou em 1.016 espécimes de serpentes de Samuel e áreas adjacentes, e Silva and Sites (1995) de listagens retiradas de coleções de referência. O uso de listagens de AERs e outros inventários auxiliam parcialmente o trabalho, o que fica evidenciado na justificativa de restrição de dados para a região. A região do rio Madeira foi um grande espaço para as populações de quelônios, deplecionadas com a intervenção humana. Muito provavelmente a baixa representatividade desses animais seja um reflexo direto dessas ações. Entretanto, é necessário um estudo mais detalhado (incluindo bibliografia e consulta ao RAN/IBAMA), desde que existem projetos de caracterização das populações de *Podocnemis expansa* a exemplo de Sites *et al*. (1999). O texto, em geral, contém muitos erros de digitação, nomenclatura (desatualizada), grafia (nomes científicos errados) e alocação errada de algumas categorias (ex: famílias).

Tabela B.III.24 – herpetofauna de potencial ocorrência

O título sugere uma listagem de provável ocorrência, o que implica em espécies que não foram coletadas mas que podem estar presentes. Não é o caso. É a listagem de ocorrência confirmada para a região (exceto *Atractus zidoki*). Deveria ser corrigida para espécies confirmadas e não de potencial ocorrência. Se fosse uma ocorrência potencial a listagem seria muito maior, fazendo referência, nessa tabela, a outras localidades (a exemplo da Tabela B.IV.15), mas com a listagem geral provável e também a confirmada, possibilitando, inclusive, uma melhor análise comparativa entre as localidades (*Vide* Tabela 2 em Silva, 1993). Assim, faria mais sentido o título da Tabela III.24.

Outras correções:

(a) Nomenclatura de anfíbios Anura defasada (Faivovich *et al*., 2005; Frost *et al*., 2006), evidenciando uma desatualização não intencional do trabalho. Se for reavaliado será necessário fazer essa atualização.

(b) *Leptophis ahaetulla* = família Colubridae e não Typhlopidae.

(c) *Micrurus hemprichii* e não *Micrurus henprichii*.

(d) família Pelomedusidae e não Pelumedusidae. Além disso, atualmente os gêneros *Erymnochelys*, *Podocnemis* e *Peltocephalus* foram agrupados na família Podocnemididae.

2.2 METODOLOGIA (ITEM 2.1.6 – IV)

A metodologia se apresenta de forma organizada e justificada quanto às características fitofisionômicas da região e as singularidades de margens dos rios.

Os requisitos de (a) representatividade, (b) comparabilidade, e (c) independência amostral, são relevantes como norteadores do processo proposto.

Observações Técnicas:

(1) Sazonalidade – as datas de execução dos trabalhos de campo compreenderam um período muito curto. O ideal seria um espaço de tempo mais dilatado entre os conjuntos sazonais de campanhas. Para se diminuir possíveis problemas sobre comparabilidade o esforço amostral entre as campanhas de campo deveria ser o mais padronizado possível. O prazo de um mês (maio/2004) entre os conjuntos de campanhas é insuficiente para evidenciar as mudanças sazonais. Entretanto, o trabalho é consistente nos resultados gerais, mas caberia uma justificativa melhor elaborada para explicar esse aspecto do tempo nas campanhas e entre as campanhas. Tecnicamente é muito questionável.

(2) Design – o uso de transectos é uma técnica comum que, nesse caso, incluíram outras técnicas (diretas e indiretas), contribuindo para a listagem faunística final.

Apesar disso, não foram empregadas armadilhas de queda (*pit-falls*) – que denotam um razoável tempo para serem instaladas -, que poderia ter contribuído para uma maior eficiência, como descrito por Heyer *et al*. (1994) e enfatizado também por Sutherland (2006), como uma corroboração dos resultados, com variações de *design* sugerido por diversos autores, diminuindo a margem de erro de interpretações de diversidade, distribuição geográfica e sugestões taxonômicas.

A representatividade e comparabilidade ficaram comprometidas com o curto tempo amostral por transecto (3 dias) – ver também item (1). A comparabilidade implica na replicação por um tempo mais dilatado, onde se poderia detectar melhor os taxa mais e menos representativos, evitando-se especulações sobre endemismos ou espécies raras. Assim, o texto poderia incorporar uma justificativa técnica em contraste com os requisitos propostos.

(3) Extensão dos transectos – como descrito na Tabela B.IV.37 (comentada no texto), as extensões dos transectos nas diversas fitoformações foram comparáveis aos pares (AHE Jirau x AHE Santo Antônio). Porém, fica muito difícil sustentar uma argumentação de representatividade por fitoformação quando os transectos são de diferentes extensões. Com certeza, esse aspecto pode traduzir a disponibilidade de certa fitoformação no trecho percorrido mas, mesmo assim, é uma falha estratégica sujeita a críticas. Um transecto é utilizado *n* vezes em uma distância conhecida. Somar os quilômetros percorridos é de pouca informação e não traduzíveis em esforço amostral

desde que existe um padrão de *n* censos/dia em uma extensão conhecida. O texto exalta uma informação de pouca significância e exacerba essa leitura de quilômetros total percorridos.

(4) Amostragem visual - a descrição, no texto, do uso de transectos com amostragem visual (*visual encounter surveys*) é confusa (ref. Pág. IV-2001, 3º parágrafo). Em contraste com o descrito no item (3), não fica claro se foi 1, 2 ou mais pessoas percorrendo os transectos. Além disso, o uso de transectos implica em uma padronização geral das observações e não variações destinadas a famílias específicas de lagartos (ex: 4º parágrafo). Trata-se de uma área conhecida (distância x largura observável) e o texto traz: "A partir da linha central de cada transecto foram amostradas faixas de diferente largura e comprimento, conforme as necessidades de cada grupo de espécies".

Logo em seguida cita um padrão de 10m x 4km. A descrição metodológica de transectos e parcelas está pobremente descrita deixando dúvidas no *design* e sua aplicabilidade, independente dos resultados. O mesmo se aplica às explicações confusas dos transectos nas diferentes fitoformações.

A Tabela B.IV.36 é razoável mas o texto seguinte (Pág. IV-2001, 1º parágrafo) é pobre. Dá uma impressão que foram feitas tentativas individuais para cada categoria de répteis, o que pode caracterizar um desvio amostral. Daí utilizar transectos acrescido de outras formas de coletas (ex: *pit-falls*), com o resultado restrito a essas técnicas, o que estaria de acordo com os requisitos propostos. Novamente as deficiências desse método são melhoradas com o emprego de outras técnicas, enfatizando-se as armadilhas de queda (*pitfalls*) (Heyer *et al*., 1994; Sutherland, 2006).

(5) Identificação de espécies – a bibliografia básica é limitada. Se for limitada a essas citações, por exemplo, para serpentes, excluiu-se Silva (1993), que incorpora os dados da UHE Samuel, Vanzolini (1986) e o conjunto de trabalhos importantes de Cunha e Nascimento (MPEG) para a região de Rondônia, Mato Grosso e outras regiões da Amazônia (como localidades comparativas), com chave de identificação, espécimes coletados e testemunho científico. Esse fato, por si, implica em uma avaliação herpetofaunística incompleta. Some-se a isso o trabalho de Silva and Sites (1995), com uma listagem geral comparativa de diversidade alfa em localidades da Amazônia, incluindo Rondônia.

(6) Herpetofauna aquática – inicialmente, não existiu um padrão, ou explicação para a diferença de censos diurnos e noturnos no que tange a distâncias dos mesmos. A soma total em quilômetros percorridos é um dado insignificante, como comentado anteriormente. Dá uma idéia de grandeza que pouco importa nesse tipo de trabalho. Não fica claro a necessidade da captura de crocodilianos para uma biometria já que em nenhum lugar do texto se mencionou um padrão de coleta desses dados para o restante da herpetofauna e sua utilidade para esse tipo de avaliação (inventário preliminar).

(7) Entrevistas – em qualquer estudo faunístico os dados provenientes de entrevistas devem ser interpretados com extrema cautela e somente indicativos. O trabalho valoriza muito esse tipo de informação, que é sujeito a inúmeras falhas, omissões e equívocos.

3. RESULTADOS

3.1. Resultados Gerais

Para um inventariamento de EIA-RIMA os resultados taxonômicos são representativos. O número total de anfíbios e répteis para o estado de Rondônia é uma aproximação (comentada no texto), tendo como referência maior o documento da SEPLAN (2000), sendo um contraste com citações de periódicos, o que pode ser questionável em uma interpretação de confiabilidade por parte da comunidade acadêmica-científica.

O alto número de espécies de anfíbios que não puderam ser identificadas por especialistas é um reflexo da necessidade urgente de revisões taxonômicas e não necessariamente "espécies novas" para a ciência. Essa supervalorização do desconhecido pode gerar interpretações de *hotspot* de diversidade que, se forem confirmados como áreas de características biológicas diferenciadas fica muito difícil a defesa da inserção dos empreendimentos. Em todo caso, isso seria foco da proposição de um programa faunístico a médio-longo prazo, com avaliações comparativas com áreas adjacentes e proposição de medidas mitigadoras.

Como se trata de um trabalho em avaliação, aconselhamos uma revisão e atualização da bibliografia especializada, visto que esse trabalho foi realizado em 2004. As tabelas e quadros deverão ser corrigidos, atualizando a nomenclatura dos taxa de anfíbios. Vários grupos sofreram alterações aos níveis de família, ordem, gêneros e espécies recentemente, conforme Faivovich *et al*. (2005), Caramaschi and Canedo (2006) e Frost *et al*. (2006).

A curva de amostragem de anfíbios não se estabilizou devido somente aos efeitos sazonais entre campanhas. Soma-se a isso tempo amostral curto de cada campanha. Isso reforça a necessidade de um conjunto de técnicas amostrais que se complementem, a exemplo das armadilhas de queda (*pit-fall*), como citado anteriormente. Assim, as curvas de saturação são inúteis e servem somente como
ilustrações.

O Quadro B.IV.14 faz uma comparação de áreas inventariadas contra as categorias de anfíbios e répteis, o que sustenta a razoável representatividade taxonômica do estudo. Entretanto, existe uma discrepância no número de espécies de quelônios (12). Entrevistas não são dados confiáveis. No caso do estudo, foram identificadas 4 espécies de quelônios (ref. pág. IV-610). Em seguida, é acrescentado uma listagem de "etnoespécies", elevando o número para 12 espécies, que não foram detectadas na área de estudo. Se fizeram parte de outro inventário deveriam ser inseridas em uma tabela de espécies de potencial ocorrência, reforçando a inutilidade da Tabela B.III.24 e, ao mesmo tempo, se detendo aos taxa realmente encontrados. Já foi enfatizado, em diversos trechos do estudo, que os dados devem ser interpretados como preliminares. Incluir

espécies não confirmadas somente para aumentar a listagem faunística pode ser interpretado erroneamente. O mesmo se refere às categorizações de *status* de conservação (ex: Quadro B.IV.15).

As confirmações taxonômicas baixas de lagartos (50%) e serpentes (38%) corroboram a necessidade da inclusão de um inventariamento mais detalhado no programa ambiental relacionado com a fauna silvestre, a médio-longo prazo. Para esse nível de trabalho (EIA-RIMA) muito dificilmente se conseguiria uma listagem melhor. Devido a isso, as Figuras B.IV.86, B.IV.87 e B.IV.88 são ilustrações das limitações impostas pelo curto prazo de tempo amostral (6 dias).

Sobre o Quadro B.IV.15 e texto correlato:

A afirmação das espécies únicas para a área de estudo (ref. pág. IV-605, 1º par.) esbarra em algumas incongruências: (a) *Atractus zidocki* (= *Atractus zidoki*) – correção nomenclatural; (b) *Imantodes lentiferus* e *Siphlophis compressus* foram coletados na UHE Samuel (*fide* Silva, 1993) não sendo únicos desse estudo; (c) *Phrynops gibbus*, *Phrynops nasutus*, *Rhinoclemmys punctularia*, *Kinosternon scorpioides* e *Peltocephalus dumerilianus* foram citados em entrevistas e não devem ser incorporadas a uma listagem confirmada. A explicação da presença única de 13 espécies de anfíbios é parcialmente justificada no segundo parágrafo, lembrando que, até se conseguir uma listagem geral confiável, dentro de condições ótimas de coleta, disponibilidade de literatura, apoio museológico etc., as listagem sempre serão parciais. Assim, é de se esperar a presença de espécies de ampla distribuição, distribuição restrita e de distribuição não conhecida anteriormente. O terceiro parágrafo apresenta uma frase que pode dar outras interpretações de riqueza e importância biológica = espécies potencialmente novas para a ciência. Basta deixar claro que algumas espécies possuem problemas taxonômicos de revisão e que podem, inclusive, representar espécies novas. A supervalorização de "possíveis" espécies novas pode representar um grande problema de interpretação de impacto ambiental, altamente questionável no meio acadêmicocientífico. A categorização de espécies insuficientemente conhecida (IC); bioindicadora (B); endêmica (E) e rara (R) carece de uma literatura de apoio sendo bastante temerário atribuir valores de conservação para espécies coletadas em um trabalho de EIA-RIMA com muitas restrições de tempo amostral. Um grande exemplo é a indicação de espécies como endêmicas. Existe um problema taxonômico que pode ser inclusive uma variação morfológica, muito comum em anfíbios anuros. No máximo, se justificado em literatura especializada, poderia se atribuir a categoria de espécies insuficientemente conhecidas. O mesmo se refere às 3 espécies de serpentes apresentadas como raras, e que podem não ser (ver Silva, 1993). A indicação é que se modifique toda essa atribuição (inclusive o quadro) se atendo a comentários mais realistas e conservadores. O RAN/IBAMA deve ser consultado oficialmente sobre os quelônios e planos de conservação e manejo para a região cabendo a inclusão, no texto, da resposta a essa consulta. Trata-se de uma segurança a mais sobre a situação de quelônios na área de estudo. Novamente, a compilação dos dados da SEPLAN (2000) se mostra inadequada. Os dados de Samuel não condizem com os achados nesse estudo, exemplificado nas espécies de serpentes descritas e as comparações feitas no texto.

3.2 Resultados por Área de Empreendimento

A análise do Quadro B.IV.16 corrobora as afirmações iniciais sobre a riqueza maior de anfíbios e limitações em répteis, devido ao tempo amostral. Deve-se tomar o máximo cuidado nas afirmações comparativas. Os inventários listados não utilizaram técnicas padronizadas a todos. A exemplo, o trabalho de Vanzolini (1986) se deu ao longo da BR-364 e Samuel foi o resultado de um resgate. Se Vanzolini e equipe tivessem permanecido em uma área restrita (como nesse EIARIMA), os resultados poderiam ser completamente diferentes. O mesmo é verdadeiro para os inventários pré-enchimento e os resultados do resgate em reservatórios de usinas hidrelétricas (ver Silva, 2005).

Não existe erro em se tecer comentários comparativos mas o texto deve ter esse cuidado. Os resultados, como dito anteriormente, são razoáveis não necessitando uma supervalorização do mesmo. Dados de AERs também são limitadíssimos e essa é a razão para serem chamados de "avaliação ecológica rápida", o que muitos consideram como extremamente simplificadas e de importância muito limitada. Basta ver os resultados apresentados nesse quadro.

É evidente que os autores procuraram trabalhos disponíveis e esse foi um dos resultados possíveis, sendo importante essa comparação. O alerta é que se limitem os comentários, de forma conservadora, explicando todas as limitações possíveis. Novamente, existe uma possibilidade de interpretação errônea dos dados se isso não for corrigido.

3.2.1 AHE Santo Antônio

Repete-se a prática de supervalorizar as espécies não identificadas a nível de espécie. Para o leitor é importante se fazer uma diferenciação clara (talvez um quadro ou tabela) entre os indivíduos registrados quantos foram coletados efetivamente (com preparação em álcool) e quantos foram somente identificados. Isso para se ter uma correlação lógica entre metodologia e resultados.

Os dados apresentados de estimativa de número de indivíduos de crocodilianos e quelônios por km2 é inócua se não for tratado individualmente nos transectos utilizados. Seria importante um quadro com esses dados que pode evidenciar padrões de semelhanças e diferenças, com uma descrição numérica mais apropriada. Os dados como apresentados não têm utilidade. Como se existisse 0,2 jacaré ou pior, 0,04 quelônio por km2.

O Quadro B.IV.17 deve contemplar as correções sugeridas anteriormente (nomenclaturais e digitação).

Aconselhamos, novamente, cautela no uso de dados de entrevistas e o termo "etnoespécie". Como comentado anteriormente, as espécies de quelônios foram superestimadas nos dados gerais (Quadro B.IV.15) e reservadas no Quadro B.IV.16 (em parênteses), denotando uma necessidade de melhor trabalhar o texto e os quadros. Os dados de praias de desova de quelônios são importantes.

Devem ser confrontadas com uma comunicação oficial do RAN/IBAMA sobre a conservação de quelônios em Rondônia.

3.2.2 AHE Jirau

Os mesmos comentários iniciais ao AHE Santo Antônio se aplicam ao AHE Jirau (ver acima). Pela primeira vez se explica um pouco sobre a densidade das populações de jacarés. Mesmo assim, devem ser aplicadas localmente (transectos) e não de forma generalizada. O uso de dados de densidade populacional sempre é acompanhado de limites e não só de médias. Trata-se de dados que devem ser monitorados em um tempo mais dilatado para se ter padrões confiáveis. Caberia uma explicação mais elaborada. O Quadro B.IV.18 deve conter as correções sugeridas anteriormente (nomenclaturais e digitação).

3.3 ANÁLISE DE DADOS

3.3.1 Distribuição das Espécies

Existe uma discrepância no enunciado do segundo parágrafo e o texto anterior, onde, no Quadro B.IV.15, se utiliza uma categorização de espécie rara diferente. Nesse parágrafo se justifica o número baixo de espécies como não necessariamente raro mas de baixa densidade. Um trabalho que afirme sobre densidades deveria conter uma adequação metodológica de uso de outras técnicas de coleta direcionadas a uma análise ecológica, como extensamente descrita em várias obras clássicas (Seber, 1982; Ludwig and Reynolds, 1988; Heyer *et al.*, 1994; Hayek and Buzas, 1997; Thompson *et al.*, 1998; Krebs, 1999; Sutherland, 2006).

Os comentários da herpetofauna terrestre são limitados e pouco informativos. Os dados apresentados nos quadros e tabelas poderiam ser extensamente utilizados no texto além da especulação de que o rio Madeira não funciona como barreira biológica. Para tal afirmação teríamos que remeter um amplo programa de caracterização faunística, pertinente em estudos acadêmicos ou durante a fase inicial do licenciamento dos empreendimentos.

Foi utilizado um texto relativamente grande nos comentários da herpetofauna aquática com uma repetição das afirmações de densidade de crocodilianos e quelônios já abordados nos resultados. Todos esses dados deveriam estar melhor representados em tabelas, quadros e um mapa com os pontos plotados, indicando, no texto, populações, áreas de forrageio, praias de desova, densidades, etc. Se tais informações e mapas já foram produzidos esses não estão referenciados no texto do EIA-RIMA, na parte da herpetofauna. Os comentários sobre quelônios e praias de desova já foram mencionados anteriormente e devem ser melhor trabalhados.

3.4 CONSIDERACOES FINAIS

3.4.1 Área de Estudo do AHE Santo Antônio e Jirau

Os comentários para ambas as áreas são gerais, pois os textos são muito semelhantes e, em alguns casos, repetitivos.

Os dados de diversidade são sugestivos do resultado do processo de fragmentação de habitats e não um indicativo, pois não se determinou parâmetros de densidade e abundância coerentes com essa afirmação.

Como discutido anteriormente, um quadro com a diversidade total de áreas correlatas (ver Silva, 1993) pode dar uma idéia muito mais clara de espécies de ampla distribuição e de distribuição restrita. Nesse caso, as listagens gerais poderiam ser comparadas também nas semelhanças e diferenças. Rever no texto as afirmações de espécies "potencialmente" novas para a ciência.

As preferências de habitat deveriam ser melhor exploradas. Em uma análise de similaridade esses dados teriam um tratamento mais convincente, valorizando os dados gerais obtidos nas coletas de campo. Novamente ressaltamos não valorizar muito os dados indiretos de entrevistas e "etnoespécies".

4. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Quanto às proposições específicas de um Programa de Monitoramento da Herpetofauna sugere-se:

(a) Estudo detalhado das comunidades em todas as fitoformações, sem enaltecer somente os ambientes florestais;

(b) Conformar a presença das espécies não identificadas e realmente procurar solucionar os possíveis problemas taxonômicos.

As demais proposições são adequadas e estão inseridas nas sugestões abaixo elencadas.

O programa da fauna silvestre deve contemplar em detalhe:

I. Complementações de inventariamento – contemplando um prazo preenchimento razoável para se ter confirmações de diversidade e se estabelecer um nível maior de confiabilidade dos dados que será o maior subsídio para etapas futuras (monitoramento e resgate da fauna).

II. Monitoramento *ad continuum* (*a priori* e *a posteriori*) – após o inventariamento detalhado, um programa de fauna deve conter um monitoramento contínuo onde parte desse (resgate) inclui o impacto direto sobre a fauna silvestre. Assim, os parâmetros de diversidade (inventariamento) devem ser utilizados em um monitoramento ecológico a longo prazo, incluindo densidade e abundância de categorias eleitas como indicadoras para a documentação desse processo de sucessão ecológica.

III. Subsídios para um plano de resgate – um resgate bem planejado depende dos dados gerados pelo inventariamento e o monitoramento pré-enchimento.

Logística, dimensionamento de ações e equipes técnicas, determinação de áreas de soltura e monitoramento pós-enchimento são exemplos de informações a serem geradas muito antes do processo de enchimento dos reservatórios. Assim, em um programa de fauna silvestre, o resgate deveria fazer parte do monitoramento, mesmo que represente uma ação diferenciada.

IV. Banco de Dados – todos os dados gerados pelas ações ligadas à fauna silvestre devem compor um banco de dados amplo que subsidie ações do próprio programa da fauna e outros correlatos. Além disso, propicie a divulgação dos dados de forma apropriada (publicações em periódicos) socializando as informações, sempre com a interveniência de instituições de ensino superior e de pesquisa de referência regional e nacional.

Indicadores ambientais

1. Diversidade Faunística – toda a listagem faunística é um produto direto do esforço amostral e metodologia adotada, contemplando várias técnicas complementares;
2. Populações – as populações devem ser devidamente dimensionadas (no nível máximo possível de detalhe) nos períodos pré e pós-enchimento, no intuito de se avaliar o real impacto do empreendimento sobre a fauna silvestre;
3. Animais Endêmicos – se o monitoramento pré-enchimento cumprir com suas premissas, todas as espécies endêmicas devem ser identificadas e localizadas suas populações, determinando-se ações de aspecto local ou regional;
4. Animais Ameaçados de Extinção – a identificação de animais nessa categoria deve ser acompanhada de uma proposição de manejo específico, com a anuência do IBAMA;
5. Pressão Antrópica – todas as pressões antropogênicas sobre a herpetofauna devem estar identificadas, visando não interferir com a interpretação de impactos diretos e indiretos dos aproveitamentos;
6. Comparação numérica e de diversidade da fauna terrestre com empreendimentos a montante e jusante de cada aproveitamento hidrelétrico;
7. Comparação do esforço amostral e metodologia x curva de enchimento x diversidade animal x área inundada. Os dados devem refletir um quadro esperado de comprometimento de categorias animais coerentes com seu hábito (terrestre, arborícola, fossorial, etc.) e o grau de antropização do ambiente antes do enchimento dos reservatórios;
8. Manter as populações animais relocadas dentro de um controle que possa ser monitorado posteriormente e que resultem em certa estabilidade comprovável com a metodologia a ser adotada;
9. Divulgação científica dos dados em periódicos qualificados.

5. ÁREA E ENCHIMENTO DOS RESERVATÓRIOS

Dados Referenciais

AHE Santo Antônio

Reservatório: 271 km2

Tempo de enchimento: 1,2 a 7,5 dias (diferenças sazonais)

AHE Jirau

Reservatório: 258 km2

Tempo de enchimento: 0,4 a 3,6 dias (diferenças sazonais)

Os reservatórios são de médio porte e um grande impacto sobre a fauna silvestre é uma certeza absoluta. A Tabela 1 ilustra 6 exemplos de reservatórios de usinas hidrelétricas e sua representatividade taxonômica no resgate da fauna, considerando a herpetofauna e as características de área inundada e potência instalada de cada empreendimento.

Tabela 1. Dados comparativos entre empreendimentos hidrelétricos.

TAXON	HIDRELÉTRICAS					
	TUCURUÍ	BALBINA	SAMUEL	LAJEADO	PEIXE	S.MESA
INVERTEBRADOS	61.743	5.999	6.590	10.758	-	13.674
ANFÍBIOS	14.628	540	2.099	886	25.462	16.622
RÉPTEIS	99.519	6.857	3.504	10.651	26.073	58.421
AVES	4.032	248	78	486	79	285
MAMÍFEROS	102.192	10.862	3.729	6.650	1.475	7.615
TOTAL	282.192	24.506	16.000	29.431	53.089	96.617
Herpetofauna	114.147	7.397	5.603	11.537	51.535	75.043
%	40.5	30.2	35.0	39.2	97.1	77.7
Enchimento	1984-85	1987-89	1988-89	2001	2006	1996-98
Reservatório (km^2)	2.430	2.360	560	630	294	1.784
Potência (MW)	12.600	250	216	902,5	452	1.275

Fonte: Silva (2006).

Os trabalhos de resgate compreendem atividades de coleta seletivas, altamente sujeitas a um grande desvio de representatividade faunística. Os empreendimentos de Tucuruí, Balbina e Samuel representam a Amazônia, com uma boa representatividade de mamíferos de médio porte, especialmente os de hábito arborícola. Mesmo assim, a representatividade da herpetofauna variou de 30.2 a 40.5% do total de animais resgatados. Vale ressaltar que em nenhum desses empreendimentos, em especial Balbina, pouca atenção foi dada aos anfíbios, caracterizando um grande desvio, já que a Amazônia detém a maior diversidade de anfíbios do mundo. Lajeado

representa uma área mista entre Amazônia e Cerrado. O resgate foi direcionado a mamíferos, invertebrados e répteis de interesse médico. Peixe Angical é uma área ainda de transição, detendo uma maior caracterização de Cerrado, com uma boa representatividade de vertebrados e nenhuma de invertebrados (resgate diferenciado). Serra da Mesa, completamente dentro do bioma Cerrado, representa um quadro geral mais equilibrado. Essas (Lajeado, Peixe Angical e Serra da Mesa) se representaram entre 39.2 a 97.1% de anfíbios e répteis no total do resgate. Peixe Angical e Serra da Mesa apresentam resultados opostos aos da região Amazônica, com uma menor representatividade de espécies arborícolas.

Entretanto, o mais importante é que se entenda que o enchimento de reservatórios sempre comprometerão irreparavelmente a fauna silvestre, com grande parte desse impacto sobre a herpetofauna. Esse fato inclui também áreas previamente desmatadas, como em Lajeado e Peixe Angical. Assim, no caso de Santo Antônio e Jirau, mesmo com 100% de desmatamento da bacia de inundação a representatividade numérica da herpetofauna do resgate será na casa de milhares.

Todos os casos da Tabela nº 1 variaram entre 2 e 26 meses de prazo enchimento do reservatório (incluindo o resgate). Os períodos de enchimento previstos para Santo Antônio e Jirau são inaceitáveis. Tendo-se a comparação de Peixe Angical, com 4-5 meses de enchimento, o prazo é muito curto. Resguardando-se as diferenças de vazão entre o rio Tocantins e o rio Madeira, o prazo de enchimento deveria ser de, no mínimo, 60 (sessenta) dias, com uma considerável estrutura logística de resgate. No oposto tem-se a possibilidade real de um grande desastre e a perda de informações e material biológico irreparáveis.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CARAMASCHI, U., and C. CANEDO. 2006. Reassessment of the taxonomic status of the genera *Ischnocnema* Reinhardt and Lütken, 1862 and *Oreobates* Jiménezde- la-Espada, 1872, with notes on the synonymy of *Leiuperus verrucosus* Reinhardt and Lütken, 1862 (Anura: Leptodactylidae). Zootaxa 1116:43-54.

FAIVOVICH, J., C.F.B. HADDAD, P.C.A. GARCIA, D.R. FROST, J.A. CAMPBELL., and W.C. WHEELER. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: a phylogenetic analysis and taxonomic revision. Bull. Am. Mus. Nat. History 294: 1-240. FROST D.R., T. GRANT, J. FAIVOVICH, R.H. BAIN, A. HAAS, C.F.B. HADDAD,R.O. DE SÁ, A. CHANNING, M. WILKINSON, S.C. DONNELLAN, C.J.RAXWORTHY, J.A. CAMPBELL, B.L. BLOTTO, P. MOLER, R.C. DREWES, R.A.

NUSSBAUM, J.D. LYNCH, D.M. GREEN, and W.C. WHEELER. 2006. The Amphibian Tree of Life Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 297:1-130.

HAYEK, L.C. and M.A. BUZAS. 1997. Surveying Natural Populations. Columbia University Press, NY.

HEYER, W.R.; M.A. DONNELLY, R.W. McDIARMID, L.C. HAYEK and M.S. FOSTER 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Inst. Press, Washington.

KREBS, C.J. 1999. Ecological Methodology. Addison Wesley Longman, Inc., Menlo Park, California.

LUDWIG, J.A. and J.F. REYNOLDS. 1988. Statistical Ecology. Wiley – Interscience, NY.

NASCIMENTO, F.P.; T.C.S. ÁVILA-PIRES; e O.R. CUNHA. 1988. Répteis Squamata de Rondônia e Mato Grosso coletados através do Programa Polonoroeste. Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi 4(1):21-66.

SEBER, G.A.F. 1982. The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters. 2ª ed. MacMillan, New York.

SILVA, JR., N.J. 1993. The snakes from Samuel hydroelectric power plant and vicinity, Rondônia, Brazil. Herp. Nat. History 1(1):37-86.

SILVA, JR., N.J., and J.W. SITES, JR. 1995. Patterns of Diversity of Neotropical squamate reptile species, with emphasis on the Brazilian Amazon and the conservation potential of indigenous reserves. Conservation Biology 9: 873-901.

SILVA, JR., N.J.; H.L.R. SILVA; M.T.U. RODRIGUES; N.C. VALLE; M.C. COSTA;

S.P. CASTRO; E.T. LINDER; C. JOHANSSON e J.W. SITES, JR. 2005. A faunad e vertebrados do vale do alto rio Tocantins em áreas de usinas hidrelétricas.Estudos – Ciências Ambientais 32:57-102.

SITES, JR., J.W., N.N. FITZSIMMONS, N.J. SILVA, JR, and V.H. CANTARELLI. 1999. Conservation genetics of the giant Amazon river turtle (*Podocnemis expansa*; Pelomedusidae) - inferences from two classes of molecular markers. Chelonian Conservation and Biology 3:454-463.

SUTHERLAND, W.J. 2006. Ecological Census Techniques. Cambridge University Press. Cambridge.

THOMPSON, W. L., WHITE, G. C. and GOWAN, C. 1998. Monitoring Vertebrate Populations. Academic Press, London.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Ecossistemas

Consultor: Prof. Dr. Philip Martin Fearnside

QUALIFICAÇÃO DOS AUTORES

Consultor: Prof. Dr. Philip Martin Fearnside

Titulação: Ph.D. em Ciências Biológicas, pela University of Michigan, EUA.

Formação: Graduação em Biologia, pela Colorado College, EUA.

Experiência Profissional: Pesquisador no INPA, Manaus (AM), Brasil.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4
2. IMPACTOS NOS "URIMIZAIS" 4
3. SEDIMENTOS EM LAGOS DE VÁRZEA 6
4. SEDIMENTAÇÃO E A VIABILIDADE DAS REPRESAS.....7
5. SEDIMENTAÇÃO E INUNDAÇÃO NO REMANSO SUPERIOR 9
6. INUNDANÇÃO DE FLORESTAS INUNDADAS 10
7. IMPACTOS SOBRE PEIXES E PESCA..... 10
8. EROSÃO A JUSANTE..... 11
9. IMPACTOS DA HIDROVIA MADEIRA-MAMORÉ..... 12
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 13

PARECER TÉCNICO DO PROF. DR. PHILIP MARTIN FEARNSIDE

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório refere-se aos Estudos Ambientais (EIA-RIMA e complementações) elaborados pela consultora de FURNAS, referentes à disciplina ecossistemas, particularmente sobre possíveis efeitos da elevação do lençol freático na zona lindeira aos futuros reservatórios, e à possibilidade de impactos em ecossistemas localizados a jusante dos barramentos, em especial no Lago do Cuniã.

2. IMPACTOS NOS "URIMIZAIS"

A vegetação a ser inundada diretamente pelo Reservatório de Jirau inclui 32,9 km^2 de "umirizais" (FURNAS *et al*., 2005, Tomo B, Vol. 1, pág. III-97). Esta formação cobre 468,32 ha da área de influência indireta (FURNAS *et al*., 2005, Tomo B, Vol. 1, pág. III-99). O relatório indica que a área total em Rondônia deste tipo de vegetação é de 611,94 km^2, dos quais 84,62 km^2 estão no município de Pimenteira, 40,85 km^2 em Guajará-Mirim e 486,47 km^2 em Porto Velho.

"Umirizais" são formações aluviais de baixo porte caracterizadas pela presença de "urimí" (*Humiria balsamifera* e *H. floribunda*), uma planta lenhosa na família Humiriaceae. Umirizais ocorrem em solos pobres que são rasos e mal drenados, com o horizonte C composto de uma camada impermeável de cor cinza. As áreas são inundadas durante a estação chuvosa e apresentam canais erosivos característicos. A copa está a uma altura de 5-10 m, com até 15% de abertura. O sub-bosque está fechado, com visibilidade pobre, dominado por uma camada fechada caracterizada por plantas da família Melastomataceae e por lianas lenhosas (FURNAS *et al*., 2005, Tomo B, Vol. 1, pág. III-97).

Muito da área existente de umirizais fica situada entre Mutum-Paraná e Abunã na área de "influência indireta" (*i.e*., fora de área de influência direta designada pelo EIA (FURNAS *et al*., 2005, Tomo A., Vol. 1, pág. III-5). Esta área de umirizais tem sinais óbvios de inundação (observação pessoal). Portanto, qualquer alteração do regime de inundação do Rio Madeira deveria afetar este ecossistema, já que o Reservatório de Jirau estenderá a montante destes pontos. O urimí tem uma distribuição larga e não se encontra em extinção. É comum em campinas e campinaranas ao longo de Amazônia e regiões vizinhas, por exemplo ao longo da fronteira entre Acre e Amazonas (Silveira, 2003) no Pará (Ferreira & Prance, 1998), em Roraima (Barbosa & Ferreira, 2004) e nas Guianas (Hammond & ter Steege, 1998).

O projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico de Rondônia traçou umirizais como uma unidade de vegetação separada, o designando por "U" (para "umirizal") nos mapas de vegetação (Rondônia, 1998). Porém, a equipe do EIA achou que outra espécie, *Ruizterania retusa* (Vochysiaceae), era a planta lenhosa predominante nestas formações (FURNAS *et al*., 2006, Vol. 2, pág. 71). Assim como a *Humeria*, *Ruizterania* também é uma espécie amplamente distribuída,

ocorrendo pela Amazônia até a Venezuela (Camaripano-Venero e Castillo, 2003). A mudança de nome de "umirizal" para "campinarana" (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 2, pág. 71) tem significação potencial para a política de conservação. Umirizais, como um tipo de vegetação única com uma distribuição restringida à vizinhança imediata dos reservatórios hidrelétricos, requereria alguma forma de área protegida. Uma área protegida desta vegetação seria precisada com ou sem os reservatórios, mas fica mais urgente com a criação dos reservatórios. "Campinaranas," por outro lado, constitui uma classe geral de vegetação que cresce em solos amazônicos muito pobres em nutrientes, tais como areias brancas. São protegidos exemplos de campinaranas em vários lugares que estão bastante distantes dos umirizais de Rondônia, tais como a Estação Ecológica de Niquiá, em Roraima. A informação disponível sobre a gama de espécies presentes nos umirizais, em comparação com outros tipos de campinaranas que tem algum tipo de proteção, é insuficiente para afirmar que os umirizais são representados adequadamente em outro lugar em áreas protegidas. O relatório até afirma que "Rondônia constitui-se em um local onde estudos botânicos de taxonomia/sistemática são inexistentes" (FURNAS *et al.*, 2006, p. 103). Embora isto exagera a situação, é claro que o nível de conhecimento é aquém do desejável. *A solução com maior segurança para o meio ambiente seria de criar algum tipo de área protegida que inclui vegetação de umirizal.* A possibilidade que alterações no lençol freático causadas pelo Reservatório de Jirau afetaria umirizais foi tratada no EIA assumindo que o lençol freático poderia subir em 5 m como resultado do reservatório, e que uma margem de solo bem drenado de 1,5 m de espessura é necessária sobre o lençol freático para as espécies de planta nos umirizais (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 2, pág. 75). O relatório nota que estes valores são suposições e que os dados não existem para predizer a quantia real que o lençol freático poderia subir e seus efeitos nas plantas. Porém, as suposições feitas pareçem ser plausíveis. É bem conhecido que o lençol freático forma um declive até um ponto baixo em um curso d'água como um rio. O movimento de água segue o declive do lençol freático, de grosso modo paralelo à topografia da superfície. Se um reservatório é construído, o lençol freático há um pouco de distância do reservatório sobe até níveis acima do nível da superfície da água no reservatório. Por exemplo, no caso do Reservatório de Samuel, também em Rondônia, a água subiu até o superfície na cidade de Itapoá do Oeste, formando poças persistentes de água e lama, inclusive nas ruas sem pavimento da cidade (de Oliveira, 2001).

No EIA, a única recomendação com respeito a elevação do lençol freático é "monitoramento de efeitos e indenização por perdas". Em outra palavra, não há nenhuma solução de mitigatória por meio de que podem ser bloqueados os efeitos de elevação do lençol freático ou podem ser neutralizados. Monitorar o lençol freático é apenas isso — ver o que acontece. Não é algo que pode resolver o problema depois que esteja observado. Pagamento de indenização refere a pagamentos em espécie ou de outro tipo a vítimas humanas. Não se refere a medidas ambientais, embora existe mecanismo legal para compensação ambiental. Uma medida apropriada seria criar uma área protegida para preservar uma porção do ecossistema de umirizal remanescente.

3. SEDIMENTOS EM LAGOS DE VÁRZEA

O EIA/RIMA só considera a "área de impacto direto" para parâmetros ambientais estender para uma distância de 12 km a jusante da barragem de Santo Antônio (FURNAS *et al*., 2005, Tomo A., Vol. 1, pág. III-7). Uma área de estudo para impactos diretos na população humana estende substancialmente mais a jusante de Porto Velho (FURNAS *et al*., 2005, Tomo A., Vol. 1, pág. III-5). Porém, esta população humana dependerá de parâmetros ambientais relativos ao rio que é a fonte de vida para praticamente todos os aspectos da economia humana, assim como é para os ecossistemas naturais.

O pulso sazonal de fluxo de água e de movimento de sedimento controla quase todos aspectos de ecossistemas de várzea, ou planícies de inundação de água branca na Amazônia (Junk, 1997). Sedimentos entram nos lagos de várzea, assim provendo nutrientes que formam a base para a cadeia alimentícia que conduz do plâncton através dos peixes até os humanos.

Quando o nível de água começa que subir no Rio Madeira, o fluxo do Madeira começa a aumentar vários dias antes dos aumentos de fluxo nos afluentes que alimentam os lagos por detrás, como no caso do Lago do Purusinho (na margem direita do Madeira logo abaixo de Humaitá). O fluxo normal dos lagos para fora é invertido durante um período de 2-3 dias (o "repiquete"), que depois parada durante aproximadamente um dia quando os dois fluxos estão em equilíbrio. Neste momento uma quantia grande de sedimento precipita no lago. Como os aumentos de fluxo dos afluentes, a direção normal de fluxo do lago para fora é restabelecida. Porém, a subida do nível de água no Rio Madeira acontece em surtos e paradas, dependendo de eventos de chuva na parte superior da bacia hidrográfica. Durante a subida do nível da água, 2-3 "repiquetes" normalmente aconteçam, quando água e sedimento do Rio Madeira entram nos lagos. Durante o período de águas altas propriamente dito, pouco ou nada de sedimento entra nos lagos apesar dos lagos serem completamente conectados com o rio através de água. Isto é porque a taxa de fluxo dos afluentes que alimentam os lagos por detrás também está a um ponto alto, e a direção normal de fluxo do lago para o canal do rio é mantida.

Já que os "repiquetes," especialmente o primeiro do ano, aconteçam quando o nível de água no rio estiver a um nível muito baixo, pode ser esperado que os reservatórios hidrelétricos também estejam justamente nos seus níveis mais baixos. É então provável que o pulso de fluxo seja capturado para encher os reservatórios em vez de ser passado como um pulso da mesma intensidade para o baixo Madeira. É possível que isto seja um ponto crítico para os lagos, já que qualquer mudança na força do "repiquete" teria muito impacto. Até que ponto isto diminuiria as contribuições de sedimento aos lagos não foi determinado.

A quantia que a contribuição de sedimento contribui a manter a fertilidade da água nos lagos é uma pergunta fundamental. Foram mapeados os sedimentos em um lago: o Lago do

Purusinho (Wanderley Bastos, comunicação pessoal, 2006). Os sedimentos perto da boca do lago são principalmente argilas minerais oriundos do Rio Madeira, enquanto que na medida em que se aproxima o ponto onde o afluente entra (um rio de água preta) é mais rico em matéria orgânica. Tanto a matéria orgânica como a argila mineral são importantes no fornecimento de nutrientes.

A Reserva Extrativa do Cuniã está situada 130 km a jusante de Porto Velho na margem esquerda do Rio Madeira. A Reserva foi criada em 1999 e é administrada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Esta reserva de 55.850 ha contém mais de 60 lagos de várzea, especialmente o grande Lago do Cuniã. Contém uma população de 110 famílias de extrativistas, a maioria de quem depende da pesca. O Lago do Cuniã é especialmente conhecido como a fonte principal de pirarucu consumido em Porto Velho. A possibilidade de que alterações causadas pelas represas no Rio Madeira poderiam reduzir a produtividade da pesca é uma preocupação entre a população local. Nem a Reserva Extrativista Cuniã nem qualquer outra unidade de conservação a jusante das represas foi considerada no EIA/RIMA. Precisa de estudos para estimar as mudanças sobre o suprimento de sedimentos e nutrientes aos lagos de várzea.

4. SEDIMENTAÇÃO E A VIABILIDADE DAS REPRESAS

Os planos presumem uma baixa retenção de sedimentos baseado na alta vazão do rio e o volume pequeno do reservatório: no começo do projeto o Reservatório de Jirau teria uma retenção de sedimentos de 20%, caindo para 1% depois de 15 anos e 0% depois de 30 anos (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 129-130). A acumulação de sedimento ao pé da barragem é projetada para aumentar ao longo dos primeiros 30 anos, parando em 61,63 m sobre o nível médio do mar no caso da barragem de Santo Antônio, quando seriam perdidos para o assoreamento 52% do seu volume (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 129-130). Uma parede de retenção seria deixada (parte da ensecadeira erguida durante a fase de construção) a uma cota de 63,00 m para impedir que estes sedimentos alcancem o canal de adução e as turbinas. No entanto, a diferença de menos de 2 m entre o topo da pilha antecipada de sedimentos e o topo da parede de retenção parece muito pequena dado as incertezas prováveis no cálculo. O número de dígitos significantes dado para a cota na qual a acumulação de sedimento estabilizará implica que isto é conhecido com precisão de um centímetro, o que parece não comprovado. Nenhuma indicação do grau de certeza é dada no EIA e nenhum teste de sensibilidade é apresentado. Nada é dito sobre que conseqüências poderiam ter se os sedimentos fossem ultrapassar o topo da parede de retenção que é planejada para "garantia do não assoreamento das tomadas d'água durante o horizonte do estudo (100 anos)" (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 23). O relatório explica que "a elevação dos sedimentos depositada ao pé da represa poderia passar as soleiras dos canais de adução de ambas as barragens. Evitar o acesso de sedimento depositado (frações mais grossas) para as unidades geradoras, elementos de construção foram considerados nas entradas aos canais de adução, como previamente explicado. Desta

maneira, só os sedimentos suspensos, as frações menores, terão acesso aos canais de adução e serão transportados a jusante pelo fluxo nos canais e nas turbinas" (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 25). A resposta para IBAMA afirma que a estabilização do sedimento acumulado debaixo do nível da parede de retenção significa que "a vida útil da represa estará assegurada" (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 130). Reciprocamente, poderia dizer que ultrapassar o topo da parede de retenção representa uma ameaça à vida útil da represa. É, portanto, importante para saber a probabilidade que isto poderia acontecer.

As cotas das soleiras dos canais de adução são 62,0 m sobre nível médio do mar em Jirau e 42,0 m em Santo Antônio. O nível esperado dos sedimentos estabilizados sobressairá então em cima dos canais de adução por 76,1 – 62,0 = 14,1 m em Jirau e por 61,6 – 42,0 = 19,6 m em Santo Antônio. Os 20-30 anos quando a quantidade de sedimento grosso que atravessa as turbinas será reduzida pela quantidade que estará sendo depositado atrás das paredes de retenção serão um período de manutenção relativamente fácil dos rotores das turbinas. Depois que os sedimentos estabilizem, no ano 30, e partículas de todas as dimensões serão passadas pelas turbinas, o efeito de abrasão será maior. Uma taxa de desconto aplicada aos futuros custos de manutenção indubitavelmente faz com que este fator tenha pouco peso no cálculo financeiro usado para justificar a construção das barragens, mas este aumento na necessidade de manutenção representa um custo que terá que ser sustentado por usuários futuros da energia.

É presumido que a taxa de aumento na carga de sedimento é de 2%/ano; um cálculo alternativo também é feito considerando um valor de 0%/ano para o aumento (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 23). O aumento anual de 2% representa a taxa observada de aumento na carga de sedimento de 1,83% ao ano ao longo do período 1990-2001; ao longo do período 1970-1990 a carga de sedimento aumentou em aproximadamente 1% ao ano (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 116). O reservatório de Santo Antônio perde a metade de sua capacidade de armazenamento depois de 22 anos à taxa anual de aumento de 2%, ou 28 anos se nenhum aumento é presumido (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 23). Os mesmos períodos de tempo (22 e 28 anos) apliquem para o reservatório de Jirau (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 25).

Os níveis de água que correspondem a diferentes vazões são calculados usando o programa HEC-RAS do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 2, pág. 157). Este programa não modela a sedimentação, e os níveis simulados de água, portanto, não presuma nenhuma mudança nos sedimentos acumulados e na rugosidade do leito do rio. Os estudo de viabilidade (FURNAS & Construtora Noberto Odebrecht, S.A., 2004) afirma que a análise das características hidráulicas do trecho do Rio Madeira a ser afetado pelos reservatórios de Santo Antônio e Jirau teve como objetivo apenas a identificação de segmentos mais suscetíveis à sedimentação, sem permitir qualquer conclusão com respeito à quantidade de sedimento a ser depositado. Sendo que uma sedimentação significativa é esperada, os níveis de água podem ser mais altos que os níveis mostrados pelo modelo. Foram os níveis de água mais baixos, sem efeitos de

sedimentação, que foram usados para calcular impactos, tais como a inundação de ecossistemas naturais e da rodovia BR-364 paralelo ao rio, e da terra ocupada pela população humana.

Abrasão nas lâminas de rotor será um problema inevitável. Uma balança existe entre o custo do material usado nas lâminas e a vida útil. Poderia ter pás com a dureza de diamantes, mas o custo seria proibitivo. O relatório somente adverte que "é necessário que as turbinas e outros equipamentos sejam projetados para sustentar o impacto destas partículas" (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 130).

5. SEDIMENTAÇÃO E INUNDAÇÃO NO REMANSO SUPERIOR

A deposição de sedimentos ao limite superior do Reservatório de Jirau é de preocupação particular. Quando a água de um rio entra em um reservatório, a velocidade da água reduz de repente e as partículas maiores suspensas precipitam ao fundo; ao mesmo tempo, as partículas maiores na carga de arraste no leito do rio (especialmente a areia grossa) deixam de mover a jusante e forma bancos de areia. Acumulações grandes de material geralmente formam às extremidades superiores de reservatórios, mesmo em rios onde o nível de sólidos que são transportados é apenas uma fração minúscula da carga de sedimentos do Rio Madeira. A acumulação de sedimento funcionaria como uma espécie de barragem, represando água no trecho do rio imediatamente acima do reservatório próprio. Esta sedimentação, diferente da sedimentação que ocorra dentro do próprio reservatório, onde o acumulo alcança um equilíbrio além de que sedimento adicional não acumula, a acumulação na extremidade superior do reservatório continuará a crescer continuamente, avançando rio acima, assim ampliando o remanso cada vez mais (por exemplo, Morris e Fan, 1998). O remanso terá níveis de água mais altos que o rio natural, causando inundação para os lados ao longo do trecho do remanso. Por exemplo, este é uma das preocupações com a Represa de Três Desfiladeiros, na China, onde a extensão de remanso aumentaria inundação em porções de ribeira de Chongqing, uma das maiores cidades do mundo (Luk & Whitney, 1990, pág. 83-84). No caso do Rio Madeira, a cidade que estaria afetada é Abunã. A inundação também afetaria terra na Bolívia, situado do outro lado do rio em frente ao Abunã. Ambos o EIA (FURNAS *et al.*, 2005b; FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 1, pág. 13) e o Estudo de Viabilidade (FURNAS & Construtora Norberto Odebrecht, S.A.. 2004, Capítulo 7.9) afirmam enfaticamente que nem Abunã nem Bolívia serão afetados, mas não levam em conta o efeito da sedimentação.

Até mesmo se o efeito de sedimentação esteja ignorado, a água do Reservatório de Jirau afetaria a Bolívia. Ao nível operacional normal de 90 m sobre nível média do mar, o reservatório estende a montante de Cachoeira Araras que está na extensão onde a Bolívia limita o Rio Madeira e onde o nível de água é só 85,0 m sobre nível média do mar durante o período do vazante, de agosto a outubro (Molina Carpio, 2005, pág. 109). O estudo de viabilidade (FURNAS & Construtora Noberto Odebrecht, S.A., 2004) também indica isso durante os períodos de fluxo baixo (5.600 m^3/s) e de

fluxo médio (16.600 m^3/s), mesmo sob o plano de operaçãoe em níveis variáveis de água, o nível de água aumentaria na altura da confluência com o Rio Abunã, situado 119 km a montante da barragem de Jirau, este local sendo o começo do trecho onde o Rio Madeira forma a fronteira entre o Brasil e a Bolívia. Esta elevação do nível d'água significa que terra na Bolívia que normalmente está exposta ao período de água baixa seria inundada durante estes períodos (Molina Carpio, 2006). Também a sedimentação elevará o nível do leito fluvial do Madeira na altura da boca do Rio Abunã, assim criando um efeito de represamento que elevará níveis de água no Rio Abunã. O Rio Abunã é binacional, formando parte da fronteira entre o Brasil e a Bolívia. Não foram incluídos efeitos neste rio no estudo de viabilidade e nos relatórios do EIA e RIMA. Além disso, isto se refere ao nível operacional normal, embora o máximo maximorum estaria em 92 m sobre o nível médio do mar, assim implicando que ainda mais inundação na Bolívia ocorreria quando fluxos mais alto que os normais acontecem.

6. INUNDANÇÃO DE FLORESTAS INUNDADAS

Tem sido repetido muitas vezes em discussões da obra que o nível de água não vai subir acima do nível "natural" de inundação, com a indicação de que o real impacto da represa é apenas os 281 km^2 que estendem além do leito do rio. Aqui o termo "leito" está sendo usado para incluir toda a planície de inundação natural, em lugar de o uso normal do termo denote o próprio canal. Muito da planície de inundação está coberto por floresta inundada (igapó e floresta de várzea) que é adaptada a ser subaquático durante um período de vários meses cada ano. Porém, esta floresta não é adaptada a ser subaquático durante o ano todo, e morreria quando permanentemente inundada pelo reservatório. O impacto do reservatório é, portanto, toda a área inundada (271 km^2 em Santo Antônio + 258 km^2 em Jirau = 529 km^2), que é mais do dobro da área indicada pelas cifras freqüentemente divulgadas em descrições do projeto (138 km^2 em Santo Antônio + 110 km^2 em Jirau = 241 km^2).

7. IMPACTOS SOBRE PEIXES E PESCA

Várias espécies únicas ocorrem acontecem nas cachoeiras, especialmente o maior destas (Cachoeira Teotonio), que será inundada pela barragem de Santo Antônio. Estas espécies, que provavelmente incluem um número ainda não conhecido à ciência, seria sacrificadas quando as cachoeiras são inundadas. Este impacto sobre a biodiversidade está separado do impacto sobre a pesca comercial para os grandes bagres migratórios, na família Pimeloididae: dourada (*Brachyplatatystoma rouxeauxii*), pirarara (*Phractocephalus hemioliopterus*), filhote (*B. filamentosum*), caparari (*Pseudoplatystoma tigrinum*) e surubim (*P. fasciatum)* (FURNAS *et al.,* 2005b, Tomo B, Vol. 1, pág. III-147).

Barthem e Goulding (1997) fizeram um estudo detalhado da migração anual de dourada e piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*). Estas duas espécies comercialmente importantes de bagre grande ascendem o Madeira cada para se reproduzir nas cabeceiras dos afluentes superiores, como os Rios Beni e Madre de Dios. As larvas descem os rios à deriva e os peixes crescem até a maturidade se alimentando no Baixo Amazonas. Escadas de peixe são bem conhecidas para espécies migratórias como salmão, mas as exigências dos bagres amazônicos são, sem dúvida, diferentes, e o funcionamento de um dispositivo de transposição de peixes para eles ainda não tem sido testado. A resposta de FURNAS para as preocupações de IBAMA relativo ao EIA adverte (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 2, p. 205):

> "a.) A subida dos bagres migradores não é garantida dada as seletividades dos STDs [Sistemas de Transposição].
>
> b.) Transpor as populações adultas para garantir eventos reprodutivos a montante dos empreendimentos não garante o sucesso na descida dos ovos, larvas, jovens e adultos para repovoar (e eventualmente garantir a variabilidade genética) de áreas a jusante, do eixo Solimões/Amazonas.
>
> c.) O fato de serem dois reservatórios consecutivos, ou seja, dois obstáculos a serem transpostos, aumentam as incertezas da eficiência destes mecanismos de transposição."

Se os peixes transferem que dispositivo não funciona para os grandes bagres, quais serão as conseqüências? O que acontecerá com as populações de peixes na Bolívia, Peru, e no Solimões/Amazonas? Isto não é mencionado no EIA/RIMA.

Um canal de peixe foi proposto que não seria uma escada, mas um canal com obstáculos e cachoeiras (e velocidades de água) semelhantes às condições no rio natural. Isto pode funcionar para o peixe de adulto para migrar rio acima, mas não vai para a descida dos ovos e larvas que descem a deriva. Estas larvas seriam mortas ao passar pelas turbinas. Normalmente, as larvas são carregadas a jusante pela correnteza, e depois de dois anos de crescimento o peixe adulto vem migrar até as áreas de reprodução. Os peixes adultos permanecem, então, nos trechos superiores do rio, somente descendo o rio até a metade do seu percurso.

8. EROSÃO A JUSANTE

O EIA/RIMA presuma que nenhuma erosão do leito fluvial e das margens acontecerá à jusante das represas como resultado de carga de sedimento reduzida. A possibilidade de erosão merece estudo cuidadoso por causa da severidade de impactos potenciais se vier a acontecer. O caso mais conhecido é a erosão desastrosa a jusante da Represa de Aswan, no Rio Nilo, no Egito (por exemplo, Shalash, 1983). A carga de sedimento levada pelo Rio Madeira (750 milhões de

toneladas/ano em Jirau) é 15 vezes maior que a carga de sedimento levada pelo Nilo antes da Represa de Aswan (50 milhões de toneladas na foz em 1964)(Shalash, 1983). As Represas do Rio Madeira teriam muito menos impacto que a barragem de Aswan, já que a porcentagem de sedimento retida será muito menos (segundo o EIA: 20% retenção nos primeiros anos em Jirau, mais 20% do restante em Santo Antônio) (FURNAS *et al*., 2006, Vol. 1, p. 21). Esta retenção nos primeiros anos é substancialmente mais alta que os 12% apresentados no RIMA que, presumivelmente, se refere a um valor médio ao longo de um período de tempo maior) (FURNAS *et al*., 2005a, pág. 56). No Nilo, o sedimento descarregado no estuário era apenas 5-6% da carga pré-represa, até mesmo depois de recuperação de alguma carga de sedimento por meio de erosão a jusante da represa. Embora a maior parte do sedimento continuaria passando a jusante das represas do Rio Madeira, mais estudos são precisados para avaliar que efeitos acontecerão no baixo Madeira nos primeiros anos (Molina Carpio, 2006).

9. IMPACTOS DA HIDROVIA MADEIRA-MAMORÉ

O relatório de inventário (PCE *et al*., 2002, pág. 6.22) é entusiástico sobre os benefícios potenciais das represas na melhoria dos transportes fluviais:

Os ótimos solos da Bolívia, de alta produtividade e custos operacionais competitivos, terão seu potencial significativamente aumentado, podendo sobrepujar os melhores no mundo.

Considerando que a navegação possui a melhor relação de custo entre todos os modais de transporte podemos afirmar que a implantação do sistema hidroviário integrado ora proposto acarretará, em seu pleno uso, reflexos diretos nos índices da economia agrícola nacional e regional.

Estimativas preliminares de transporte de grãos totalizaram 28 milhões de toneladas/ano de Mato Grosso e 24 milhões de toneladas/ano da Bolívia (PCE *et al*., 2002, pág. 6.4). O inventário alega que há 8 milhões de hectares de terras apropriadas para soja nas partes da Bolívia a serem servidos pelo transporte hidroviária ligada ao Rio Madeira (PCE *et al*., 2002, pág. 6.4). Se 8 milhões de hectares de terra apropriadas para soja existem na Bolívia e esta área é convertida à soja, então os impactos das hidrelétricas e do projeto de hidrovia deveriam incluir a perda desta área de ecossistemas naturais, que por si só totaliza mais de 150 vezes a área dos reservatórios hidrelétricas.

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) menciona que a expansão agrícola (*i.e*., soja) estimulada pela hidrovia resultará em perda de vegetação natural nas savanas de Beni de Bolívia (ARCADIS Tetraplan *et al*., 2005, pág. 156-157). Além de impactos de biodiversidade, a possibilidade de afetar o regime de hidrológico negativamente no Rio Madeira é mencionada como um problema para o qual esta mudança contribuiria. A contramedida proposta é "ação integrada Brasil/Bolívia, necessária para viabilizar ordenamentos ambiental e territorial visando o controle da ocupação das terras e a manutenção da integridade das áreas protegidas".

Desmatamentos nas bacias Beni e Madre de Dios conduzirão a inundações no Rio Madeira. Mudanças nas probabilidades de inundação têm sido comuns em outros lugares em rios como resultado de desmatamento ou de outras mudanças. Por exemplo, uma inundação de recorrência de 100 anos baseada em registros históricos pode se tornar uma inundação de recorrência de 10 anos sob condições mudadas. Além do desmatamento devido à expansão da soja na Bolívia, há impactos graves esperados da "Rodovia Transoceânica" ou "Rodovia ao Pacífico" atualmente em construção no Peru.

Em maio de 2006 o Ministério das Minas e Energia deixou claro que nenhuma decisão foi tomada sobre a construção de eclusas (Brasil, MME, 2006). A pergunta fundamental é se o adiamento de uma decisão sobre as eclusas perdoa os proponentes das represas de qualquer responsabilidade por considerar impactos da hidrovia nos estudos de impacto ambiental.

Pondo as eclusas nas barragens de Santo Antônio e Jirau implica que a barragem de Guajará-Mirim será aprovada e será construída. Esta Represa seria localizada entre as cidades de Abunã e Guajará-Mirim. Na prática, fazer um grande investimento de antemão cria uma força política que geraria pressão sobre reguladores para aprovar a represa subseqüente. Uma solução para minimizar este efeito seria de apenas deixar o espaço para posterior construção das eclusas, sem as construir de fato.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARCADIS Tetraplan, FURNAS & Construtora Noberto Odebrecht, S.A. 2005. *Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira: Avaliação Ambiental Estratégica. Relatório Final*. ARCADIS Tetraplan, FURNAS and Construtora Noberto Odebrecht, S.A., Rio de Janeiro, RJ. 169 p + anexos.

Barbosa, R.I. & C.A.C. Ferreira. 2004. Biomassa acima do solo de um ecossistema de "campina" em Roraima, norte da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica* 34(4): 587-591.

Barthem, R. & M. Goulding. 1997. *The Catfish Connection: Ecology, Migration, and Conservation of Amazon Predadors*. Columbia University Press, New York, E.U.A. 184 p.

Brasil, MME. 2006. Assunto: Pedido de vistas de moção sobre aproveitamento hidrelétrico no rio Madeira, Processo No. 02000.001151/2006-12. Ofício No. 651/SE/MME ao Sr. Nilo Sérgio de Melo Diniz, Diretor do CONAMA, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF. 16 de maio de 2006. Carta da Secretária Executiva (SE), Ministério das Minas e Energia (MME), Brasília, DF. 10 p. (Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/3D3ABAEB/ParecerMME.pdf).

Camaripano-Venero, B. & A. Castillo. 2003. Catálogo de Espermatófitas del Bosque Estacionalmente Inundable del Río Sipapo, Estado Amazonas, Venezuela. *Acta Botanica Venezolana* 26(2): 125-230.

de Oliveira, R.J.M. 2001. Movimento Contra as Agressões Sócio-Ambientais da UHE/Samuel "Projeto Reparar": Os peixes pedem passagem—os homens também. Prefeitura Municipal de Itapuã do Oeste, Itapuã do Oeste, Rondônia. Paginação irregular.

Ferreira, L.V. & G.T. Prance.1998. Structure and species richness of low-diversity floodplain forest on the Rio Tapajós, Eastern Amazonia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 7(5): 585 – 596.

FURNAS, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. & Leme Engenharia 2005. *EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO. 6315-RT-G90-001*. FURNAS Centrais Elétricas S.A, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. & Leme Engenharia. Rio de Janeiro. 8 Vols. Paginação Irregular. (disponível em: http://www.amazonia.org.br/arquivos/195010.zip).

FURNAS, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. & Leme Engenharia. 2006. *EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO. Tomo E. Complementação e Adequação às Solicitações do IBAMA. Atendimento ao Ofício No. 135/2006 de 24/02/06. 6315-RT-G90-002*. FURNAS Centrais Elétricas S.A, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. & Leme Engenharia. Rio de Janeiro. 3 Vols.

FURNAS & Construtora Noberto Odebrecht, S.A. 2004. *Estudo de Viabilidade Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO.* FURNAS Centrais Elétricas S.A & Construtora Noberto Odebrecht, S.A. Rio de Janeiro, RJ.

FURNAS, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. & Leme Engenharia. 2005a. *Usinas Hidrelétricas Santo Antônio e Jirau. RIMA*. FURNAS Centrais Elétricas S.A, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. & Leme Engenharia. Rio de Janeiro, RJ. 82 p. (Disponível em: http://www.amazonia.org.br/arquivos/195010.zip).

FURNAS, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. & Leme Engenharia 2005b. *EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO. 6315-RT-G90-001*. FURNAS Centrais Elétricas S.A, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. & Leme Engenharia. Rio de Janeiro, RJ. 8 Vols. Paginação Irregular. (Disponível em: http://www.amazonia.org.br/arquivos/195010.zip).

FURNAS, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. and Leme Engenharia. 2006. *EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO. Tomo E. Complementação e Adequação às Solicitações do IBAMA. Atendimento ao Ofício No. 135/2006 de*

24/02/06. 6315-RT-G90-002. FURNAS Centrais Elétricas S.A, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. & Leme Engenharia. Rio de Janeiro, RJ. 3 Vols.

Hammond, D.S. & H. ter Steege. 1998. Propensity for fire in Guianan rainforests. *Conservation Biology* 12(5): 944-947.

Junk, W. J. (ed.) 1997. *The Central Amazon Floodplain – Ecology of a Pulsing System.* Springer-Verlag, Heidelberg, Alemanha.

Luk, S.H. & J. Whitney. 1990. Unresolved issues: Perspectives from China. p. 79-87 In: G. Ryder (ed.) *Damming the Three Gorges*. Probe International, Toronto, Canadá. 135 p.

Molina Carpio, J. 2006. Analisis EIA Madera. Relatório para International Rivers Network, São Paulo, SP. 22 p.

Morris, G.L. & J. Fan. 1998*. Reservoir Sedimentation Handbook: Design and Management of Dams, Reservoirs, and Watersheds for Sustainable Use*. McGraw-Hill, New York, E.U.A.

PCE, FURNAS & Odebrecht*. 2002. Inventário Hidrelétrico do Rio Madeira: Trecho Porto Velho – Abunã. Processo Nº 48500.000291/01-31. Relatório Final: MAD-INV-00-01-RT*. Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. (PCE), FURNAS Centrais Elétricas S.A. & Construtora Noberto Odebrecht S.A. (CNO), Rio de Janeiro, RJ. Paginação Irregular.

Rondônia, 1998. *Zoneamento Socio-Econômico e Ecológico (ZSEE) de Rondônia*, Governo de Rondônia, Porto Velho, Rondônia.

Silveira, M. 2003. *Vegetação e flora das campinaranas do sudoeste amazônio (JU-008). Relatório apresentado a S.O.S. Amazônia como um documento componente do Documento de Defesa Técnica, que subsidiará a criação de uma unidade de conservação na região das campinaranas do sudoeste da Amazônia*. Rio Branco (AC), 26 pp. (disponível em: http://www.nybg.org/bsci/acre/pdfs/VegetacaoeFloraCampinaranas.pdf).

Shalash, S. 1983. Degradation of the River Nile, Parts 1 & 2. *Water Power and Dam Construction*. 35(7): 7-43 & 35(8): 56 –58. 35, 37-43.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Geologia

Consultor: Dr. Reinaldo Sure Soeiro

QUALIFICAÇÃO DO AUTOR

Prof. Reinaldo Sure Soeiro

Titulação: Pós-Graduação em Auditoria Ambiental, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ), Brasil. É sócio efetivo da Sociedade Brasileira de Geologia (SBG), sócio efetivo da Associação Profissional dos Geólogos da Amazônia (APGAM), sócio-fundador da Associação Profissional dos Geólogos de Rondônia (APROGERO), e sócio efetivo da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID).

Formação: Graduação em Geologia.

Experiência Profissional: Consultor Analista Ambiental e Auditor Ambiental; Professor da Faculdade São Lucas em Porto Velho (RO.

PARECER TECNICO DO DR REINALDO SURE SOEIRO

De acordo com os Termos da Referência, coube-me analisar os estudos de impacto ambiental (EIA) e o respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (RIMA) das usinas hidrelétricas (UHE) de Santo Antônio e Jirau, tendo como foco central a área de recursos minerais. A análise envolveu, especificamente, os aspectos mais relevantes da geologia e da situação legal dos depósitos (ou jazidas) minerais das áreas de influência direta e de entorno de tais UHEs, as medidas mitigadoras, as ações complementares e o Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e Atividades Garimpeiras proposto pelos empreendedores, isto é, a parceria formada por Furnas Centrais Elétricas S.A. e a Construtora Norberto Odebrecht S.A.

Durante a análise, foram mantidos contatos informais com alguns geólogos da CPRM[1] de Porto Velho que participaram da elaboração do EIA, com o objetivo não só de discutir e esclarecer alguns aspectos relativos à matéria, mas para reforçar o conteúdo técnico do presente relatório. Nesse sentido, as abordagens foram direcionadas para a geologia, a geomorfologia e a potencialidade mineral das áreas a ser inundadas pelos futuros reservatórios ("lagos") das UHE. Destarte, e com os mesmos objetivos, discutiu-se com os geólogos do 19º Distrito do DNPM[2], quais seriam os aspectos legais que apóiam ou estão em desacordo com o Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira discriminado no EIA/RIMA.

Relativamente à geologia, o EIA/RIMA retrata o conhecimento técnico-científico adquirido até os dias atuais sobre as Áreas de Influencia Direta (AIDs) das UHE e seus respectivos entornos, inclusive, com adição de novas informações que o enriquecem. Todavia, essa parte da crosta terrestre superficial está estudada apenas à escala regional, necessitando de informações complementares para melhor compartimentá-la e compreender a sua evolução geológica, assim como o valor de seus patrimônios mineral e paleontológico.

Quando se considera a instalação dos reservatórios das UHEs, é mister admitir que partes das feições geológicas locais (afloramentos, formas de relevo, jazimentos minerais etc), desaparecerão como decorrência da elevação inexorável do nível das águas do rio Madeira até atingir a cota máxima de enchimento dos reservatórios (inundação). Contudo, isso é uma necessidade inarredável e intrinsecamente associada ao armazenamento de água destinada à movimentação de cada conjunto de turbinas projetadas para as UHE.

Nesse cenário, serão acometidas as rochas graníticas e afins potencialmente favoráveis a conter mineralizações importantes de estanho, ouro, topázio e ametista, por exemplo, que ainda precisam ser mais bem estudadas quanto às suas caracterizações petrográficas, petrológicas e litogeoquímicas. São rochas de idades Proterozóicas e estão reunidas nas seguintes unidades

[1] Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, hoje o Serviço Geológico do Brasil.
[2] Departamento Nacional da Produção Mineral

litoestratigráficas: Suíte Intrusiva Rondônia; Suíte Intrusiva São Lourenço-Caripunas; Suíte Alto Candeias; e Suíte Santo Antônio.

Destarte, não podem ser olvidados os sedimentos, as rochas sedimentares e seus conteúdos fossilífero e mineral agrupados na Formação Rio Madeira[3] (QUADROS et al., 2006), de provável idade Pleistocênica Superior (Quaternário), que assoma pujantemente na área de influência direta da UHE Jirau. Todos esse materiais serão inundados pelo enchimento do reservatório da UHE, e isso se dará sem que se conheça com maior detalhe não só a evolução geológica dessa unidade litoestratigráfica, mas também os seus patrimônios paleontológico e mineral, com ênfase para a fauna extinta (fosseis vertebrados da preguiça gigante *Eremotherium* e de mastodonte) e as mineralizações de ouro aluvionar, por exemplo.

Esse também é o cenário projetado para parte da Formação Jaciparaná, de idade mais jovem (Quaternário), cuja origem está ligada à evolução geológica da bacia do rio homônimo. A sua seção-tipo está localizada em um barranco às proximidades da ponte da BR-364 sobre o rio Jaciparaná, cujas previsões indicam a sua inundação mediante o barramento da foz deste rio pela elevação do nível d'água do rio Madeira, na cota máxima de enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio.

Ressalte-se que alguns afloramentos de rochas graníticas, sedimentos e rochas sedimentares que constituem as unidades litoestratigráficas sobreditas são fontes importantes de materiais básicos de emprego imediato na indústria de construção civil, em especial no município de Porto Velho, estando localizados, em alguns casos, nas áreas de influência direta e de entorno das UHE Santo Antônio e Jirau. Como exemplos, são citadas as pedreiras de rochas graníticas, com ênfase àquelas situadas às proximidades da cachoeira de Santo Antônio e da vila Princesa, que fornecem ao mercado consumidor pedra-brita, pedriscos e pó-de-brita da melhor qualidade. Todavia, não há registros sobre as reservas medidas e nem informações se elas são suficientes para atender as demandas da construção das UHE, sem prejudicar o atendimento das demandas do setor de construção civil no município de Porto Velho.

Do mesmo modo, ocorre com os depósitos de cascalho e areia na área de entorno das UHE, identificados como JC-08 e JC-12, que ocupam respectivamente áreas de 56.600 m^2 e 85.260 m^2 e exibem espessura média de 2,0 m, totalizando reservas medidas de 113.200 m^3 e 170.520 m^3. Entretanto, não está dito se esses volumes são suficientes para atender as obras civis das UHEs, ou na sua falta quais seriam as áreas com potencial suficiente para suprir a demanda, onde estariam localizadas e quais seriam os impactos ambientais decorrentes de sua exploração, bem como os procedimentos de recuperação ou restauração ambiental após o seu abandono. E isso precisa ser melhor esclarecido.

---

[3]Marcos Luiz do E.S. Quadros; Gilmar José Rizzotto, José Guilherme Ferreira de Oliveira e João Marcelo Rodrigues de Castro. *Depósitos fluviais da Formação Rio Madeira, Pleistoceno Superior da bacia do Abunã, Rondônia*. In: 9º Simpósio de Geologia da Amazônia. Belém – PA, 2006, 4 p. map. il.

Ademais, a análise da matriz de impactos ambientais mais relevantes e de medidas mitigadoras a ser adotadas, apresentada no EIA/RIMA, revela que nenhuma consideração foi feita com respeito à exploração de ouro nas áreas de influência direta das UHE. Vale salientar que os sítios de ocorrência do metal amarelo serão inundados, dificultando sobremaneira a atividade garimpeira, pois a sua exploração, em função de a nova espessura da lâmina d'água que surgirá com a instalação dos reservatórios, requererá a inclusão não só de equipamentos mais modernos para ajustá-la ao novo cenário, mas de melhor capacitação técnica dos garimpeiros e de maior aporte de recursos financeiros, os quais, por si só ou no conjunto, podem colocar em risco o desenvolvimento futuro da atividade garimpeira no talvegue do rio Madeira. De imediato, pode-se afirmar a desmobilização das balsas que usam mergulhadores, pois a situação de risco de vida aumentará em muitos níveis.

Ainda sobre os recursos minerais, não há nenhum comentário sobre a atividade extrativista em terra-firme, isto é, aquela desenvolvida na margem esquerda do rio Madeira, mais precisamente nas localidades conhecidas como Macisa e São Lourenço que são, há algumas décadas, fortes produtoras de cassiterita (SnO^2) sob regime de pesquisa e lavra mineral autorizadas pelo DNPM. Hoje, tanto Macisa como São Lourenço são objeto de atividade garimpeira, produzindo não só cassiterita, mas também ametista e topázio.

Diante dessa diagnose, são recomendadas as seguintes medidas compensatórias:

(a) Mapeamento de detalhe das Formações Rio Madeira e Jaciparaná, escala 1:50.000, incluindo serviços de sondagem mecânica com testemunhagem contínua, estudos sedimentológicos e litogeoquímicos, levantamento dos patrimônios mineral e paleontológico e datações por intermédio de fósseis animais ou vegetais, com área de abrangência sobre todos os sítios de exposição de tais unidades litoestratigráficas a ser inundados pelos reservatórios das UHE. Os resultados obtidos deverão ser amplamente divulgados por meio de artigos técnicos publicados em revistas especializadas, anais de congressos, simpósios etc. Na elaboração do projeto de mapeamento, deverá ser considerada a possibilidade de se desenvolver teses de mestrado e doutorado em geologia e paleontologia, por exemplo, buscando-se dessa forma a participação de estudantes universitários (formandos) ou profissionais já habilitados (formados), numa consistente parceria com instituições de ensino governamentais e privadas ou outras organizações ligadas ao desenvolvimento sustentável dos recursos minerais.

(b) Mapeamento de detalhe, escala 1:25.000, incorporando estudos petrográficos, petrológicos, litogeoquímicos, mineralógicos, geotectônicos e geocronológicos, sobre todas as áreas de afloramento de rochas graníticas e afins reunidas nas Suítes Intrusivas Rondônia, Caripunas-São Lourenço, Alto Candeias e Santo Antônio. Isso faz sentido porque tais suítes ainda são pouco conhecidas, mesmo considerando que alguns de seus litótipos são hospedeiros importantes de mineralizações primárias de cassiterita, topázio e ametista, conforme atestam os depósitos sedimentares (secundários) originados de sua fragmentação (intemperismo) e transporte ou não das

partículas (erosão). Assim, há forte possibilidade de, estudando-as profundamente, ser oferecida uma importante contribuição à comunidade científica, no sentido de melhor compreender a evolução geológica dessas massas graníticas intrusivas. Certamente, os resultados obtidos deverão ser, também, amplamente divulgados e expostos em artigos técnicos publicados em revistas especializadas, anais de congressos, simpósios etc. O projeto de mapeamento deverá também contemplar oportunidades para o desenvolvimento de teses de mestrado e doutorado nessa área específica da geologia, atraindo outros estudantes universitários (formandos) ou profissionais já habilitados (formados), apoiados nas parcerias institucionais a ser formalizadas.

(c) Que a elaboração e execução dos projetos de mapeamento seja de responsabilidade da CPRM, em razão de o conhecimento já acumulado por sua equipe técnica, há mais de 30 anos investigando a geologia de Rondônia e seus recursos minerais, sendo desejada também a participação de universidades, institutos de pesquisa ou outros centros de excelência. É claro que a inversão dos recursos financeiros para a consecução de todos os objetivos delineados pelos projetos, incluindo a sua elaboração, deverá correr sob responsabilidade dos empreendedores, isto é, Furnas Centrais Hidrelétricas S. A. e Construtora Norberto Odebrecht S.A., tudo em conformidade com a legislação em vigor.

(d) Que os empreendedores assegurem o acesso aos garimpos de Macisa e São Lourenço, de forma a não prejudicar as atividades econômicas desenvolvidas nessas áreas quando do enchimento do reservatório da UHE Jirau. Tais garimpos se conectam à BR-364 através da estrada do "Vai-Quem-Quer", que intercepta o curso do rio Madeira, cuja transposição é realizada mediante o uso de balsa, transportando veículos e passageiros.

Relativamente ao Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e Atividades Garimpeiras apresentado no EIA/RIMA, é importante frisar que no DNPM já existe o entendimento de que tanto a pesquisa e a lavra de recursos minerais quanto o aproveitamento de potenciais de energia hidráulica são atividades que encontram lastro na Constituição.

De acordo com esse entendimento, a previsão constitucional das atividades revela que entre elas não há preferência concebida, ou seja, não se pode dizer de antemão que havendo conflito entre as atividades uma deverá prevalecer sobre a outra. Para o DNPM, havendo o conflito, a definição de qual atividade deve ter preferência constitui uma decisão política do Estado, que seguramente levará em consideração o projeto político de desenvolvimento nacional, a maior necessidade de expansão de uma das atividades (que pode ser circunstancial), a análise da atividade que, no momento, é a mais estratégica para o país e por ele deve ser fomentada, bem como as variantes sociais envolvidas no problema.

Ainda segundo esse entendimento, num dado momento específico ou numa dada circunstância, a construção de uma hidrelétrica pode ser mais importante para o país do que a exploração de uma jazida, mas isso não quer dizer que o aproveitamento dos potenciais de energia hidráulica deve, necessariamente, sobrepor-se à pesquisa e lavra de recursos minerais.

Assim, caberá ao DNPM instruir o Processo de modo a fornecer ao MME (Ministério das Minas e Energia) todos os elementos de informações necessários à definição da política de qual das atividades deve prevalecer, se resultados técnicos revelarem que elas são incompatíveis.

Dito assim, e considerando tecnicamente todo o processo de esgotamento e depredação das jazidas auríferas aluviais do rio Madeira, iniciado no final da década de 70 e hoje tido em completa decadência, já se pode antecipar que é mais que provável que a opção mais ajustada ao contexto seja a prevalência dos aproveitamentos dos potenciais de energia elétrica do Madeira sobre a atividade garimpeira.

Destarte, não se pode olvidar que o cancelamento de títulos minerários existentes e a interrupção da atividade garimpeira, devidamente autorizada pelo DNPM, nas áreas de influência direta e de entorno das UHE Santo Antônio e Jirau, podem ensejar pagamento de indenizações e isso, necessariamente, deverá ser considerado pelo MME quando da tomada de decisão.

Para os novos requerimentos de autorização de pesquisa e lavra mineral ou mesmo de lavra garimpeira, o DNPM, com base no Art. 5º, I, da Lei 7.805/89, não vislumbra óbices para o seu deferimento, caso atendam às demais exigências legais.

Caso sejam deferidos, o entendimento é que se obtenha do requente o "Termo de Renuncia", mencionado no item 5.4 da Instrução Normativa Nº 01, de 20/10/1983, publicada no DOU de 22/10/1983, a saber: *quando a área objetivada em requerimento de pesquisa abranger terrenos que serão inundados, o DNPM convocará o requerente para assinar "Termo de Renuncia".*

Portanto, considera-se que os procedimentos alinhavados no Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira das UHE Santo Antônio e Jirau são satisfatórios, e não devem gerar conflitos insanáveis para a implementação dos respectivos aproveitamentos de energia hidráulica no rio Madeira.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico SOBRE A ICTIOFAUNA

Consultores: Prof. Dr. Ronaldo Borges Barthem
Prof. Dr. Michael Goulding

QUALIFICAÇÃO DOS AUTORES

Prof. Dr. Ronaldo Borges Barthem

Titulação: Doutorado, na especialidade de Biologia de Água Doce e Pesca Interior, INPA, Manaus (AM), Brasil.

Formação: Graduação em Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de janeiro (RJ), Brasil.

Experiência Profissional: Professor do Museu Emilio Goeldi, Manaus (AM), Brasil.

Prof. Dr. Michael Goulding

Experiência Profissional: Professor Doutor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Manaus (AM), Brasil.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4
2. ANÁLISE DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL -EIA "APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO SANTO ANTÔNIO E JIRAU" TOMO B – VOLUME 5/8: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 6
2.1 Biodiversidade 6
2.2 Migração 8
2.3 Pesca Comercial 13
2.3.1 Na área de influência direta do empreendimento 13
2.3.2 A jusante do empreendimento 13
3. ANÁLISE DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS (TOMO C, CAPÍTULO III – ÍTENS 15 E 16) 14
3.1 Sobre o Programa de Conservação da Ictiofauna 14
3.1.1 Biodiversidade 14
3.1.2 Aparelhos de pesca 14
3.1.3 Ampliação do estudo para o monitoramento da biodiversidade 15
3.1.4 Espécies chaves aos ambientes de corredeiras 15
3.1.5 Migração 16
3.1.6 Pesca 17
3.2 Sobre o Programa de Resgate da Ictiofauna 17

PARECER TÉCNICO DO PROF. DR. RONALDO B. BARTHEM E DO PROF. DR. MICHAEL GOULDING

1. INTRODUÇÃO

O presente parecer aborda os estudos apresentados no Tomo-B volume 5/8 – EIA, e as medidas mitigadoras e compensatórias e programas ambientais, do Tomo-C, itens 15 e 16.

Os estudos ambientais (EIA-RIMA e complementações), elaborados por FURNAS, com o título "Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio e Jirau" fazem uma análise do meio físico, biótico e socioeconômico sob o ponto de vista do impacto da implantação dos aproveitamentos hidrelétricos. Sua realização foi feita por pesquisadores-consultores de instituições federais [Universidade de Rondônia (UNIR), Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Instituto de Pesquisas de Patologias Tropicais (IPEPATRO)] por empresas [Leme Engenharia Ltda] e por consultores autônomos.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi executado entre o período de 2003 a 2005 e a área de abrangência foi definida em duas categorias: área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII). A definição e delimitação destas áreas foram baseadas nas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 01/86 e nº 302/02, e no termo de referência do IBAMA de setembro de 2004 (Tabela nº 1).

A limitação espacial e temporal do estudo é uma adequação inerente a qualquer processo investigativo, que necessita de produzir um resultado num prazo definido e sobre uma área delimitada. Apesar da limitação das áreas de influência direta e indireta, o termo de referência do IBAMA previu ainda uma terceira área para caracterização, definida como Área de Abrangência Regional (AAR). Esta permite ampliar a escala do estudo conforme os eventuais impactos acumulativos, incluindo inclusive a área da UHE Samuel, na bacia do rio Jamari, e o trecho da hidrovia Porto Velho – Itacoatiara (AM). Apesar de sua abrangência, ela é limitada pela bacia do rio Madeira no território Nacional. No entanto, este parecer irá considerar o problema ambiental além das delimitações definidas pelo termo de referência do IBAMA de setembro de 2004 para a execução do relatório. Isto porque o acidente geográfico caracterizado pelas sucessivas cachoeiras entre a foz do rio Beni e a cachoeira de Santo Antônio tem uma influência ambiental que ultrapassa o território brasileiro ou mesmo a bacia do rio Madeira. Dessa forma, as recomendações e eventuais complementações ou novos trabalhos, assim como as medidas mitigadoras e compensatórias, irão focar principalmente o problema ambiental mesmo quando este ultrapasse as limitações apresentadas até agora.

A presente análise pretende enriquecer os estudos realizados até o momento assim como contribuir para a Avaliação Ambiental Estratégica, uma ferramenta mais adequada para analisar impactos de larga escala.

Tabela nº 1 - Definição dos conceitos utilizados para a delimitação da área de estudo segundo os termos de Referência do IBAMA de setembro de 2004.

Área	Definição
Área de Influência	Área objeto de caracterização regional dos estudos, com objetivo de situar, no contexto da bacia hidrográfica, os eventuais impactos cumulativos decorrentes dos diversos aproveitamentos Hidrelétricos inventariados e/ou propostos, além do projeto da Hidrovia do rio Madeira. Será considerada a bacia hidrográfica do rio Madeira, em território brasileiro.
Área de Influência Direta (AID) - Meios Abiótico e Biótico	A área de inundação do reservatório na sua cota máxima acrescida da área de preservação permanente em projeção horizontal, bem como outras áreas contínuas de relevante importância ecológica, além das áreas situadas a jusante da barragem em uma extensão a ser definida pelo estudo.
Área de Influência Direta (AID) - Socioeconômicos:	A área do município de Porto Velho necessária para a implantação do empreendimento e outras localizadas a jusante da barragem, numa faixa a ser definida pelo estudo, considerando o impacto nas comunidades ribeirinhas.
Área de Influência Indireta (AII) – meios abiótico e biótico	A bacia hidrográfica do rio Madeira, a ser definida pelo estudo.
Área de Influência Indireta (AII) - socioeconômicos	Compreende o município de Porto Velho e os pólos municipais de atração à região, bem como aqueles que vivem de atividades pesqueiras e turísticas, ligadas aos recursos hídricos.
Área de Abrangência Regional (AAR)	A área objeto de caracterização regional dos estudos, com objetivo de situar, no contexto da bacia hidrográfica, os eventuais impactos cumulativos decorrentes dos diversos aproveitamentos Hidrelétricos inventariados e/ou propostos, além do projeto da Hidrovia do rio Madeira. Será considerada a bacia hidrográfica do rio Madeira, em território brasileiro.

2. ANÁLISE DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL -EIA "APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO SANTO ANTÔNIO E JIRAU" TOMO B – VOLUME 5/8: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O estudo apresentado no Tomo-B volume 5/8 do EIA em questão enfocou, basicamente, três aspectos da ictiofauna da Área de Influência Direta e da Área de Influência Indireta dos aproveitamentos hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, que podem ser agrupados nos ítens Biodiversidade (2.1), Migração dos Peixes (2.2) e Pesca Comercial (2.3).

2.1 Biodiversidade

O grupo de consultores que elaborou este EIA apresentou uma lista de centenas de espécies (459 espécies) catalogadas para região. Este, certamente, é o melhor levantamento feito para este trecho do rio Madeira e um dos melhores para qualquer outro trecho da Bacia Amazônica.

Apesar dos cuidados apresentados pelos consultores, estudos de biodiversidade são limitados por fatores relativos à amostragem e ao conhecimento taxonômico dos grupos inventariados.

A diversidade de aparelhos de pesca, a exploração do maior número de ambientes e a continuidade das coletas por um longo período ajudam a realizar um levantamento mais adequado para a região. Resultados obtidos a longo prazo são realizadas por instituições ou museus regionais ou nacionais que historicamente investigam a região, reunindo informações obtidas por diversos projetos. O resultado de um único projeto, ou de uma coleta intensiva em curto período de tempo, como é o caso, é bastante limitado e permite inferir apenas sobre a ictiofauna daquele período e coletada pelos aparelhos de pesca utilizados.

O presente estudo procurou diversificar as coletas ao utilizar três tipos de apetrechos de pesca que permitissem pescarias padronizadas, que foram malhadeira, rede de cerco e rede de arrasto. As pescarias foram realizadas em alguns afluentes e trechos do rio Madeira. No entanto, a ação das redes foi limitada tanto pela situação de perigo provocada pela ação das corredeiras quanto pela pouca eficiência dessas redes para este ambiente. Pescarias em corredeiras são muito específicas, sendo empregado currais ou armadilhas em determinados trechos. O desenvolvimento de artefatos de pesca apropriados a este ambiente devem ser estimulados pelo empreendimento, a fim de se monitorar as comunidades de peixes de forma mais eficiente.

Por outro lado, o conhecimento sobre os grupos taxonômicos não tem uma solução local ou regional, sendo sua solução dependente do andamento dos estudos realizados por pesquisadores de todos os países que investigam a biota Neotropical. A fim de contornar esta situação, os consultores tomaram o cuidado de separar as espécies que acharam ser novas e as depositaram em coleções científicas, permitindo que estudos posteriores chequem as informações coletadas neste projeto. De qualquer modo, o resultado atual é baseado no conhecimento disponível no momento, podendo haver algumas modificações no futuro conforme o avanço do conhecimento taxonômico.

Os resultados obtidos por este estudo permitem avaliar futuras mudanças ambientais no trecho de influência direta, ao comparar a biota de antes com a biota de depois que o empreendimento se instale, e, inferir sobre as mudanças locais geradas pelos impactos ambientais. Esta inferência tem limitações devido à variabilidade anual de uma comunidade de peixes, como já foi mencioanado. Estudos de biodiversidade realizados em períodos curtos refletem as condições ambientais daquele período, podendo se alterar de forma pronunciada em anos de El Niño ou La Niña. Comparações futuras devem ser feitas tomando o cuidado que a variabilidade das comunidades pode ser devido ao efeito amostral, além do empreendimento propriamente dito.

Para contornar esta situação seria necessário realizar coletas em trechos fora da área de influência direta, que serviria como testemunho. A ausência de informações das comunidades de peixes em outras áreas, além da de influência direta, impede uma avaliação sobre impacto do empreendimento sobre espécies endêmicas ou de distribuição restrita, que seriam mais vulneráveis ao impacto localizado. Mesmo no futuro, quando estudos comparativos forem executados fora da área de influência direta, não será possível inferir sobre a biota remanescente sem esta informação testemunhal.

A lista de espécies apresentada não especifica quais seriam as espécies endêmicas ou de distribuição restrita mais vulneráveis ao empreendimento, ou seja, aquelas mais associadas ao ambiente de corredeiras. Mencionou-se as espécies *Paradon* cf. *pongoensis, Pachyurus paucirastrus, Astyanax* sp.4*, Eigenmannia virescens, Characidium* sp.3*, Myleus torquatus, Agoniates anchovia, Steindacnerina dobula, Thorachocharax securis* e *Anchoviella* sp.2, que ocorreram apenas na área da cachoeira de Jirau. No entanto, não ficou caracterizado que eram espécies relacionadas ao ambiente de correnteza ou não. Estas espécies devem ser monitoradas ao longo do processo da construção das hidrelétricas e também durante o período de geração de energia. Deste modo, é essencial que se conheça quais são as espécies endêmicas ou de distribuição restrita que devem ser monitoradas. Caso não haja nenhuma espécie que se encontre nesta situação, este fato deve ser mencionado. As seqüências de cachoeiras funcionam como uma barreira natural para parte da biota de peixes que vivem na planície amazônica. No entanto, algumas espécies já foram transpostas rio acima, como é o caso do jaraqui e o pirarucu. Espécies exóticas também já invadiram os afluentes do rio Madeira, mas sem estabelecerem populações até o momento. A formação de um ambiente lagunar e a construção de uma hidrovia ou escada de peixes pode transformar esta condição, permitindo o estabelecimento de populações de espécies exóticas ou a transposição de espécies à montante. Um monitoramento da comunidade de peixes em trechos fora da área de influência direta deve ser considerado para poder melhor avaliar impactos sobre espécies invasoras (exóticas ou de restritas anteriormente ao trecho de jusante) e também para permitir ações mitigatórias com mais eficiência.

O processo de construção da represa prevê a construção de ensecadeiras, com o intuito de permitir a construção da barragem. Ao longo deste processo, o leito do rio fica praticamente

exposto e diversas espécies de peixes que antes eram inacessíveis aos apetrechos de pesca não tornam-se vulneráveis aos mesmos. O estudo de biodiversidade da ictiofauna deve ser mantido ao longo do processo de construção das barragens para, exatamente, investigar a fauna que antes era inacessível aos aparelhos de pesca disponível e que se tornam mais expostas durante a construção das ensecadeiras.

2.2 Migração dos Peixes

O relatório de impacto ambiental se concentrou mais no provável impacto causado à migração dos grandes bagres migradores e pouco aos demais caracoídeos migradores. As observações que serão feitas a seguir tratam dos peixes migradores como um todo e depois dos grandes bagres migradores e dos demais migradores em separado.

A interrupção das rotas migratórias dos peixes é uma consequência comum decorrente da construção de represas hidrelétricas. A construção de mecanismo de transposição é uma forma de contornar esta situação, permitindo o acesso do peixe ao trecho a montante. Nem sempre esta solução é viável, pois quando há um imenso lago artificial a montante há a possibilidade dos peixes reofílicos se desorientarem e não concluírem o seu percurso. Tendo em vista que o lago a ser formado em Santo Antônio e Jirau apresentam uma correnteza expressiva, aparentemente esta solução pode ser viável. Para que isso ocorra, estudos para elaborar mecanismos de transposição e a construção dos mesmos devem ser iniciados o quanto antes, para que não haja interrupções no repovoamento à montante das espécies migradoras.

Como o evento migratório nas cachoeiras do rio Madeira é pouco conhecido, estudos de observação de cardumes migradores que sobem estas cachoeiras devem ser realizados imediatamente para poder subsidiar a construção de mecanismos de transposição. É importante conhecer quais são as espécies que conseguem ultrapassar Santo Antônio e Jirau e quais as que não conseguem. Estes estudos devem ser iniciados antes do início das obras e mantido ao longo do processo de construção.

O bloqueio do rio não impede apenas a subida dos peixes migradores. A reprodução dos peixes pode ser comprometida quando houver algum impedimento que limite a descida dos ovos e larvas para os trechos a jusante. Este é um fator relevante para a região a ser represada tendo em vista que os estudos realizados indicam que mais da metade das espécies desova na região e algumas na área de influência direta, já subindo as primeiras cachoeiras.

O comprometimento da descida de ovos e larvas pode ser causada quando a correnteza praticamente desaparece, por exemplo quando há um imenso lago artificial para a geração de energia. A ausência de correnteza interrompe a descida de ovos e larvas que passam a se depositar neste lago. Novamente, este não parece ser o caso das hidrelétricas de Santo Antônio e jirau, pois a correnteza não desaparecerá por completo. No entanto, o processo de assoreamento do

reservatório exige que medidas sejam tomadas para evitar dificuldades operativas e comprometimento da durabilidade dos equipamentos hidromecânicos. Prevê-se, para isso, a construção de diques submersos a montante do canal de adução da tomada d'água de Sto. Antônio e de uma cota de segurança do canal de adução de Jirau (Estudos sedimentológicos do rio Madeira; pgs 8.9-8.10). A redução da correnteza como um todo e em especial a do fundo do rio, com a construção de um remanso submerso, pode permitir a deposição de ovos/larvas no leito do rio, especialmente de Bagres, o que comprometerá a sua descida e inevitavelmente a sua sobrevivência. Estudos sobre descida de ovos e larvas e sua relação com a correnteza devem ser feitos com mais detalhes e por um longo período e seu início deve ocorrer na maior brevidade de tempo possível, para que se tenha uma série histórica suficiente para que se possa elaborar modelos preditivos confiáveis.

No entanto, o processo de geração prevê a concentração da força da correnteza do rio nos canais de adução e na casa de força, a fim de impulsionar as turbinas, que neste caso estarão dispostas horizontalmente. A pressão da água nestes compartimentos é exagerada e pode ser um fator multiplicador da taxa de mortalidade de ovos e alevinos dos peixes migradores em geral. Estudos realizados em hidrelétricas de cabeceira em Puerto Rico mostra que a mortalidade de larvas de primeiro estágio de camarões que passam pelas turbinas é de 27-76%. Por outro lado, estudos no rio Connecticut indicam que a mortalidade de peixes jovens que passam através das turbinas varia de 62 a 82%. A situação se agrava no período de seca, quando 100% da descarga passa pelas turbinas. A ocorrência de larvas de Characiformes e Siluriformes é maior nos primeiros meses de enchente, num período em que os reservatórios ainda estão baixos e quase não há água passando pelos vertedouros. Estes fatos indicam que a descida de larvas e ovos pelas turbinas pode ser bastante dramática para as populações de peixes migradores, que necessitam da conectividade dos trechos a montante e a jusante para manter suas populações. Novamente, estudos sobre a descida de ovos e larvas devem ser feitos para estimar os períodos críticos, quando há maior concentração, tanto em relação aos meses do ano quando às horas do dia.

O ciclo migratório dos peixes na Amazônia é um tema que ainda demanda muito estudo. Poucas espécies foram investigadas e somente algumas destas tem o seu ciclo migratório melhor entendido no rio Madeira.

Este é o caso dos grandes Bagres que estão sendo estudados deste a década de 70 neste rio. A migração desses bagres, em particular da Dourada, é uma das mais longas migrações em rios no mundo. Indivíduos sexualmente maduros são encontrados no sopé dos Andes, nas cabeceiras dos rios Madeira, Ucayali, Purus, Juruá, Japurá-Caquetá e outros de água branca. Seus ovos e larvas descem o rio e quando passam por Manaus e Santarém já se encontram na forma de jovem (> 1-2 cm). A descida desses jovens é feita pelo fundo do rio, ao longo de seu canal, não sendo encontrado nas suas margens. Os jovens de Dourada e Piramutaba são fartamente capturados pela pesca industrial, comercial e artesanal do estuário Amazônico e indivíduos de poucos centímetros são capturados

freqüentemente pelas redes de emalhar quando seus espinhos se engatam nos fios de multifilamento. O estuário é certamente onde a maior biomassa dos jovens dessa espécie se cria nos primeiros anos de sua vida, sendo a sua migração rio acima conhecida desde a desembocadura do Amazonas até o sopé dos Andes. Indivíduos jovens de dourada foram capturados tanto na área de cachoeiras de Teotônio como em outros lagos da várzea do Amazonas-Solimões. A importância destas áreas para a manutenção da população de dourada ainda é desconhecida, podendo ser indivíduos que desceram o rio e conseguiram sobreviver nestas áreas.

A região entre as áreas desova e a área de criação, que é praticamente toda a planície Amazônica, é utilizada por estes bagres de forma distinta, tanto em relação à espécie quanto em relação ao rio que estão subindo. O rio Madeira é uma importante rota de subida desses Bagres, embora a Piramutaba não ocorra com a mesma abundância todos os anos e nem consiga ultrapassar a série de cachoeiras acima de Porto Velho. Por isso, a viagem da Piramutaba por este rio está relacionada com propósitos alimentícios em vez de reprodutivos e a represa não afetará seu ciclo migratório. Por outro lado, dourada e babão sobem estas cachoeiras anualmente e se reproduzem na cabeceira do rio Madeira, no sopé dos Andes. Portanto, pelo menos as populações de Dourada e Babão estão ameaçadas por este empreendimento.

Na seqüência, responderemos alguns questionamentos a respeito do assunto Migração dos Peixes:

Qual a conseqüência da interrupção da migração ascendente de Dourada e Babão?

A subida dos peixes tem uma função de repovoar as áreas do alto rio Madeira, que não pode ser feita somente pelos indivíduos que ali se criaram, tendo em vista a raridade de exemplares jovens neste ambiente. Os bagres que atravessam as cachoeiras ainda não estão aptos para se reproduzir, devendo permanecer na região dos Llanos bolivianos se alimentando e crescendo até alcançar o estádio de maturidade sexual. Esta região é pouco habitada e a pesca pouco expressiva. Por outro lado, quando os bagres sobem para reproduzir, estes são intensamente explotados pelas pescarias nas encostas dos Andes peruano (pela frota de Puerto Maldonado) e boliviano (na zona de influência politica-econômica das cidades de Cochabamba e Santa Cruz de la Sierra). O exame dos exemplares capturados no rio Madeira indica que dourada e babão sobe até as encostas andinas várias vezes em sua vida, porém não chegam a descer até as cachoeiras do rio Madeira, se mantendo acima destas.

Com a intensificação da pesca dos reprodutores, a manutenção da população reprodutora vai depender mais da maturação dos indivíduos que migram pelas cachoeiras e menos de desovas sucessivas dos indivíduos mais velhos, que estão mais expostos às pescarias nas encostas. Com isso, o bloqueio completo da subida dos bagres migradores irá inevitavelmente comprometer a reposição dos reprodutores e a tendência destas populações acima da cachoeira seria a de se extinguirem em curto espaço de tempo. A viabilidade dessas populações dependeria da sobrevivência dos indivíduos

jovens que são coletados esparsamente acima da cachoeira. De qualquer modo, sua biomassa entraria em colapso e sua importância para a pesca seria nula.

Por outro lado, o bloqueio temporário, durante o período de construção, pode ter conseqüências incertas para essas populações mesmo com a construção posterior do mecanismo de transposição. Isto se deve à duas questões ainda não esclarecidas: a primeira é se estas espécies apresentam a característica de retornarem à área onde nasceram (homing) e a segunda é como se comportará as pescarias desses bagres nas encostas dos Andes.

Destaca-se a importância da pesca na encosta dos Andes em relação a do estuário ou dos rios da planície central em decorrência do tipo de sobrepesca que os estoques estão expostos. As pescarias nas regiões mais baixas ameaçam o estoque com uma sobrepesca de crescimento, cujas causas são em geral percebidas paulatinamente permitindo que o mesmo seja manejado em tempo hábil. Por outro lado, uma sobrepesca de recrutamento, a que ameaça parte da população que está nas encostas dos Andes, tem um efeito mais imprevisível, podendo não haver tempo hábil para a implantação de um manejo.

Estudos elaborados pelos consultores indicam que há uma grande diversidade genética de haplótipos de dourada no rio Madeira, mas não são conclusivos quanto a segregação de uma sub-população nesta bacia. A ocorrência de um comportamento de homing (retorno à área onde nasceu) tornaria estas espécies bastante vulneráveis ao barramento, pois o bloqueio do rio eliminaria uma população distinta, mesmo se este bloqueio fosse temporário. Durante o período de bloqueio não haveria a reposicão de indivíduos para as áreas de desova acima da cachoeira e os reprodutores nas cabeceiras do Madeira diminuiriam em número com o tempo, sendo que o desaparecimento completo dependeria da intensidade da pesca nas encostas e do tempo do bloqueio. Sem os ovos produzidos nesta área não haveria a migração de retorno e esta população estaria extinta.

O comportamento de homing já foi constatado em outras espécies e o caso melhor estudado é o do salmão. Neste caso, eles não conseguirem separar as geneticamente populações de salmão mas os experimentos mostraram que 90% voltam para a cabeçeira onde nascerem. Estudos de marcação são necessários para complementar este projeto. Caso o comportamento de homing não ocorra para estas espécies, a subida dos peixes independeria da sua origem e a reposição dos indivíduos acima das cachoeiras seria feito imediatamente após o estabelecimento do mecanismo de transposição. É necessário entender o tipo de estratégia adotada por estas espécies para poder avaliar a eficiência das medidas mitigadoras futuras.

Qual a conseqüência da interrupção da migração ascendente de Characiformes e Siluriformes migradores em geral?

A interrupção da subida dos peixes para as demais espécies migradoras parece não ser tão grave como no caso dos bagres migradores, tendo em vista que as áreas de criação para a maioria

das espécies explotadas comercialmente estão associadas à várzea, que é extensa acima das cachoeiras. No entanto, não se tem a idéia quantitativa da participação dos indivíduos que sobem as cachoeiras nos eventos reprodutivos nesta região. Apesar de haver extensas áreas para criação de peixes acima das cachoeiras, especialmente em território boliviano, não se sabe o quanto do repovoamento das várzeas do rio Madeira, em especial na região logo abaixo de Porto Velho, depende da desova dos indivíduos que sobem as cachoeiras.

Estudos da migração no rio Madeira acima das cachoeiras, com eventual quantificação das áreas de criação e reprodução, são essenciais para predizer impactos na pesca comercial no baixo rio Madeira.

Qual a conseqüência da interrupção da migração descendente de ovos/larvas de dourada e babão?

Dourada e babão desovam em diversas cabeceiras nas encostas dos Andes e seus ovos e larvas descem os rios para povoarem o estuário. Qual a importância de cada um de seus tributários em particular? Esta é uma questão difícil de responder caso não seja constatado o comportamento de homing para estas espécies. Caso houvesse homing, a tendência das sub-populações seria a de se extinguir, como já foi comentado.

Assumindo que essas espécies não apresentem comportamento de homing, a estratégia provável é que cada cabeceira produza o máximo possível de ovos/larvas para haver um grande excedente, que deve ser compensado pelas perdas devido a predação e às diversas incertezas anuais em relação às vazões anuais de cada bacia. Tendo em vista que esta espécie ocupa uma área extensa, as variações anuais desfavoráveis de uma sub-bacia pode ser compensada por uma outra com melhores condições. Este quadro permitiria que essas espécies sobrevivam, mesmo se algumas sub-bacias entrarem em colapso.

No entanto, dois aspectos devem ser levados em consideração, a grandeza do rio Madeira e o efeito imediato da redução de recrutas para a pesca do estuário e dos rios da planície amazônica. Se a produção de ovos/larvas for proporcional à vazão do rio ou à descarga de sedimentos, o rio Madeira teria uma importância quase igualitária com o Amazonas e uma interrupção da descida desses jovens poderia agravar dramaticamente o efeito da sobrepesca de crescimento desses estoques no estuário.

A pesca no estuário tem uma importância social e econômica muito grande, sendo um dos poucos lugares que se mantém uma exportação regular de pescados amazônicos.

A combinação de sobrepesca e a construção de barragens na Amazônia já foi investigada anteriormente na Amazônia, com o efeito nefasto da pesca no rio Tocantins e da hidrelétrica de Tucuruí sobre os estoques de mapará. Para avaliar a dimensão deste problema são necessários estudos para estimar a densidade de jovens de dourada e babão (não mais ovos e larvas) no rio

Madeira em relação ao rio Amazonas. Estes estudos devem ser feitos na desembocadura do rio Madeira com o Amazonas para comparar a densidade destes jovens antes da confluência dos rios.

Qual a conseqüência da interrupção da migração descendente de ovos/larvas de Characiformes e Siluriformes migradores em geral?

Os demais peixes migradores da Amazônia não apresentam uma dependência tão grande em relação à conecção de áreas tão distantes para a manutenção de suas populações. Espécies de Characiformes e Siluriformes se reproduzem e se criam abaixo e acima da represa dando a impressão que pode haver uma certa independência entre estas áreas. Mas esta impressão carece de dados, pois não há informação da distância percorrida por ovos/larvas desses peixes antes deles entrarem na várzea.

Essa preocupação tem um peso especial quando se trata de espécies já sobreexplotadas, como tambaqui e pirapitinga, em que adultos são abundantes nos Llanos bolivianos e sobrexplotados nos rios brasileiros. Novamente, é necessário conhecer a densidade de larvas das espécies sobrexplotadas que descem o Madeira, em especial tambaqui e pirapitinga, ao longo do percurso desde a base das cachoeiras até um importante afluente rio abaixo onde é conhecida a reprodução dessas espécies.

2.3 Pesca Comercial

2.3.1 Na área de influência direta do empreendimento

A pesca na região do Rio Madeira que vai ser alagada tem uma importância reduzida quando comparada ao trecho abaixo de Porto Velho ou acima de Guajará Mirim.

No entanto, o represamento do rio pode favorecer, como já ocorreu em outras represas, o estabelecimento de uma pesca comercial mais expressiva. Assim, deve ser feito o monitoramento desta atividade com o acompanhamento dos pontos de desembarque que surgirão e com o devido registro do pescado.

2.3.2 A jusante do empreendimento

A experiência de Tucuruí indica que a região à jusante do empreendimento é a que mais sofre com o deparecimento do pescado.

A avaliação deste impacto deve ser medido com a manutenção do registro do desembarque de pescado nos principais portos da região, o que inclui não somente Porto Velho como Humaitá, Manicoré, Nova Aripuanã e Borba.

3. ANÁLISE DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS (TOMO C, CAPÍTULO III – ITENS 15 E 16)

3.1 Sobre o Programa de Conservação da Ictiofauna

O programa de conservação da Ictiofauna proposto apresenta o monitoramento de seis tópicos, sendo quatro relacionados a um monitoramento geral (ictiofauna, ovos e larvas, genética de populações e complementação de inventário), o monitoramento da pesca e o monitoramento do sistema de transposição. Muitos desses estudos não são monitoramentos e sim projetos que visam responder perguntas específicas. A sugestão a ser feita é o de definir o que é projeto e monitoramento e tratá-los dentro dos temas de Biodiversidade (Ictiofauna e Complementação do Inventário Taxonômico), Migração (Caracterização genética das populações, Distribuição e abundância de ovos e larvas e Monitoramento do Sistema de Transposição) e Pesca (Monitoramento da atividade pesqueira).

3.1.1 Biodiversidade

A proposta do programa é o de monitorar a comunidade de peixes nas áreas de influência direta e indireta através da pescarias experimentais padronizadas ou não. Este trabalho permitiria acompanhar o processo das mudanças ambientais e seus impactos na biota de peixes. As recomendações para este programa visam reforçar três aspectos que necessitam de maior atenção: (i) o aprimoramento de técnicas de pesca mais apropriadas para os ambientes de corredeiras, (ii) a ampliação do estudo para monitoramento da biodiversidade (iii) a seleção de espécies chaves para os ambientes de corredeiras que devem ser monitorados com mais rigor.

3.1.2 Aparelhos de pesca

Como foi apresentado no relatório, o ambiente de corredeiras dificulta o manuseio dos apetrechos de pesca usuais e coloca em risco os pescadores, causando diversos problemas para a execução do levantamento da ictiofauna. Tendo em vista que estes apetrechos são os mais conhecidos e suas capturas permitem a comparação com as coletas realizadas em outros lugares, seu uso é obviamente recomendado. Outros apetrechos foram sugeridos para serem empregados tanto no monitoramento da ictiofauna (15.2.1) quanto na complementação do inventário (15.2.4). No entanto, está claro que as futuras coletas ainda serão feitas por apetrechos empregados em outros lugares e adaptados para o ambiente de corredeiras. A recomendação é de se elaborar um projeto que vise desenvolver apetrechos mais adaptados a atuar em ambientes de corredeiras, que garanta uma coleta em qualquer período e trecho do rio sem expor os seus usuários ao perigo. Estes apetrechos podem ter a característica de pescar o peixe sem matá-lo, o que seria útil para futuros projetos de marcação/recaptura ou de implantação de rádios em peixes.

3.1.3 Ampliação do estudo para o monitoramento da biodiversidade

O monitoramento da ictiofauna está previsto para se iniciar um ano antes da construção e se estender até cinco anos após a entrada da operação das turbinas. Sua área de atuação cobre desde o lago Cuniã, abaixo de porto Velho, até a foz do Igarapé Arara, a montante de Jirau.

Esta metodologia esbarra na capacidade comparativa destes dados devido a variabilidade anual das comunidades de peixes causadas por eventos independentes do empreendimento. As variações a serem encontradas no futuro, como redução ou aumento de riqueza ou diversidade e desaparecimento ou novas ocorrências de espécies, podem ser causadas por esta variabilidade.

Os estudos de biodiversidade devem ser iniciados bem antes de um ano da construção do empreendimento e devem cobrir áreas além de sua influência direta. As áreas a serem investigadas devem abranger os trechos (1) a jusante, entre Porto Velho e o rio Machado, (2) das cachoeiras, entre Porto Velho e Guajará Mirim, (3) acima das cachoeiras, incluindo o Mamoré e o Beni, em territórios brasileiro e boliviano, e (4) os trechos de cachoeiras dos tributários. Estes estudos mostrariam a composição da ictiofauna nestes trechos e permitiriam avaliar estatisticamente quantas das espécies que vivem na área encachoeirada estão abaixo e/ou acima da mesma ou nos tributários e inferir o seu grau de endemicidade. Esta é uma análise semelhante a que foi feita no canal do Panamá quando, na época de sua construção, havia a preocupação biogeográfica de que as faunas do Pacífico e do Atlântico poderiam se misturar. No caso do Madeira, a eliminação das cachoeiras, ou a criação de um tipo de lago, seria a destruição de umas das barreiras ecológicas mas evidentes da Amazônia. Este empreendimento poderia permitir a mistura da ictiofauna acima e abaixo das cachoeiras, causando modificações genéticas profundas e a eliminação de espécies por competição ou predação. Além dos peixes, existe a possibilidade do tucuxí invadir os rios acima das cachoeiras, onde ele não é encontrado agora, e das populações distintas de botos se misturarem (a da Amazônia Central e uma população natural de botos que vivem acima das cachoeiras, na parte leste da Bolivia). Além do estudo da ictiofauna, um estudo de parasitas de peixes deve ser iniciado para verificar também se há alguma diferença nesta comunidade acima e abaixo das corredeiras. O novo sistema de água pode introduzir parasitas em outro sistema com conseqüências imprevisíveis às comunidades aquáticas.

3.1.4 Espécies chaves aos ambientes de corredeiras

O monitoramento das 459 espécies coletadas (talvez 700 como foi previsto) é uma tarefa difícil de ser executada, pois envolve um custo alto nas coletas e um tempo excessivo dos pesquisadores na análise do material coletado. O ideal seria selecionar as espécies mais vulneráveis ao empreendimento e estudá-las em maior profundidade.

Muitas espécies se distribuem em grandes extensões da planície amazônica e outras são relacionadas aos tributários que deságuam próximo às cachoeiras. As espécies mais vulneráveis

seriam àquelas restritas aos ambientes de corredeiras. Estas devem ser elencadas como espécies indicadoras do sistema e um esforço de coleta específico deveria ser empregado na sua captura, como também no entendimento de sua biologia.

3.1.5 Migração

Um dos aspectos relevantes da avaliação do impacto deste empreendimento sobre as espécies migradoras é a constatação da existência ou não de sub-populações na bacia do rio Madeira. Estudos de biologia molecular tem sido a principal ferramenta para elucidar estes casos. O item 15.2.3 do programa é um projeto que aborda este tema. Este deve comparar as amostras de tecido coletado nos peixes do rio Madeira e compará-los com os tecidos coletados no rio Solimões-Amazonas, nos trechos acima da confluência do rio Madeira.

No entanto, estes estudos nem sempre conseguem constatar diferenças genéticas de populações migradoras, como foi o caso do salmão. Estudos clássicos como o de marcação e recaptura devem ser executados o quanto antes.

Um outro projeto essencial para a mitigação do impacto do empreendimento é o da elaboração e construção de mecanismos de transposição, apresentado no item 15.4. O documento apresentado no Tomo E- Volume 2/3 (meio biótico) discute o tipo de mecanismos de transposição mais adequado para o caso do rio Madeira e indica a construção de um canal semi-natural junto ao barramento como o mais adequado. Prevê-se para isto a simulação das condições hidrodinâmicas naturais das cachoeiras para serem reproduzidas neste canal artificial a fim de manter o grau de dificuldade e evitar a subida de espécies que antes não conseguiam.

Este projeto deve ser precedido por outro que investigue a migração dos peixes nas cachoeiras de Sto. Antônio, Teotônio e Jirau. As cachoeiras do rio Madeira são um acidente único em rios de água branca que permitem investigar o fluxo migratório de diversas espécies de peixes da Amazônia Central. O evento migratório nestas é pouco entendido e é importante conhecer quais são as espécies que conseguem ultrapassá-las e quais as que não conseguem e quais são as áreas de reprodução, alimentação e criação destas espécies acima das cachoeiras.

Além dos estudos biológicos, estudos de etno-conhecimento devem ser executados o quanto antes para que o conhecimento tradicional dos pescadores experientes seja registrado. Estes pescadores atuaram no Alto rio Madeira, em especial nas cachoeiras de Teotônio e Sto. Antônio, por várias décadas. O conhecimento acumulado destes pescadores sobre a migração de peixes e sua relação com o nível da água será essencial para elucidar questões como:

- Porque tem anos que piramutaba e jaraqui chegam em grandes quantidades?
- Porque tem anos que grandes cardumes de curimatã, matrichão, mandi, piracatinga, barba-chata, peixe-lenha e outras espécies chegam nas cachoeiras?

- Quais as espécies que ultrapassam as cachoeiras todos os anos e quais as que o fazem somente em condições específicas?

A dinâmica de descida de ovos e larvas é outro fator crucial para a avaliação do impacto do empreendimento assim como para futuras medidas mitigadoras. Este tema é abordado no item 15.2.2 e deve procurar responder as seguintes perguntas:

- A redução da correnteza nos trechos do rio que antecedem as hidrelétricas comprometem o carreamento de ovos e larvas?
- Qual é a importância do rio Madeira no repovoamento dos grandes bagres no estuário em relação ao rio Amazonas?
- Qual é a importância relativa de ovos e larvas de tambaqui e pirapitinga provenientes de trechos a montante das cachoeiras para o repovoamento das áreas de várzea a jusante de Porto Velho?

Por fim, um monitoramento da descida das larvas em Porto Velho permitirá não somente avaliar o impacto das turbinas na sobrevivência das larvas, como também a de subsidiar medidas mitigadoras; como a de liberar água pelo vertedouro nos períodos do dia ou do ano em que há uma maior concentração de larvas.

3.1.6 Pesca

O programa de pesca visa basicamente monitorar o desembarque pesqueiro nas principais cidades como Porto Velho, Humaitá, Manicoré, Nova Aripuanã e Borba, como também nos portos que se estabelecerão na área do reservatório.

3.2 Sobre o Programa de Resgate da ictiofauna

Trata-se basicamente de resgate de peixes aprisionados nas ensecadeiras. Este programa deve ser acompanhado pelo programa de biodiversidade que avaliará a ictiofauna aprisionada nestes poços.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Entomologia

Consultor: Prof. Dr. Victor Py Daniel

QUALIFICAÇÃO DO AUTOR

Prof. Dr. Victor Py Daniel

Titulação: Doutorado em Ciências Biológicas - Entomologia, pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brasil.

Formação: Graduação em Ciências Biológicas. Universidade de Brasília, Brasília (DF), Brasil.

Experiência Profissional: Professor da Universidade Federal do Amazonas (AM), Brasil.

PARECER TECNICO DO PROF VICTOR PY DANIEL

Com base nos resultados obtidos pelos estudos na área de construção do AHE do Jirau, é de *alto risco para Malária,* tanto em função da extensão e da densidade de ocorrência do vetor – *Anopheles darlingi*, como pelo quadro atual da malária, que é elevado tanto na área do empreendimento como nas áreas de influência.

Desta forma, para a completa realização da obra e não haver redução do esforço de trabalho ou mesmo interrupções, em decorrência da malária, será necessário implementar, como *medidas mitigadoras*, simultaneamente**,** Programas de vigilâncias entomológica e epidemiológica. Será necessário manter na área de abrangência pontos sentinelas para acompanhamento da evolução da densidade das populações de anofelinos, e implementar as medidas rotineiras de controle, como a borrifação intradomiciliar, e desencadear as aplicações aeroespaciais nas áreas de contato com o vetor. Nas áreas propícias à reprodução dos anofelinos, situadas nas proximidades das áreas de obras e que forem positivas para formas imaturas de anofelinos, deve-se utilizar biolarvicida bacteriano para realizar o controle. As áreas de igapó deverão ser monitoradas, principalmente as de águas pretas, pelo fato de ser nestes ambientes que se desenvolvem os anofelinos, especialmente o principal vetor da malária - *A. darlingi*.

Na realização dos exames hemoscópicos e tratamento da malária, deve-se ampliar a rede de diagnóstico para um atendimento rápido aos pacientes e proceder ao tratamento, em seu local de origem, sem a necessidade de deslocamentos para a procura de recursos de saúde. Este procedimento permite que o número de pacientes com malária decresça, reduzindo o reservatório do *Plasmodium* e, conseqüentemente, a quantidade de mosquitos infectados. Neste tópico, não devem ser desconsideradas as informações sobre os assintomáticos na área, assim como as medidas a serem implementadas, pois se constituem na fonte de novas infecções.

Portanto, considerando-se os resultados entomológicos de ocorrência do vetor, que está disseminado por toda a área do empreendimento, e que é na faixa de até 150 metros do rio que a densidade tende a ser mais elevada, verifica-se que a área do empreendimento é de *alto risco para a malária*, em toda a sua extensão, e que para se *reduzir o impacto,* durante a construção da obra, será necessário implementar as medidas integradas, e de forma contínua, que abrangem:

1. monitoramento contínuo das populações de anofelinos, quanto à evolução da *densidade e do comportamento* em relação ao homem, tanto nos Alojamentos como nas frentes das obras, objetivando reduzir o contato homem/vetor.
2. implementar a *termonebulização*, em áreas de contato com o vetor, periodicamente e em função do ciclo do vetor.
3. proceder a *borrifação intradomiciliar*, em ciclos trimestrais, em função do tempo residual da cipermetrina e de outros piretróide utilizados atualmente.

4. desencadear o uso dos *mosquiteiros,* se possível *os impregnados* com piretróides, para uso nos alojamentos transitórios, sem paredes e nas frentes de trabalho nas quais as condições dos alojamentos sejam precárias.

5. realizar o tratamento das *coleções hídricas* com biolarvicidas que mostrarem formas imaturas de anofelinos e outros culicídeos, em áreas próximas aos alojamentos e frentes de trabalho. Devem-se utilizar formulações de *Bacillus sphaericus*, considerando a especificidade do inseto alvo, preservando assim o meio ambiente, reduzindo o impacto.

6. dar condições de *diagnóstico rápido e tratamento* aos pacientes, em seu local de origem, sem haver necessidades de deslocamentos. Este procedimento é fundamental para minimizar o impacto da malária, pois leva a *redução do reservatório* do *Plasmodium* e diminui a infectividade dos anofelinos. A rede de diagnóstico deve ser a mais ampla possível, com atendimento contínuo, inclusive nos fins de semana.

Na implementação dessas ações e para atingir os objetivos a cada uma delas, depende-se do armazenamento de insumos em quantidades adequadas e de uma ampla rede de distribuição às localidades de obras. Além disso, é fundamental a manutenção dos equipamentos e inspeções rotineiras às frentes de trabalho, para acompanhamento das etapas de aplicação das medidas de controle.

Considerando as ações de diagnóstico rápido, há necessidade de ampliar as estruturas de saúde existentes, como:

- *Equipe Técnica* – proporcionar recursos humanos suficientes e treinados para os Postos de Assistência.
- *Laboratórios de diagnóstico* - aperfeiçoamento da infra-estrutura, ampliando a capacidade de análise, dando-se atenção especial assistência aos aparelhos ópticos.
- *Postos de Saúde* **-** melhoria das instalações dos Postos de Saúde nas Comunidades para um melhor desempenho tanto para a assistência aos trabalhadores alocados nestas Comunidades, como para a população local.
- *Materiais de consumo* - necessários para manutenção da eficiência do atendimento dos Postos de Saúde, assegurando o diagnóstico rápido.

Levando-se em conta as *arboviroses*, especialmente a Febre Amarela, destaca-se o monitoramento contínuo que deve ter os quadros de febres graves e, em relação à Febre Amarela, a vacinação deverá ocorrer quando da admissão dos trabalhadores pelas empreiteiras. Considerando que haverá áreas de desmatamento para a implantação da obra, alterando o habitat natural do *Haemagogus* nas copas das árvores, há necessidade de manter a vigilância entomológica contínua para monitorar as populações de mosquitos em contato com o homem.

Ressalta-se também que *Aedes aegypti* foi registrado em Jaci-Paraná e que, portanto amplia o risco de ocorrer a Febre Amarela urbana. A *vigilância deve ser contínua*, em função de que a infestação pode se estender para os outros núcleos urbanos da área, como Mutum-Paraná e Abunã. Há um intenso trânsito entre estas localidades, ampliando a possibilidade de infestação desses povoados. Ressalta-se ainda o contato com a cidade de Porto Velho, que mostra altos índices de ocorrência de *Aedes aegypti*.

Além disso, há necessidade de ampliar a cobertura vacinal das populações locais. Como a vacina proporciona imunidade por 10 anos, esta será a forma mais segura de manter as populações da área de influência fora de risco, durante toda a construção do AHE do Jirau.

Em relação às *filarioses*, a vigilância maior será quando da admissão dos trabalhadores para a obra. Ressalta-se este aspecto em função da densidade elevada do vetor *Culex quinquefasciatus*. Nas medidas para avaliação da densidade de alados em Jaci-Paraná, esta espécie representou 98% da amostragem.

Deve ser levada em consideração a presença de simulídeos, popularmente denominados "piuns", cuja espécie *Cerqueirelum argentiscutum* está presente ao longo das cachoeiras do rio Madeira, tendo em vista que a mesma é incriminada como um dos principais vetores da *Mansonella ozzardi* causadora da masonelose em outras partes da Amazônia, como também da potencialidade de transmissão da *Onchocerca volvulus* se forem aceitos trabalhadores provenientes do estado de Roraima.

MPRO

Ministério Público do Estado de Rondônia

Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia

cobrape

MP RO

Ministério Público do Estado de Rondônia

PARTE "B"- Vol. II • ***Rev. 1***
PARECERES TÉCNICOS DOS ESPECIALISTAS SETORIAIS
– ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS –

DEZEMBRO, 2006

Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia

cobrape

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Energia e Desenvolvimento

Consultor: Prof. Dr. Artur de Souza Moret
Colaboradores: Iremar Antônio Ferreira
Antônio Alves da Silva Marrocos Neto

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 5
2. CONSUMO DE ENERGIA, O SURTO POPULACIONAL, A REDE URBANA E A VISÃO DA ELETRIFICAÇÃO 7
2.1 Um resumo histórico da eletrificação no Estado de Rondônia 10
2.2 O Sistema Elétrico Atual 11
2.3 Visão dos dados históricos do consumo de óleo Diesel no Estado e nas usinas da Ceron.. 14
2.4 Sumário sobre as condições de operação e do reservatório da Usina Hidrelétrica de Samuel, operada pela Eletronorte, na bacia do rio Jamari 16
3. POPULAÇÃO, CIDADES E O CONSUMO DO ESTADO 18
3.1 Caracterizações em 1989 18
3.2 A participação dos setores de consumo 18
3.3 O crescimento do consumo de eletricidade é proporcional ao número de consumidores: visões e dados para o planejamento da demanda futura 20
4. UM BREVE HISTÓRICO DOS DOCUMENTOS DE PLANEJAMENTO PARA A ELETRICIDADE: O CASO DE RONDÔNIA 23
4.1 Os discursos recentes do planejamento estatal e as incertezas 23
4.1.1 Os sete empreendimentos em estudo/implantação, de agosto de 1995 24
4.1.2 Os dez tópicos do planejamento elétrico indicativo, de 1998 26
4.1.3 Os problemas dos projetos de mega-barragens, Ji- Paraná, Tabajara, Teotônio e a visão da exportação de eletricidade para o Centro Oeste e Sudeste 28
4.1.4 Projetos de barragens para a Amazônia e Rondônia em 1988..... 28
4.1.5 UHE Ji-Paraná..... 29
4.1.6 Informações anteriores sobre a Usina Hidrelétrica - Salto Teotônio e outras UHEs 31
4.1.7 O gás como opção de não- alagamento de matas e o acordo que redefiniu os rumos do uso energético na região para ancorar os gasodutos de Urucu (AM) 32
4.1.8 A montagem de um sistema AM-RO-AC de gás e eletricidade, mais o gás peruano, de Camisea, e mais uma extensão até o Mato Grosso 32
4.1.9 Atendimento às localidades isoladas 34
4.2 As mega-barragens não foram abandonadas, mesmo que o histórico não seja positivo ... 35
5. O PLANEJAMENTO ATUAL: MODIFICAÇÕES PROPOSTAS E MODELOS ANTIGOS BASEADOS NAS MEGA BARRAGENS 36
5.1 Visão sintética do Plano Decenal de Expansão do Setor Elétrico: 2006-2015 36

5.1.2 Explicitação da Revista Brasil Energia: O Plano Decenal em miúdos 37
5.1.3 Visão do Fórum Brasileiro de ONG's e Movimento Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento do PDDE, 28 de abril de 2006 38
5.1.4 As tentativas de explicação e justificativa das UHE's no Madeira: Visões dos atores em relação às hidroelétricas no Madeira- Compilação de textos da imprensa..... 40
5.1.4.1 Discurso do desenvolvimento e viabilidade das UHE's 40
5.1.4.2 Eclusas: uma justificativa? 40
5.1.4.3 Hidrelétricas no Madeira: custo alto, quem financia e quem entra no negócio..... 41
5. 1.4.4 Planejamento energético 41
6. VISÃO SOCIAL DA ENERGIA E O RIO MADEIRA: IMPACTOS DE PLANEJAMENTO BASEADO EM MEGA-BARRAGENS, VISÕES DOS PROVÁVEIS IMPACTOS..... 42
6.1 Impactos nas populações..... 45
6.2 Impactos na infra-estrutura 47
6.3 Empregos X Obras 47
6.4 Síntese do fluxo da desmobilização de mão-de-obra 48
6.5 Saúde..... 48
6.6 Educação 49
6.7 Ação Social 49
6.8 Segurança/Violência 50
6.9 Moradia 50
6.10 Água potável 51
6.11 Explosão Demográfica..... 51
6.12 Saneamento 51
7. DADOS, PREMISSAS E ANÁLISES PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA..... 52
7.1 Contextualização dos grandes indicadores..... 52
7.2 As Projeções de mercado de eletricidade para o Estado de Rondônia 52
7.3 Projeção da demanda de eletricidade com o advento de uma grande obra 56
8. CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA GERADA PELAS HIDRELÉTRICAS NO MADEIRA..... 62
9. ALTERNATIVAS NO CURTO PRAZO PARA A GERAÇÃO DE ELETRICIDADE PARA A REGIÃO, A OPÇÃO PELO GÁS NATURAL 64
9.1 Contextualização do Gás natural 64
9.2 Interligação ao Sistema Interligado Nacional 65
9.3 Demanda por Gás Natural em Rondônia 65
9.4 Setor Elétrico..... 66

9.5 Mercado de energia e consumo de gás natural 66
9.6 Subsídios da CCC 69
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS 70
10.1 Impactos sociais 70
10.2 Planejamento 70
10.3 Custos 71
10.4 Projeção de demanda de energia elétrica e populacional 71
10.5 O gás natural como alternativa no curto prazo para atendimento de Rondônia 72
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 73

1. INTRODUÇÃO

Até 1969, o suprimento de energia elétrica às sedes dos dois únicos municípios do antigo Território Federal de Rondônia foi tarefa do Serviço de Abastecimento de Água Luz e Força - SAALFT.

Em 1968 foi criada a Centrais Elétricas de Rondônia S.A. - CERON, empresa de economia mista que sucedeu ao SAALFT, recebendo a concessão para geração, distribuição e comercialização de energia elétrica no referido Território Federal. A geração era inteiramente baseada em grupos-geradores a diesel até janeiro de 1987, quando foi inaugurada a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Rio Vermelho no município de Vilhena, com potência nominal 2,5 MW. Em maio de 1992, incorporou-se ao sistema a primeira PCH de propriedade privada, ou seja, a Pequena Central Hidrelétrica de Castamann, no município de Cerejeiras, com potência de geração de 2,0 MW. Em 1981, quando da criação do Estado de Rondônia efetivamente, a responsabilidade pelo atendimento à Capital, Porto Velho, foi atribuída às Centrais Elétricas do Norte do Brasil – Eletronorte. O suprimento se manteve ainda por alguns anos exclusivamente através de unidades térmicas a diesel, somente modificado em julho de 1989, com a entrada em operação da primeira unidade da Usina Hidrelétrica Samuel, no Rio Jamari. Nos primeiros anos da década de 1990, o sistema de geração de energia elétrica no interior do Estado era constituído por 72 usinas térmicas isoladas a diesel, com 182 unidades geradoras instaladas e potência instalada total de 128,7 MW. No entanto, apenas 81,6 MW operacionais (CERON, 1992).

Os racionamentos impostos à população eram diários e pesados. Muitas localidades não dispunham de mais que seis horas de energia por dia. A construção da linha de transmissão em 230 KV em 1994 entre a UHE Samuel e Ji-Paraná, no centro do Estado, e a retomada das obras da UHE Samuel, então paralisadas, tornou possível um melhor atendimento aos consumidores. Naquele mesmo ano, Cacoal e Pimenta Bueno, mais ao Sul, foram interligadas através de linhas em 138 e 69 KV.

Em julho de 1996, a 5ª e última unidade geradora da UHE Samuel foi inaugurada. O contexto da eletrificação e uso da eletricidade, na maioria das vezes, esteve associado à disponibilidade de oferta. Entretanto, em alguns momentos de retração econômica o uso foi condicionado à disponibilidade do combustível; em 1973 o número de localidades atendidas era de 73 e o número de consumidores 108 mil, em 2004 os números aumentaram para 126 localidades e 357 mil consumidores; é necessário destacar que há atualmente 52 municípios, significando que há vários atendimentos isolados nos municípios (Quadro nº 1).

Quadro nº 1: Evolução do Mercado de Energia Elétrica de Rondônia entre 1988 e 2004.

	1988	1992	1998	2000	2004
Nº de Localidades *	73	88	111	114	126
Nº de consumidores	108.510	162.315	254.882	292.701	357.177
População	958.688	1.209.827	1.335.564	1.395.770	1.518.867
Energia Total MWh	552.130	722.896	1.491.234	1.602.415	2.119.366

Fonte: (CERON, 2005); População: IBGE. (*) Localidades atendidas pela CERON.

O aumento de oferta e a disponibilidade de eletricidade em Rondônia sempre foram problemáticos por razões de caráter geográfico e de infra-estrutura, tanto energético como econômico. Vários projetos foram propostos e implementados com graves problemas no que tange às questões legais, ambientais e sociais. A disponibilidade foi e é um problema por razões de caráter (em grande medida) endógenos a CERON, seja por restrições financeiras para o aumento da amplitude da distribuição, seja por ineficiência na fiscalização, ou seja, no tamanho (acima de 30%) das perdas técnicas do sistema.

Por outro lado, vários estudos em âmbito local e regional têm demonstrado o potencial das energias alternativas e da Eficiência Energética. Sobre a repotencialização das UHE's, pode-se ver que essa tecnologia é capaz de disponibilizar 7 mil MW para o sistema elétrico brasileiro sem contudo produzir impactos ambientais e sociais (BERMAN et alli, 2004). Para a questão das energias renováveis e sustentáveis para Rondônia, vários autores demonstram que os resíduos da produção de madeira podem produzir impactos positivos (MORET, 2000), os resíduos agrícolas podem disponibilizar energia elétrica (de forma descentralizada) e deslocar o uso de Diesel, o que contribui para a diminuição da emissão de poluentes (MORET e BORRERO, 2006). A Eficiência Energética tem espaço no Brasil (como demonstrado em 2001), entretanto em Rondônia as condições são mais propícias, como demonstrado por pesquisas de MORET (1996 e 2006) e de MORET e BASTOS (2004).

Da mesma forma como foram esquecidas várias questões no que tange a planejamento energético e elétrico, como a geração descentralizada (MORET, 2004a), a equidade da distribuição e os usos pelas indústrias energo-intensivas exportadoras[i].

O aumento da oferta de eletricidade está ligado à construção de barragens, portanto as UHE's são a tônica do planejamento do setor, tanto no passado quanto atualmente. Ou seja, o PDEE 2006-2015 está baseado nas hidroelétricas de Belo Monte, no Estado do Pará, e Jirau e Santo Antônio, em Rondônia. Nesse caminho, é necessário produzir conhecimento a partir de várias análises. Para tanto, esse texto terá como referência a temática "*Energia e Desenvolvimento*" para analisar os empreendimentos hidrelétricos propostos para o Rio Madeira, no Estado de Rondônia, tendo como ponto focal a contextualização dos empreendimentos nos documentos de planejamento, nos custos, na

migração decorrente de uma grande obra e nos impactos negativos que esses empreendimentos podem produzir na infra-estrutura local.

No item nº 2 destaca a visão de como foi o processo de eletrificação em Rondônia, que foi resultado em grande medida dos processos de migração. A dependência do Diesel como combustível ainda é significativa, mesmo que esteja operacional uma UHE (com muitos problemas) e onze PCHs. O consumo de eletricidade é crescente e pode ser estimado por uma função polinomial de segunda ordem. No item nº 3 enfatiza a participação do consumo de eletricidade por setores e os dados relevantes para a previsão de demanda de eletricidade. No item nº 4 há um breve histórico do planejamento do setor elétrico que envolve Rondônia, para demonstrar que as UHE's planejadas para o Rio Madeira não aparecem nos documentos recentes. No item nº 5 destaca-se o Plano Decenal de Expansão atual, tendo como referência a visão de alguns atores sobre as UHE's no Rio Madeira, o Mercado e a sociedade civil. E o item nº 6 expõe a visão social a respeito da Energia, apresentando uma discussão da previsão dos impactos na infra-estrutura. O item nº 7 contém os dados e as premissas para o planejamento da infra-estrutura atual, da população, do número de consumidores residenciais com e sem as UHE's. Um ponto fundamental é que os indicadores não consideram o advento de uma grande obra. No item nº 8 discute-se os custos das UHE's e da energia gerada, destacando que os valores constantes nos documentos são muito inferiores àqueles reais, considerando os custos e Taxa Interna de Retorno (TIR) mais realistas. Finalmente, no item nº 9, apresenta-se o gás natural como alternativa atual mais viável para o atendimento da demanda crescente no Estado de Rondônia.

2. Consumo de energia, o surto populacional, a rede urbana e a visão da Eletrificação

A partir de meados da década de 70, a migração alcançou em Rondônia níveis jamais verificados em qualquer outro ponto do País (Vide Quadro nº 2), pois os censos populacionais (urbana, rural e total) entre 1950 e 1995 registraram que entre as décadas de 70 e 90 a população foi decuplicada. Na Tabela nº 3.2 apresentam-se as taxas médias de crescimento por década para o Estado (urbana, rural e total), para a região Norte e para o Brasil. Entre 1970/80 a taxa anual de crescimento populacional de Rondônia foi de 16,03%, contra uma taxa de 5,02% para a região Norte e 2,48% para todo o Brasil. Este ritmo de crescimento diminuiu nos anos seguintes e as taxas médias anuais entre 1980/90 foi de 7,87%, mas continuou bastante significativa em relação aos outros Estados da Federação, tendo a região Norte 5,19% de crescimento e o Brasil de apenas 1,92%. Nas décadas de 70 e 80, o crescimento populacional foi elevado, principalmente por conta da intervenção direta dos governos central e estadual no que tange aos incentivos, com a concessão de terra aos chamados projetos de colonização e com esses lotes (variando entre 5 a 43 ha) sendo distribuídos pelo INCRA.

O número de migrantes que chegou ao Estado de Rondônia alcançou 945 mil de 1979 até 1989 (Quadro nº 2), um contingente considerável se comparado com a população do Estado. Segundo estas informações, o número de migrantes foi crescente até 1986 e a partir desse ano a quantidade de pessoas chegando ao Estado foi diminuindo. Em 1979 foram 36 mil migrantes e esse número subiu para 165 mil em 1986, caindo para 51 mil em 1988. O percentual desse crescimento foi significativo até 1986, revertendo a partir desse ano: por exemplo, entre 1980 e 1979 o acréscimo percentual foi de 14% e quase 60% entre 1983 e 1982. A partir de 1986 esse percentual foi diminuindo cada vez mais, em 1987 foram 38% menos pessoas que em 1986 e, em 1988 foram 50% menos migrantes que em 1987. E a partir de 1989, esses dados de migração não foram mais coletados. Muitas dessas pessoas não se estabeleceram no Estado devido aos problemas na estrutura fundiária, na infra-estrutura rural e urbana, tais como saúde, educação e transporte precários[ii]. Segundo o IBGE, o fluxo migratório em Rondônia está se invertendo, ou seja, atualmente tem saído mais pessoas no Estado do que entram.

A densidade demográfica do Estado de Rondônia era de 5,2 hab/km² em 1993 e com distribuição dessa população bastante desigual, pois 48,6% da população se concentravam em 14 municípios e 23,9% da população se concentrava na capital. Outro dado importante se refere à distribuição de renda indicando que 60,2% da população possuía renda familiar de até dois salários mínimos e a População Economicamente Ativa chega a 32,7% da população (Quadro nº 3).

Quadro nº 2 - População urbana , rural, total do Estado de Rondônia e número de migrantes.

Ano	Urbana	Rural	Total	Migrantes**
1950	13.816	23.119	36.935	
1960	30.186	39.606	69.792	
1970	59.564	51.500	111.064	
1979				36.791
1980	227.856	263.213	491.069	42.205
1981				60.218
1982				58.052
1983				92.723
1984				105.855
1985				151.621
1986				165.899
1987				103.654
1988				51.950
1989				76.034
1991	658.172	472.702	1.130.874	
1995*	816.792	714.822	1.553.614	

Fonte: Informações Sócio-econômicas do Estado de Rondônia-1994; *Estimativa PNAD; **CEPAMI, 1990.

Quadro nº 3 - Crescimento percentual populacional decenal: total, urbano e rural do Estado de Rondônia, da região Norte e do Brasil.

Rondônia				Região Norte	Brasil
	Urbana	Rural	Total	Total	Total
1960/50	8,13	5,53	6,57	3,34	2,99
1970/60	7,03	2,66	4,76	3,47	2,88
1980/70	14,36	17,72	16,03	5,02	2,48
1991/80	11,19	6,03	8,70	5,19	1,92
1995/91	2,18	4,22	3,23		

Fonte: Informações Sócio-econômicas do Estado de Rondônia (1994).

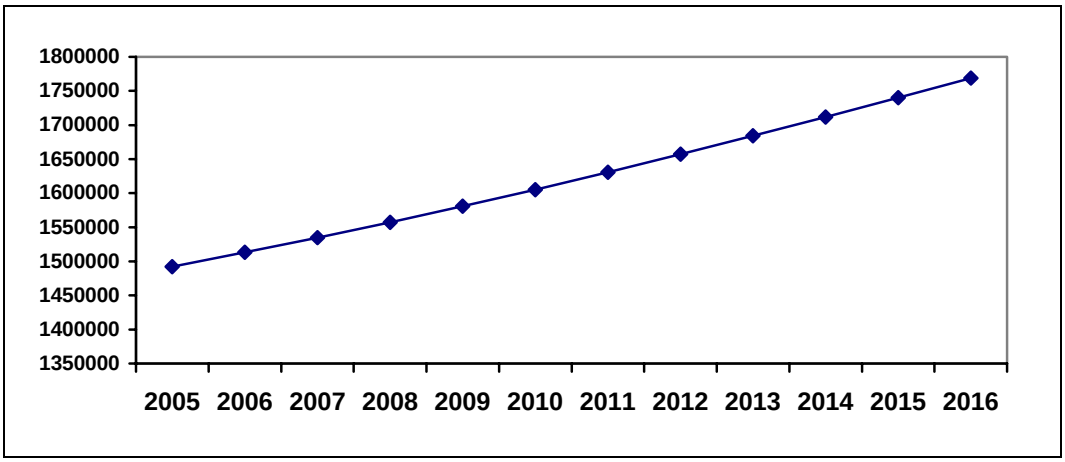
A população do Estado projetada para o período 2005-2016 varia de 1,49 milhões a 1,76 milhões, um crescimento baixo e apenas vegetativo que não reflete qualquer implementação de empreendimento de grande vulto como o Gasoduto Urucu-Porto Velho ou as Hidrelétricas no Rio Madeira; a variação média de 1% a.a. (Quadro nº 4 e Gráfico nº 1). Dessa forma, todos os planejamentos de infra-estrutura são baseados nesses parâmetros.

Quadro nº 4 - População estimada do estado de Rondônia, 2005-2016.

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
População	1492035	1513051	1534756	1557352	1580817	1605265	1630697	1657118	1684238	1711891	1740052	1768745
Período		2006/5	2007/6	2008/7	2009/8	2010/9	2011/10	2012/11	2013/12	2014/13	2015/14	2016/15
% crescimento		1,0141	1,0143	1,0147	1,0151	1,0155	1,0158	1,0162	1,0164	1,0164	1,0165	1,0165

Fonte: IBGE, 2006.

Gráfico nº 1 - Projeção populacional do estado de Rondônia: 2005-2016.



Fonte: EPE, 2005.

2.1 Um resumo histórico da eletrificação no Estado de Rondônia

Um dos principais eventos ocorridos no Estado foi a constituição da Centrais Elétricas de Rondônia S.A. (Ceron). A Ceron foi constituída como sociedade de economia mista pela Lei nº 5.523/68, tendo como acionista majoritário o Governo Estadual, com concessão para a geração, transmissão e distribuição exclusivamente no então Território Federal de Rondônia. A empresa efetivou-se em 01 de dezembro de 1969, absorvendo os ativos do antigo Serviço de Abastecimento de Água, Luz e Força (SAALFT). A partir de janeiro de 1981, por decisão do Governo Federal, o parque gerador de Porto Velho foi alienado à Eletronorte e a Ceron ficou somente responsável pela geração e distribuição no interior do Estado, bem como a distribuição na capital. Desde sua criação, a Ceron teve dificuldade de atendimento à demanda do Estado devido a uma conjugação de problemas técnicos, estruturais e políticos. Entretanto, o atendimento feito pela Ceron expandiu-se ao longo dos anos para outras localidades: em 1970, Ji- Paraná e Jaci- Paraná; 1971, Pimenta Bueno, Costa Marques e Fortaleza do Abunã; 1972, Vilhena e Pedras Negras; 1973, Abunã; 1974, São Carlos e Ariquemes; 1976, Forte Príncipe da Beira e Cacoal; 1977, Presidente Médici, Espigão d'Oeste e Jarú; 1978, Ouro Preto d'Oeste. Nessa seqüência, até 1978, todas as cidades ao longo da BR 364 tinham sido atendidas pela empresa.

Os eventos influenciadores do consumo de eletricidade podem ser endógenos e exógenos ao Estado e são sintetizados a seguir:

- constituição da Ceron no final da década de 60;
- migração populacional a partir da década de 70;
- atendimento de todas as cidades ao longo da BR 364 até 1978;
- em 1981 o parque térmico de Porto Velho é alienado a Eletronorte;
- em 1983 é concluída a pavimentação da BR 364;
- em 1989 entra em operação a 1ª turbina da UHE Samuel;
- em 1990 entra em operação a 2ª turbina de Samuel;
- em 1991 e 1992 o fornecimento de Diesel para o Estado tem muitos problemas, resultante da situação econômica do País na era Collor;
- em 1994 é energizada a LT entre Samuel e o interior
- em 1994 entra em operação a 2ª turbina de Samuel;
- em 1994 a Eletronorte complementa a geração com térmicas
- em 1995 e 1996 entram em operação as duas últimas turbinas de Samuel
- em 2000 entram em operação quatro motores da Termonorte
- em 2002 entram em operação mais turbinas da Termonorte
- interligação com o Estado do Acre.

2.2 O Sistema Elétrico Atual

O suprimento de energia elétrica para o Estado de Rondônia é ainda responsabilidade compartilhada pela Eletronorte e Ceron, ambas controladas pela Eletrobrás. O parque gerador estadual é formado por usinas pertencentes à Eletronorte e à Ceron, além de Produtores Independentes de Energia (PIE), entre os quais a Termonorte, a maior produtora do Estado, a Guascor e diversas outras empresas proprietárias de PCHs.

A concessionária Ceron, que também é concessionária de distribuição, estima que 80% da população total do estado têm acesso à eletricidade, através de três subsistemas. O parque térmico utiliza óleo diesel em quase todas as unidades, exceto na Usina Termonorte II, onde o combustível é o OPTE. O sistema elétrico estadual pode ser descrito, didaticamente, formado por três subsistemas: Sistema Acre- Rondônia, Sistema Cone Sul e Sistemas Isolados, os quais estão descritos a seguir.

Sistema Acre-Rondônia. Operado pela Eletronorte, é um sistema hidrotérmico que interliga dezenas de localidades, com base numa linha de transmissão em 230 kV, e cujo parque gerador tem a configuração como demonstrado no Quadro nº 5 a seguir e tem como mais importantes a UTE da Termonorte e a UHE Samuel e que supre a região onde vive 80% da população de Rondônia, consumindo 90% da energia elétrica, alimentando ainda Rio Branco, no Acre.

Quadro nº 5 - Configuração do sistema Acre- Rondônia.

Usina	Local	Nº Unid.	Potência - MW	Empresa
UTE Rio Madeira	P. Velho	4	104,0	Eletronorte
UTE TNE I	P. Velho	4	66,0	PIE Termonorte
UTE TNE II	P. Velho	4	446,0	PIE Termonorte
UHE Samuel	Candeias	5	216,0	Eletronorte
PCH A. Floresta	A. Floresta	1	3,0	PIE
PCH Altoé I e II	Parecis	3	1,8	PIE
PCH Cassol	Alto Alegre	1	3,6	PIE
PCH Monte Belo	Machadinho	2	4,0	PIE
PCH Rio Branco	Alta Floresta	3	6,9	PIE
PCH Saldanha	Alta Floresta	2	2,4	PIE
UTE Rio Branco I	Rio Branco-AC	7	18,7	Eletronorte
UTE Rio Branco II	Rio Branco-AC	15	32,7	Eletronorte
UTE Rio Acre	Rio Branco-AC	2	43,0	Eletronorte
Total	---	53	948,1	

Fonte: Plano de Operações Sistemas Isolados 2006.

Sistema Cone-Sul. Operado pela Ceron, é um sistema hidrotérmico localizado na região sul do estado, interligando 15 localidades que tem a configuração do Quadro nº 6 a seguir, duas UTE's e cinco Pequenas Centrais Hidrelétricas, suprindo 10% da população e 7% da energia elétrica do estado.

Quadro nº 6 - Configuração do sistema Cone- Sul.

Usina	Local	Nº Unid.	Potência – MW	Empresa
UTE Vilhena	Vilhena	16	23,7	Ceron
UTE Colorado	Colorado d'Oeste	7	10,3	Ceron
PCH Cabixi I e II	Cabixi	2	5,5	PIE
PCH Cachoeira	Vilhena	2	10,0	PIE
PCH Castamann	Cerejeiras	3	4,4	PIE
PCH Rio Vermelho	Vilhena	2	2,6	PIE
Total		32	56,5	

Fonte: Plano de Operações Isolados, 2006.

Sistemas Isolados. Operado pelo PIE Guascor, contratado da Ceron. Constituído por trinta e duas pequenas centrais térmicas a diesel totalmente isoladas, em igual número de localidades, distribuídas por todas as regiões do Estado. Nas localidades atendidas pelos sistemas isolados, vive 10% da população, consumindo 3% da energia elétrica do Estado. A potência total instalada nas suas 118 unidades geradoras é de 53,3 MW. O consumo do Estado de Rondônia, como demonstrado nos Quadros nº 7, 8 e 9, representa um avanço significativo na disponibilização de eletricidade, partindo de 18 mil MWh para 1,49 milhões MWh, um crescimento tendencial polinomial de segunda ordem ($y=1097\ x^2 + 7860\ x - 16769$) como mostrado no Gráfico nº 2, abaixo. Há que se destacar que a projeção da demanda, como demonstrado à frente, representa diminuição da taxa de crescimento, sendo para esse linear.

Quadro nº 7 - Consumo por classe (MWh), 1973 a 1984.

Classe	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Residencial	6715	8582	11113	14252	18620	21776	25858	30849	40286	54211	80819	94460
Comercial	5419	6778	7377	8846	10875	16775	17328	21941	28544	32273	53064	64878
Industrial	932	1509	2671	3010	3513	3646	2929	4494	6322	9311	12275	17455
Rural	-	-	-	-	24	105	175	244	404	570	910	1092
Ilum. Pública	1477	2239	3122	4485	4718	5503	5513	6031	6525	6425	7472	9614
Poder Público	3379	6076	6692	7402	8235	10510	10988	10480	13416	21062	24252	23554
Serv. Público	-	-	-	1063	997	905	1325	3358	3491	5267	8314	10785
Próprio	96	96	48	-	527	243	246	355	326	490	779	905
Interno	176	232	549	552	530	483	356	393	139	320	537	2256
Total	18194	25512	31572	39610	48039	59946	68718	78145	99453	130929	191422	226983

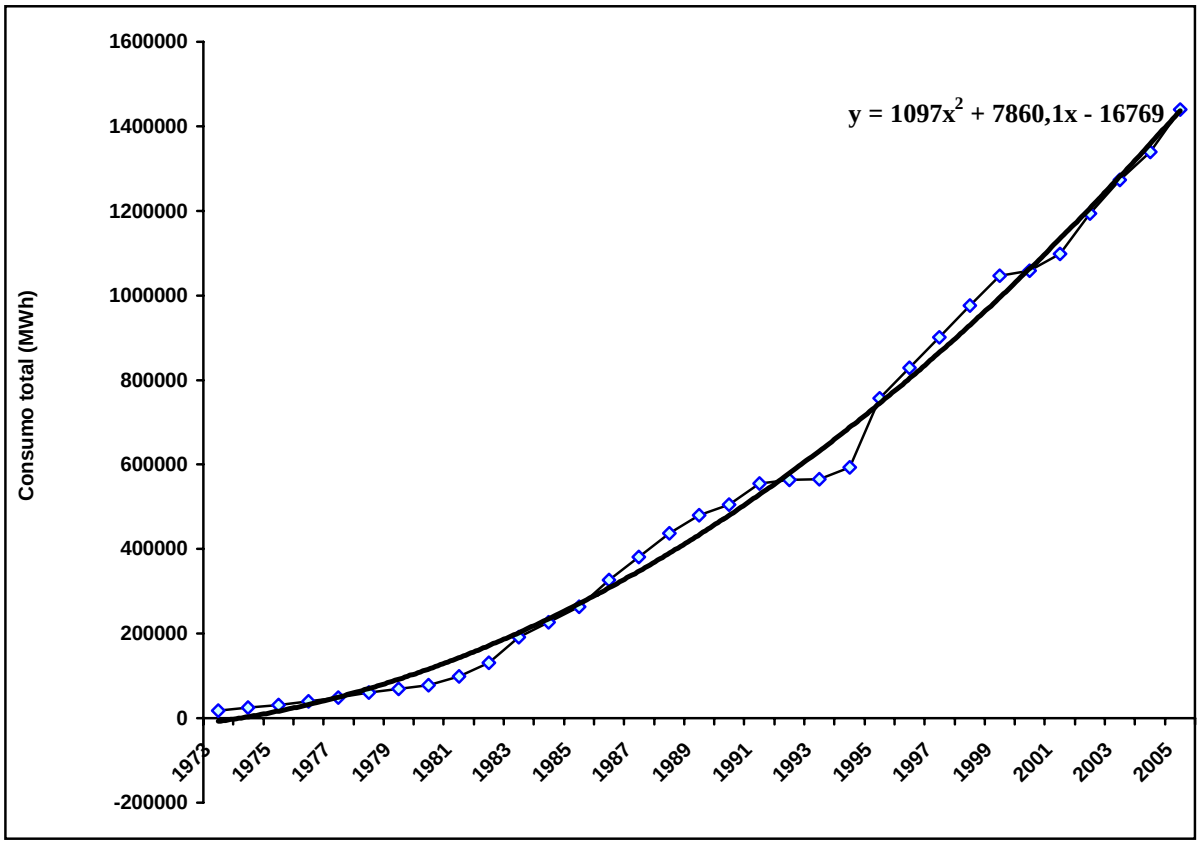
Fonte: Boletim Estatístico-CERON,1984.

Quadro nº 8 - Consumo por classe (MWh), 1985 a 1996.

Classe	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Residencial	109979	140537	172197	195681	227154	253348	282032	272955	264706	278919	359379	387928
Comercial	76151	95936	111542	129808	127186	132026	147605	146370	142970	149190	190636	202929
Industrial	24510	31856	36056	41545	49445	44934	41253	45897	48495	48239	71906	85861
Rural	1221	1452	1598	1879	1738	2178	3575	5230	6933	9712	18257	26098
Ilum. Pública	11010	11860	13391	15420	15856	15198	19331	24072	28166	31834	32075	31966
Poder Público	27206	30572	31377	35205	36123	36556	40138	44850	48779	48745	57891	66979
Serv. Público	11663	12459	13290	16659	19273	19024	18026	22361	23489	23607	24447	24046
Próprio	1000	1050	1147	1158	2587	1595	2077	1911	1726	1868	2120	1825
Interno	1559	731	537	520	489	500	514	485	449	447	378	433
	264299	326453	381135	437875	479851	505359	554551	564131	565713	592561	757089	828065

Fonte: Boletim Estatiístico-CERON,1996.

Gráfico nº 2 - Evolução do consumo total de Eletricidade do Estado de 1973-2005 e a linha de tendência.



Fonte: Moret, 2000.

Quadro nº 9 - Consumo por classe (MWh): 1997 a 2006.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Residencial	419.614	452.714	492.399	476.787	473.806	495.081	503.992	505.578	528.378
Comercial	221.768	239.209	243.941	252.609	257.541	272.862	292.516	303.571	329.092
Industrial	92.779	108.411	116.672	141.051	163.138	182.662	202.751	220.927	241.154
Rural	34.439	45.203	61.759	56.558	67.558	82.223	97.196	109.726	119.508
Ilum. Pública	74.983	71.585	73.298	67.389	71.149	88.453	97.190	109.222	119.781
Poder Público	30.068	31.838	32.031	34.455	33.256	37.077	40.254	47.005	55.395
Serv. Público	24.897	25.400	23.646	27.841	29.702	32.361	36.455	41.666	43.018
Próprio	1.834	1.984	2.269	1.755	2.364	2.387	2.347	2.316	2.756
Interno	505								
	900.887	976.344	1.046.015	1.058.445	1.098.514	1.193.106	1.272.701	1.340.011	1.439.082

Fonte: Boletim Estatístico-CERON, 2001 e planilhas de acompanhamento de mercado

2.3 Visão dos dados históricos do consumo de óleo Diesel no Estado e nas usinas da Ceron

A quantidade de Diesel vendido em Rondônia tem relação próxima com os eventos ligados à eletricidade, porque o Estado foi e continua sendo Diesel - dependente, e esse é resultante, é influenciador e é estruturante do processo de colonização. Destacando alguns desses eventos:

a) A partir da década de 70, aumenta o consumo decorrente do desmatamento e da abertura da BR 029, a migração ocasionando a abertura da cobertura florestal para plantio, com a utilização de motos serras, caminhão e trator, e o uso de combustível para a cocção e para a iluminação;
b) O desmatamento, ocasionando uso de gasolina para motos serras, Diesel para caminhões, desdobramento de madeira e maior uso de eletricidade;
c) Pavimentação da BR 364 facilita a entrada e o escoamento da produção, em 1983;
d) A abertura de estradas, com pavimentação e conservação, aumento do transporte de alimentos e produtos manufaturados de fora para o Estado e vice-versa via terrestre;
e) A eletrificação, gerando aumento da oferta com térmicas e com hidrelétricas, atendimento à indústria de alimentos e da madeira;
f) A entrada das duas turbinas de Samuel em 1989 diminui o consumo;
g) O garimpo, que utiliza moto bombas, tem necessidade de iluminação e de mais barcos;
h) O consumo sobe a partir de 1992: inicia a operação das usinas térmicas; a demanda reprimida de eletricidade passa ao consumo com o aumento da oferta; e a UHE Samuel não gera potência suficiente por problemas de regime hidrológico, problemas na construção e assoreamento do lago;
i) Em 1996 o consumo diminui pela entrada da 5ª turbina da UHE Samuel;
j) A partir de 1997 volta a crescer pelo aumento da oferta de eletricidade no interior pela recolocação em outras localidades dos motores desativados;

l) Em 1998, as localidades isoladas foram terceirizadas para a Guascor do Brasil e Eletrogóes;
m) Em 2000 houve a implantação do PIE Termonorte.

O tempo que o Diesel gasta para percorrer o trajeto da REMAN até Porto Velho é (em média) entre 8 e 10 dias, com consumo de 35 mil litros, 30 mil na subida do rio e 5 mil na descida. Segundo o funcionário da Petrobrás (Sr. Alan Rubens Queirós, gerente da base da Petrobrás/Porto Velho no ano 2000) as balsas que atendem Porto Velho têm volume entre 1,2 e 1,5 milhões de litros, o que corresponde uma relação de consumo de Diesel para esse transporte fluvial variando de 0,023 a 0,029 litros para cada unidade transportada[iii].

As informações da Ceron (2000) deram conta de que todo o combustível para seu consumo era distribuído pela Petrobrás. A mesma Ceron disponibilizou os custos do Diesel para cada localidade do Estado e na análise desses chega-se à conclusão que existem duas entradas de combustível: uma pela parte norte fluvial e outra pela parte sul terrestre. Os custos têm os valores mínimos nesses extremos especificados e tem crescimento a partir desses também, logo essa informação demonstra que existe uma divisão de mercado em torno da cidade de Pimenta Bueno.

Quadro nº 10 - Síntese das principais usinas da geração a Diesel da Ceron, no final de 1996.

	Localidade	Referência Geográfica	Potência efetiva (kW)	Situação do atendimento
1	Guajará-Mirim	Vale do Mamoré-Guaporé	15.120	Diesel
2	Pimenta Bueno	Eixo BR-364 Sul	13.951	Parcial Eletronorte
3	Jaru	Eixo BR-364 Centro	9.000	Parcial Eletronorte
4	Rolim de Moura	Eixo BR-421 Oeste	8.100	Parcial PCH
5	Vilhena Usina I	Eixo BR-364 extremo Sul	6.300	Parcial PCH
6	Colorado d'Oeste	Extremo Sul	6.030	Parcial PCH
7	Nova Brasilândia d'Oeste	Eixo BR-421 Oeste	3.690	Diesel
8	Cerejeiras	Extremo Sul	3.618	Parcial PCH
9	Nova Mamoré	Vale do Mamoré Guaporé	2.880	Diesel
10	Vilhena Usina I	Eixo BR-364 Extremo Sul	2.700	parcial PCH
11	Machadinho d'Oeste	Nordeste Ariquemes	2.375	Diesel
12	Alvorada d' Oeste	Sudoeste Pimenta Bueno	2.052	Diesel
13	Alta Floresta d'Oeste	Eixo BR-421 Oeste	1.971	Atend.parcial Usina 4- Rolim
14	Costa Marques	Vale do Mamoré Guaporé	1.900	Diesel
15	S.Miguel Guaporé	Eixo BR-421 Oeste	1.440	Diesel

Fonte: Ceron, 1996; Rearranjado a partir das páginas 25 a 28 do *Boletim Estatístico* Ceron, 1996, Porto Velho, RO.

Esse centro de distribuição da Petrobrás em PVH atende aos Estados de RO, AC e algumas cidades do norte de MT, e essa logística (afirmação feita pelo gerente de operação) é toda feita por

caminhão, tanto para esses Estados quanto, para a geração de eletricidade nas localidades isoladas. Há uma informação, provavelmente equivocada, a respeito do tipo de transporte (terrestre) utilizado para o combustível, feito pelo gerente da Petrobrás e pela Ceron. Existem localidades que têm os preços, de combustível, diferenciados e provavelmente é resultado da diferenciação no transporte: fluvial e terrestre; por exemplo, à cidade de Costa Marques recebe o combustível via transporte terrestre.

A Eletronorte (2000) utilizava uma única especificação do óleo nos motores e nas turbinas a gás, chamado pelos técnicos, óleo Diesel comum enviado pela Petrobrás, segundo informações do técnico responsável pela usina térmica, Engenheiro Tomio. Sabe-se, entretanto, que em Manaus as empresas estão utilizando Diesel especial para as turbinas óleo leve para turbinas- OLTE, e óleo para geração de eletricidade- OPGE com teor de S em torno de 1% (SEVÁ FILHO, 1999d); esses combustíveis estão fora de especificação e por tal razão não sujeitos à tributação de ICMS, como afirma o mesmo autor acima.
Os maiores problemas estavam localizados no baixo Rio Madeira, nesse caso, a entrega era realizada pela ENARO (Empresa de Navegação de Rondônia), e na bacia do Guaporé, à época da chuva é usado barco e, na estiagem, caminhão.

O volume de combustível necessário fica a cargo do centro de operações de sistema da Ceron determinar, com base no mercado e na disponibilidade de operação. Na visita à empresa ficou demonstrado pelas informações, que o estoque de combustível é para quinze dias.

O subtotal das 15 maiores usinas no interior (2000) era de 85.027 kW, dos quais em localidades atendidas exclusivamente com Diesel são 29.457 kW. O subtotal das demais 47 usinas no interior é de 7.458 kW: sete usinas com potência entre 1.000 e 500 kW cada, 20 entre 500 e 100 kW e as 20 restantes com potências menores de 100 kW. Dos 135 motores, 51 tinham potência nominal acima de 1.000 kW, dos quais os maiores são os *General Motors 2.500 kW*, 14 deles; dos quais 5 na usina de Pimenta Bueno, 4 na de Guajará Mirim; e mais 9 *Caterpillar 1.600 kW*; dos quais 3 em Guajará Mirim, 2 em Nova Mamoré , 2 em Cerejeiras e mais 10 *GM 1.500kW* dos quais, 3 na usina Vilhena II, 2 em Pimenta Bueno, 2 em Rolim de Moura e 2 em Jaru; ainda: 3 *GM 1.400*; 2 *Caterpillar 1.250*; 13 *GM 1000* e os demais 84 motores, abaixo de 320 kW: dos quais 31 *Cummins 320* ; 12 *Cummins e Scania 264 kW* , e enfim, 41 menores, a maioria *Scania 232, 184, 100 e 60*, alguns *Ford, MWM e Agrale 40 kW*.

2.4 Sumário sobre as condições de operação e do reservatório da Usina Hidrelétrica de Samuel, operada pela Eletronorte, na bacia do rio Jamari

A UHE Samuel foi construída no trecho final do rio Jamari e a 50 km de Porto Velho e próximo a foz do rio Madeira. A vazão do rio alcança seu pico entre março e maio, atingindo o ponto mais alto em torno de 1.000 m^3/s em abril e a partir de maio começa a diminuir sucessivamente e entre em julho e

novembro permanece em torno de 100 m^3/s; ao começar a chover, a vazão começa a aumentar novamente.

O nível máximo do reservatório é em torno de 88,0 metros e que somente é alcançado entre maio e agosto, mesmo assim a geração começa a diminuir em torno de junho para manter o reservatório cheio (início do aumento da geração térmica). Sevá Filho (1999) em visita a UHE Samuel em 1998 afirmou, pelas condições daquela época "(...) a expectativa era que chegasse a 86 metros em fins de Maio e ficasse por aí, ou, um metro, um metro e meio acima até fins de agosto, quando a vazão do Jamari já terá caído a menos de 100 m^3/s, e qualquer geração elétrica a mais de meia carga representaria, a meu ver, uma depleção rápida do reservatório, que poderia cair a menos de 80 metros ainda em Novembro." Dentre os vários problemas da UHE Samuel, dois são mais graves e importantes: os 60 km de diques existentes (40 km na margem esquerda e 20 km na direita) e o assoreamento do lago. O reservatório não tem limitações naturais e sim diques extensos dos dois lados do lago; na margem esquerda é para conter o alagamento das bacias vizinhas e do lado direito é para não alagar a BR 364. A existência de diques nessas dimensões pode ser representativo de erros de projetos, "(...) *se não havia um divisor de águas definido, uma linha de colinas ou platôs, é porque as bacias vizinhas têm "águas emendadas", o que é comum na Amazônia mais baixa perto das calhas dos grandes rios, é comum no Pantanal, mas também ocorre em partes altas pelo Brasil afora; e neste caso, não deveria ser projetado o reservatório nesta posição e com esta "altura" completamente inventada, pois se havia algum "aproveitamento hidráulico" a fazer, não deveria jamais ser este! se havia trechos de divisores, entre as bacias do Jamari e do rio Preto, a Norte e a Leste, e a do Candeias, a Sul e a Oeste, os diques deveriam ser construídos sobre eles, alteando-os, ao invés de se fazer uma verdadeira banheira com as beiradas retas, seccionando e bloqueando igarapés que corriam para o Jamari e outros que corriam para as bacias vizinhas!*" (SEVÁ FILHO, 1999)

Um outro problema conhecido é o acúmulo de material particulado (assoreamento) escoado para a bacia do Rio Jamari. "Estudos de sedimentação em alguns lagos situados na foz do Jamari indicam que nos últimos dez anos, o volume sólido escoado sofreu aumento de até dez vezes, ao que tudo indica, a represa -que seria formada em 1989- interceptará o conteúdo sólido escoado pelo Rio Jamari, transformando-se numa imensa lagoa de decantação." (CARNEIRO Jr., 1988 apud SEVÁ FILHO, 1999). Esse assoreamento é resultado da ação da ocupação ao longo dessa bacia, que se formou ao longo da BR 364, com linhas e com travessões e nomeada por espinha de peixe. A coluna vertebral dessa ocupação está definida pelos vales do Ji-Paraná e do Jamari. *"boa parte da espinha de peixe fica na bacia do Jamari, principalmente no entorno de Ariquemes: Cacaulândia, Montenegro, Alto Paraíso e Jamari. A ocupação se prolonga pela BR 421 para Nordeste até o vale do Ji-Paraná, para Sudoeste, em direção aos altos Jamari e Candeias, à serra do Pacaás"* (SEVÁ FILHO, 1999).

3. POPULAÇÃO, CIDADES E O CONSUMO DO ESTADO

3.1 Caracterizações em 1989

Face a concentração populacional e a natureza da atividade econômica em Rondônia, existe uma enorme concentração do consumo de energia elétrica. Em 1996, por exemplo, 95,1% do consumo total - 788 GWh do total de 828 GWh - foi verificado em vinte e uma cidades do Estado; as oitenta cidades restantes consumiram apenas 40 GWh. Só a capital - Porto Velho, concentra cerca de 40% do consumo.

Porto Velho, Ji-Paraná, Ariquemes, Cacoal, Vilhena, Jarú, Pimenta Bueno, Guajará- Mirim, Ouro Preto d'Oeste, Rolim de Moura, Colorado d'Oeste, Espigão d'Oeste e Presidente Médici são as treze cidades com mais de 11 GWh de consumo/ano (1996) e representam 90,5% do consumo total e onze delas com mais de 30 mil habitantes, excetuando Colorado d'Oeste e Espigão d'Oeste. Dessas cidades, apenas Guajará Mirim, Colorado d'Oeste e Presidente Médici não são consideradas pólos madeireiros.

Apenas Guajará Mirim e Rolim de Moura têm geração térmica Diesel. Observando ainda que as vinte uma cidades com mais de 3 GWh representam 95,3 % do consumo total do Estado.

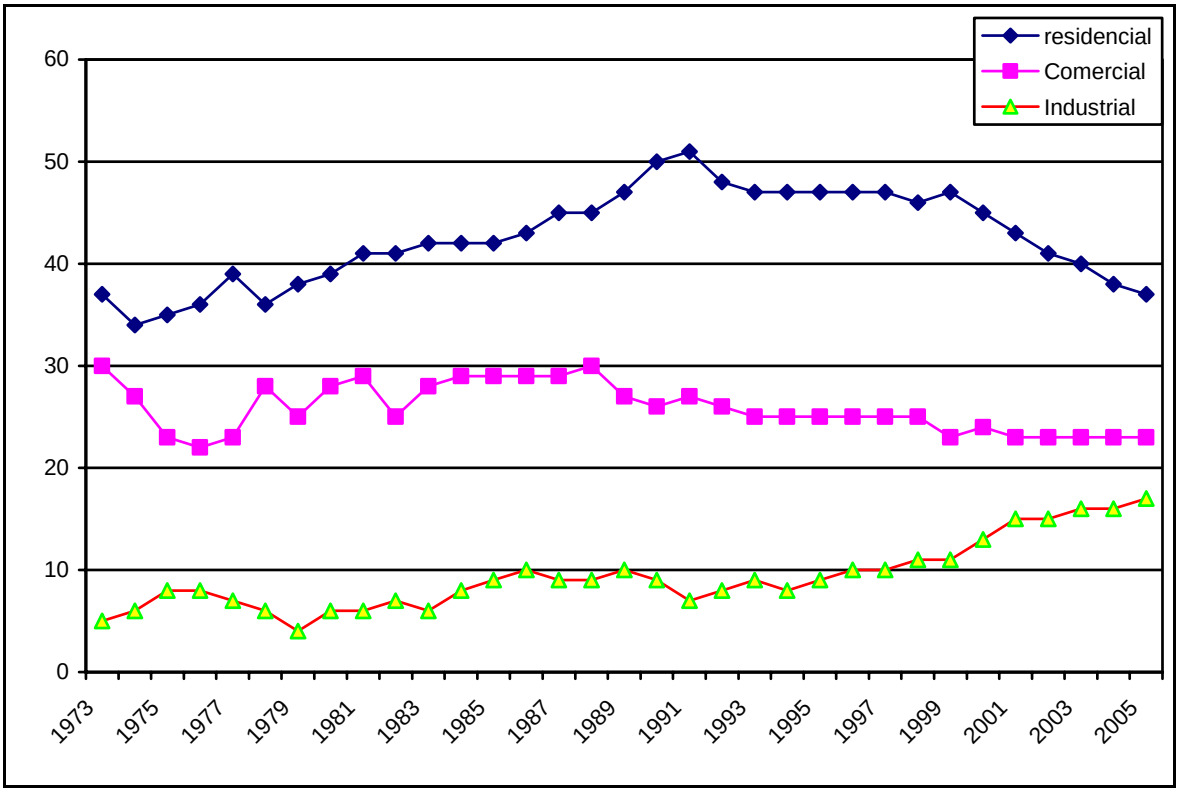
No período recente, o consumo teve variação significativa nas cidades do Estado, principalmente aquelas interligadas a LT vindo de Porto Velho. Deve-se observar que as taxas de crescimento do consumo entre 95/94 e 96/95 para algumas cidades são significativamente maiores do que as taxas do próprio Estado, resultado do atendimento da demanda reprimida existente a partir do aumento da oferta.

3.2 A participação dos setores de consumo

Os Quadros nº 11, 12 e 13, que seguem, demonstram a desagregação dos consumidores de Rondônia de 1973 a 2005, variando de 7,2 mil em 1973 para 380 mil em 2005, entretanto é importante destacar a estrutura de consumo dos setores residencial, comercial e industrial (Gráfico nº 3); os setores residencial e comercial estão diminuindo a participação, o que é diferente do industrial que está aumentando a fatia em relação ao total.

Por outro lado, o setor residencial é aquele de maior participação, variando de 40 a 50% e média nos últimos 30 anos de 43%; mesmo que esteja diminuindo a participação ainda é aquele de maior consumo e que atualmente está em torno de 37%.

Gráfico nº 3 - Participação percentual do consumo dos setores residencial, comercial e industrial, 1973 - 2005.



Fonte: Elaboração própria, 2006.

Quadro nº 11 - Número de Consumidores, 1973 a 1984.

Categorias	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Residencial	5763	7048	8688	9459	112047	15083	17715	19423	23348	30654	40419	48945
Comercial	1341	1562	1789	2284	2739	3889	4376	4615	5486	6066	7338	8871
Industrial	33	74	90	77	72	78	136	145	213	329	426	609
Rural	-	-	-	-	21	30	40	74	168	178	225	254
Ilum. Pública	7	11	11	12	13	13	12	15	14	21	22	31
Poder Público	150	181	200	259	306	443	465	531	615	727	726	873
Serv. Público	-	-	-	7	8	7	8	8	11	11	15	17
Próprio	-	-	-	-	3	3	3	13	32	30	41	43
Total	7294	8876	10778	12098	15209	19546	22555	24824	29887	38016	49212	18

Fonte: Boletim Estatístico-CERON,1984.

Quadro nº 12 - Número de Consumidores, 1985 a 1996.

Categorias	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Residencial	57371	66934	75453	90108	111144	120054	128056	136857	148368	159519	170012	179886
Comercial	10595	12942	14155	15547	17353	18242	19785	20271	20304	21157	22894	23986
Industrial	778	1031	1083	1132	1459	1338	1356	1355	1492	1658	1823	1978
Rural	302	346	402	444	536	779	1344	2043	3567	5916	9435	13091
Ilum. Pública	25	26	28	31	31	31	49	60	99	112	110	112
Poder Público	901	942	1058	1171	1306	1406	1141	1577	1719	2207	1928	2008
Serv. Público	27	23	27	28	39	41	43	50	58	63	62	63
Próprio	43	38	43	49	63	66	91	76	75	75	78	72
Interno	21	21	22	26	27	27	28	26	27	28	29	30

Fonte: Boletim Estatístico-CERON, 1996.

Quadro nº 13 - Número de consumidores: 1997 a 2005.

Categorias	1997	1998	1999	2000	2001	2001	2002	2003	2004	2005
Residencial	189.672	201.806	214.220	227.897	226.867	226.867	242.598	257.120	264.157	281.919
Comercial	24.697	25.506	25.378	26.217	25.242	25.242	26.409	27.339	27.675	29299
Industrial	2.021	2.000	1.995	2.225	2.284	2.284	2.318	2.338	2.288	2.308
Rural	18.230	23.217	27.584	33.742	39.260	39.260	46.011	53.348	59.905	63.803
Ilum. Pública	2.015	2.163	2.131	2.280	2.138	2.138	2.480	2.662	2.760	3.194
Poder Público	112	108	123	129	127	127	129	136	141	149
Serv. Público	71	82	93	121	127	127	141	157	161	161
Próprio	72	0	89	90	94	94	89	88	90	93
Interno	31									
Total	236.921	254.882	271.613	292.701	296.139	296.139	320.175	343.188	357.177	380.926

Fonte: Boletim Estatístico-CERON, 2001 e planilhas de acompanhamento de mercado.

3.3 O crescimento do consumo de eletricidade é proporcional ao número de consumidores: visões e dados para o planejamento da demanda futura

O consumo de energia elétrica residencial é influenciado pelos seguintes dados: aumento populacional, número de domicílios e renda das famílias.

No Brasil, o consumo per capita é relativamente baixo, entretanto em processo de crescimento: 118 kWh/mês em 1976, 152 kWh/mês em 1990, 163 kWh/mês em 1995, 172 kWh/mês em 2000 e 140 kWh/mês em 2004 - esse último valor é significativo, pois é resultado do racionamento de 2001 (Tabela

nº 2 e Gráfico nº 5). A taxa de saturação do número de consumidores por residência está diminuindo para três pessoas por domicílio, refletindo "maior crescimento e desenvolvimento econômico". Esses valores são diferentes nas regiões brasileiras, tendo a região Norte números significativos e próximo de 5.

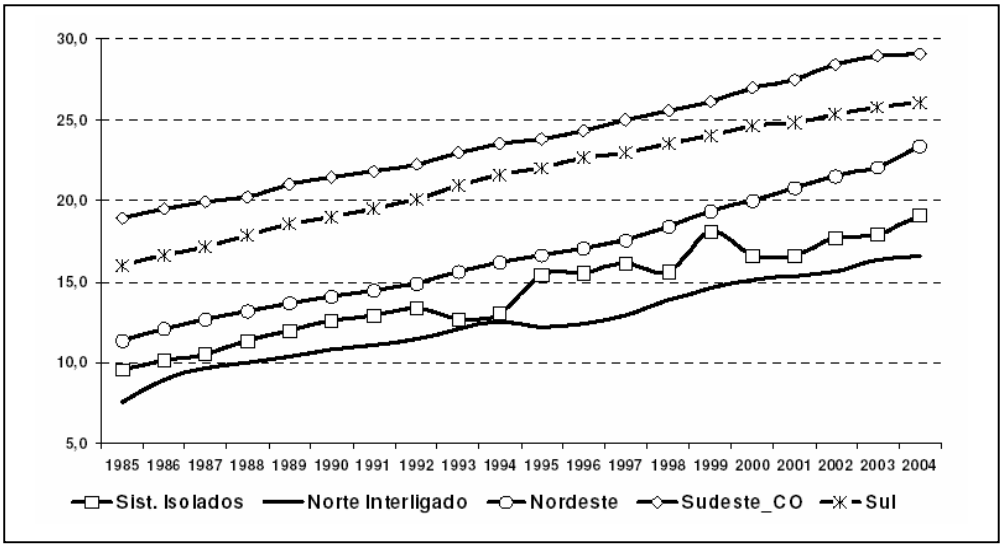
A relação entre o número de consumidores residenciais e a população é um importante indicador para a projeção da demanda de eletricidade, visto que essa relação tem comportamento bem conhecido e de crescimento linear, como demonstrado na Tabela 1 e Gráfico 4).

Tabela nº 1 - Relação número de consumidores residenciais/população (%).

Ano	Sistemas Isolados	Subsistemas Interligados				Brasil
		Norte	Nordeste	Sudeste/CO	Sul	
1990	12,6	10,8	14,1	21,4	19,0	18,2
1995	15,4	12,2	16,6	23,8	22,0	20,6
2000	16,6	15,1	20,0	27,0	24,6	23,7
2004	19,2	16,6	23,4	29,1	26,1	26,0

Fonte: EPE, 2005

Gráfico nº 4 - Relação número de consumidores residenciais por população 1985-2004.



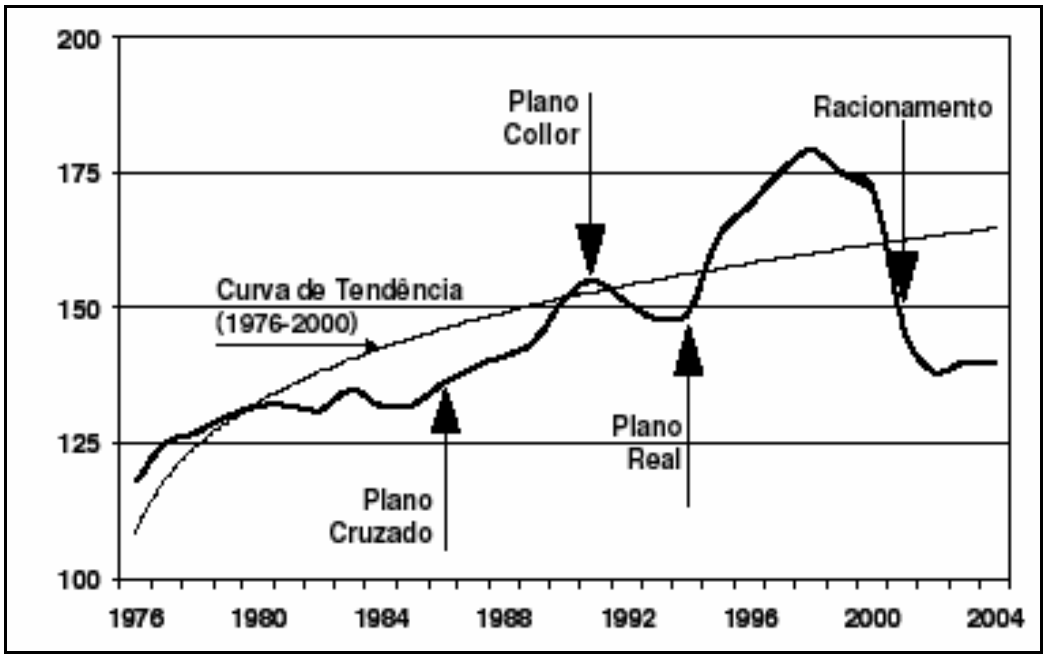
Fonte: EPE, 2005.

Tabela nº 2 - Consumo por consumidor residencial (kWh/mês).

Ano	Sistemas Isolados	Subsistemas Interligados				Brasil
		Norte	Nordeste	Sudeste/CO	Sul	
1990	201	100	97	174	146	152
1995	184	102	103	188	160	163
2000	195	115	113	197	175	172
2004	161	108	92	155	158	140

Fonte: EPE, 2005

Gráfico nº 5 - Consumo por consumidor residencial (kWh/mês), 1976-2004.



Fonte: EPE, 2005.

4. UM BREVE HISTÓRICO DOS DOCUMENTOS DE PLANEJAMENTO PARA A ELETRICIDADE: O CASO DE RONDÔNIA

4.1 Os discursos recentes do planejamento estatal e as incertezas.

As propostas de atendimento da demanda futura de eletricidade presentes nos documentos oficiais, regra geral, não tiveram mudanças significativas e buscam ganho de escala com empreendimentos complicados e dependentes de arranjos futuros, tais como o gás natural da bacia de Urucu. Das sete propostas contidas no planejamento de 1995 (Alternativas Energéticas para o Estado de Rondônia, Eletronorte, 1996):

a) quatro dependiam da chegada do Gás Natural ao Estado;
b) uma depende da construção de uma UHE com complicações ambientais muito grandes;
c) as duas restantes, a tecnologia do Pára-raio energizado para atendimento de localidades com baixa carga e a completa motorização da UHE Samuel. Até o momento, foram realizadas a motorização de Samuel e o Pára-raio energizado.

No planejamento de 1998 (Estado de Rondônia- Plano Indicativo de Atendimento de energia elétrica: 1998- 2007), a primeira diferença no teor e no tom do documento dá informações de como deverá ser feito o atendimento da demanda futura. O documento é um planejamento indicativo e não mais planejamento determinativo, isso significa que o setor apenas indica os caminhos e as forças econômicas se fazem presentes para atender o mercado. Nas entrevistas com o presidente da Ceron e com o Gerente da Eletronorte essas características surgiram. Retornando às propostas presentes no planejamento indicativo e avaliando na conjuntura do início e 2000:

a) das seis propostas, três dependem do gás natural da Bacia do Solimões e do gasoduto Urucu- Porto Velho;
b) uma é insistência na construção da UHE Ji-Paraná que tem problemas ambientais e sociais e, sobretudo, dependeria de um aporte de capital privado;
c) aparecem as alternativas energéticas, mas somente com a continuação do Programa de Energético dos Estados e Municípios- PRODEEM;
d) em conservação de energia indicou-se a substituição de equipamentos pouco eficientes e a modernização de serviços, entretanto não estão destacados como e quando isso será feito;
e) atendimento com PCH`s também não indicam como e quais iniciativas seriam efetivadas.

Ficam no ar alguns questionamentos, nessa perspectiva de planejamento; as empresas sinalizam o gás natural como a única solução para o atendimento energético - elétrico em RO, entretanto enquanto esse combustível não é disponibilizado, os empreendimentos de maior porte ficam dependentes exclusivamente do Diesel: o que acontece se o gás natural não chegar? As respostas aparecem em alertas, como as que estão contidas no Documento Estado de Rondônia- Plano Indicativo de Atendimento de Energia Elétrica - 1998-2007 :

"A opção pelo aproveitamento das reservas de gás natural da bacia do rio Solimões para a geração de energia elétrica no curto prazo acarretará a postergação da exploração do potencial hidrelétrico do Estado em pelo menos 10 anos"

"Caso não se efetue a expansão de geração através do produtor independente de energia, aliado às condições hidrológicas previstas para o segundo semestre deste ano, deverá ocorrer racionamento da ordem de 45 MW médios a partir de outubro/98 neste sistema". (ELETRONORTE, 1998)

No parágrafo seguinte desse mesmo documento é feita a seguinte análise*:*

"O aproveitamento hidrelétrico destinado ao atendimento de Rondônia com estágio de estudos mais avançados é a UHE Ji-Paraná, com 512 MW de potência instalada. Situado no Rio Ji-Paraná, o empreendimento tem estudo de viabilidade concluído." (ELETRONORTE, 1998)

4.1.1 Os sete empreendimentos em estudo/implantação, de agosto de 1995

Discute-se a seguir com mais detalhes as propostas contidas no documento Alternativas Energéticas para o Estado de Rondônia (documento publicado em 1996):

a) A operação da última unidade de Samuel, para a qual *"Encontram-se em estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental de medidas que permitem ampliar a energia firme da barragem, Avalia-se a possibilidade de aumento do nível máximo do reservatório, além da derivação de vazões provenientes do Rio Candeias"* (ELETRONORTE, 1996; Alternativas Energéticas para o Estado de Rondônia). Essa alternativa de utilização de parte da vazão do Rio Candeias vai trazer mais problemas para a operação da usina. O lago de Samuel já recebe material sólido do rio Jamari, e o rio Cadeias também carrega material sólido que é originário do garimpo de Cassiterita de Bom Futuro, de modo que se essa alternativa for concretizada a situação do lago vai piorar ao invés do contrário.

b) A UTE Caiarí, que foi a primeira Unidade, ou seja, recebeu a implantação de uma turbina a gás de 80MW, com utilização de derivados de petróleo nos primeiros anos e GN nos anos subseqüentes; essa alternativa ainda não foi concretizada e depende da concretização da alternativa d) (citada a seguir).

c) A energização de cabos pára-raios para atendimento a cargas que não justificam a interligação; essa alternativa foi concretizada atendendo a cidade de Jaru.

d) A utilização do GN da Bacia do Solimões, para a qual foi efetuado *"estudo no âmbito da Comissão criada pela Portaria 128/95 do MME. Em sua primeira etapa, prevê-se a instalação em Porto Velho de 240 MW de geração termelétrica, em ciclo combinado. Os estudos em conjunto com a PETROBRÁS vêm sendo elaborados desde 1990, estando em fase adiantada. Prazo para implantação: 3 anos após a decisão de construção. O transporte do gás natural deverá ser feito por barcaças que levariam o gás liquefeito ou por dutos, dependendo do atendimento ou não a Manaus por gás natural. O uso de barcaças, somente será realizado caso Manaus também venha a ser atendido por gás natural"* (ELETRONORTE, 1996). Essa alternativa tem possibilidade de ser efetivada, entretanto devem ser consideradas as algumas questões: a disponibilização para Rondônia depende de Manaus, pois o gasoduto para Rondônia tem o trajeto diferenciado, a disputa político - energética - estadual entre os três Estados, Rondônia, Acre e Amazonas está franca e parece que o trajeto até PVH somente será construído a partir da conclusão do que será direcionado a Manaus; para o gás ser disponibilizado para Manaus falta apenas ser construído o gasoduto entre Coari e Manaus.

e) A UHE Ji-Paraná, com potência instalada de 512 MW, "(...) para os quais a ELETRONORTE já realizou estudos de viabilidade técnica-econômica e apresentou ao DNAEE. Vem sendo analisado no âmbito da Comissão criada pela Portaria 128/95 do MME, dentro da alternativa denominada convencional, sendo portanto excludente em relação ao projeto de utilização do gás natural. Este aproveitamento vem sendo postergado há vários anos pelo GCPS, tendo em vista as dificuldades de recursos para a conclusão dos estudos, notadamente dos referentes aos impactos ambientais (EIA/RIMA), sendo vislumbradas interferências com reservas indígenas" (ELETRONORTE, 1996). Essa proposta indica a tendência da interligação com o Estado do Mato Grosso, já que esse Estado já é atendido pelo sistema integrado nacional, mas como está indicado no texto da proposta só se justifica com acréscimo substancial da potência instalada, o que até o momento não se realizou; por outro lado, a geração com Diesel inviabiliza essa proposta.

f) A LT Porto Velho- Acre. A interligação está prevista para entrar em operação a partir do momento em que o sistema de Rondônia passe a contar com aumento significativo do seu parque gerador. Uma LT 230 kV de 540 km e mais um trecho em 69 kV entre Abunã e Guajará Mirim. Segundo informações contidas na página institucional da Eletronorte (http://www.eln.gov.br) esta LT tem previsão para entrar em operação em setembro de 2001 e custo de R$ 105.176.000.00.

As propostas seis e sete merecem atenção pelo seu caráter controverso, segundo a própria Eletronorte (1996), *"(...) a incorporação de novos mercados a serem atendidos através da LT em questão, implicará acréscimos de geração térmica da ELETRONORTE em Porto Velho, as quais deverão ser somadas as perdas de transmissão".* Outro problema associado a essas propostas:

"Conforme já foi explicitado, tendo em vista o desequilíbrio entre custos e receitas, as novas incorporações aprofundam a dicotomia existente no Estado se por um lado reduzirão os custos da Ceron *agravarão o quadro de dificuldades da ELETRONORTE, agregando-lhes custos adicionais, sem contrapartida equivalente em sua receita"* (ELETRONORTE, 1996).

A Eletronorte externou dois problemas de caráter empresarial: as perdas na transmissão e o aumento de custos resultantes da geração centralizada. A centralização da geração, na atual situação do parque gerador, introduz aumento de custo devido ao uso do Diesel e não há a devida contrapartida na receita por parte da Ceron porque a remuneração é fixada e não leva em conta esse combustível, mesmo com a compensação da CCC. Por outro lado, a Ceron terá benefícios porque a energia comprada da Eletronorte tem custo menor que a gerada isoladamente; atualmente é necessário destacar que foram introduzidos fatores diferentes pois, a energia gerada nos atendimentos isolados está sendo feita por empresas terceirizadas.

4.1.2 Os dez tópicos do planejamento elétrico indicativo de 1998

São dez as propostas contidas no documento: Estado de Rondônia- Plano Indicativo de Atendimento de Energia Elétrica, 1998-2007. Essas propostas não mudaram (muito) na forma e no conteúdo em comparação ao último plano do setor. As propostas a seguir apresentadas já estavam presentes no plano de 1996 e as restantes não incorporam grandes novidades. Dessas propostas duas características chamam a atenção: a) das oito existentes quatro estão baseadas na dependência do Diesel e b) a insistência na construção da UHE Ji-Paraná. Segue abaixo as especificações das propostas contidas nesse documento:

a) Reserva de gás de Urucu;
b) LT para atendimento a cidade Vilhena a partir de janeiro de 2000;
c) LT em 230 kV para atendimento ao Estado do ACRE, julho de 2000;
Nessa última proposta, há discussões para que seja viabilizada com a utilização dos recursos da CCC, pois existe entendimento de essa utilização está amparada na Resolução 245/ 1999 - ANEEL que versa sobre a substituição de geração Diesel. Dois problemas podem ser levantados, o primeiro é que essa proposta somente poderá se efetivar se houver aumento da potência instalada no parque gerador de

Porto Velho em 60MW efetivo e atualmente ainda se utiliza Diesel nessa geração, o que não corresponde atendimento do preceito da diminuição do consumo desse combustível.

d) Incorporação da região de Rolim de Moura ao sistema interligado estadual da Eletronorte a partir de setembro de 1998. Essa proposta ainda não foi concretizada e segundo informações da Eletronorte deveria ser efetivada até agosto de 1999 e que não ocorreu.

e) UHE Ji-Paraná.

f) Alternativas energéticas. Essa proposta está assim descrita:

"(...) com relação ao suprimento a algumas localidades do interior de Rondônia, a baixa representatividade de seu mercado não possibilita a adoção de uma política de interligação elétrica à capital. Assim, essas localidades tendem a permanecer como sistemas isolados, cabendo aos governos federal, estadual e municipal implementar políticas que se ajustem à sua realidade. Nessa linha está a utilização da energia fotovoltaica para atendimento a pequenas cargas. Merece destaque o prosseguimento do Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios-Prodeem, como alavanca para a disseminação de fontes não convencionais descentralizadas de geração de energia elétrica, de fundamental importância no atendimento às pequenas localidades isoladas do Estado de Rondônia." (ELETRONORTE, 1998; Estado de Rondônia- Plano Indicativo de Atendimento de Energia Elétrica, 1998-2007). O programa PRODEEM foi realizado somente com a utilização de painéis solares em localidades isoladas, o que não corresponde disseminação de fontes não convencionais e sim o uso de uma única fonte.

g) Conservação de eletricidade. E esse tema está assim enfocado nesse plano:

"(...) *otimização energética; de gerenciamento de demanda; de abatimento/ prêmios em dinheiro para substituição por lâmpadas fluorescentes compactas, motores e geladeiras eficientes; modernização das instalações do setor comércio e serviços; substituição de lâmpadas menos eficientes da iluminação pública; adequação de prédios públicos; educação do consumidor*" (ELETRONORTE, 1998). Entretanto não há programas específicos no Estado no que tange à conservação de eletricidade, exceto informações na página institucional da Ceron, http://www.ceron.com.br.

h) As PCH`s. São 126 MW em PCH's.

i) Até 4.000 MW para a UHE Salto Teotônio, no Rio Madeira; segundo informações, a Eletronorte, na realidade, já não prioriza essa obra por causa do seu custo e do seu porte;

j) Os três empreendimentos hidrelétricos (inventariados) na bacia do Rio Madeira, totalizando 889 MW de potência instalada. O primeiro deles é a UHE Barão de Melgaço, com 106 MW, o segundo a UHE Monte Cristo, com 58 MW, e finalmente a UHE Tabajara, com 725 MW (ELETRONORTE, 1998; Estado de Rondônia- Plano Indicativo de Atendimento de Energia Elétrica-1998/2007).

4.1.3 Os problemas dos projetos de mega-barragens, Ji- Paraná, Tabajara, Teotônio e a visão da exportação de eletricidade para o Centro Oeste e Sudeste

Os projetos mais polêmicos seriam os barramentos do Xingu, antes de Altamira (Babaquara, potência estimada 6.000 MW, área alagada de mais 6.000 km^2) e na Cachoeira de Juruá, alagando a Volta Grande e um bom trecho do rio Bacajás (Belo Monte, ex-Kararaô, potência estimada em 11 mil MW e área do lado estimada em 1.200 km^2) (SEVÁ FILHO, 1988).

Essa questão polêmica foi detalhadamente coberta por todos os textos do volume SANTOS, L. A. O. e ANDRADE, L.M.M. Coord. *As hidrelétricas do Xingu e os povos Indígenas*. São Paulo: Editora Gráfica e Editora, 1988. Comissão Pró-Índio de São Paulo (SANTOS e ANDRADE, 1988).

Desde o projeto da central de Tucuruí, em meados dos anos 1970, que o governo federal e as grandes estatais buscam as interligações dos sistemas regionais e meios de exportar e importar grandes blocos de eletricidade; no caso da hidrelétrica do rio Tocantins, com potência nominal de 3.960 MW, esta exportação/importação é feita pela conexão Eletronorte/ Chesf em Presidente Dutra, centro do Maranhão.

Dez anos depois, na metade dos anos 80, foi completado o primeiro inventário do Xingu/ Iriri, do Tapajós, do Madeira, do rios Negro e Branco, e de outras bacias formadoras do Solimões e Amazonas; e foi delineada a ligação entre o sistema Norte-Nordeste - e - o sistema Centro-Sudeste- Sul: um linhão paralelo à Belém- Brasília, vindo de Imperatriz para perto da capital Palmas- TO, onde se conectará com a potência de Lajeado no Tocantins, em fase de construção, e daí a Eletronorte já está conectada, no início de 2000, com a central hidrelétrica de Serra da Mesa, em Goiás, no mesmo rio Tocantins e com a subestação São Felix, ao norte do Distrito Federal, que integram o sistema Furnas.[iv]

4.1.4 Projetos de barragens para a Amazônia e Rondônia em 1988

Sevá Filho (1988) compilou um repertório de Barragens existentes e projetadas para os vales amazônicos e do Araguaia- Tocantins (sistema Eletronorte), com base em informações federais de 1985 e 86, resultando em 75 projetos, além das 4 barragens já construídas (Paredão do Araguari, Curuá-Una, Tucuruí e Balbina), num total previsto de 85.900 MW para as duas bacias fluviais; o inventário da bacia do Madeira apontava 12 barramentos, num total de 6.500 MW previstos, dos quais 07 nos Estados do MT e do Amazonas, e 05 em Rondônia; a seguir destacam-se esses barramentos para Rondônia:

1. Samuel, no baixo rio Jamari, a 60 km dos arredores da capital Porto Velho, já estava em construção (potência prevista era 200 MW; e área inundada aproximadamente de 650 km^2);
2. outra mega-barragem, no próprio rio Madeira, denominada Caripiana, potência prevista de 3.800 MW, justamente no longo trecho encachoeirado que se inicia no rio Mamoré, na fronteira Rondônia -

Bolívia, terminando a poucos quilômetros de Porto Velho (rio acima) e três barramentos no rio Ji-Paraná ou Machado, que atravessa todo o Estado no sentido de Sudeste para Noroeste:

3. eixo JP-28, acima da cidade de Ji-Paraná, com 100 MW previstos;
4. eixo JP-16, próximo da foz do rio Jaru, previsão de 300 MW, e,
5. um eixo perto de Tabajara, com 400 MW previstos .

Passados mais de dez anos Samuel foi feita, mais nenhuma outra desta lista. O eixo Caripiana foi deslocado rio Madeira abaixo para o Salto do Teotônio e a potência foi estimada em 4.000 MW. O eixo JP-28 desapareceu, mas uma potência similar foi anunciada- como já inventariada, - no Plano Indicativo para Rondônia de 1998, no rio Comemoração, que é um formador do Ji-Paraná, perto de Barão de Melgaço, no Sudeste do Estado.

O projeto de barramento do eixo JP-16 do rio Ji-Paraná deve ter sido deslocado um pouco mais para o Norte, a potência nominal foi prevista em 568 MW e rebatizado de UHE Ji-Paraná, mas durante algum tempo também se tornou conhecido como Machadinho, pois um canteiro pioneiro de obras foi aberto no município de Machadinho d'Oeste.

No Plano de Recuperação Setorial – PRS- que a Eletrobrás apresentou ao Banco Mundial em 1986, constavam em Rondônia duas obras: Samuel, que não deslocaria população urbana, deslocaria aproximadamente 1.800 pessoas na área rural e população indígena não avaliada e Ji-Paraná, que também não deslocaria população urbana, mas aproximadamente 267 pessoas na área rural e 472 indígenas (SANTOS e ANDRADE, 1988).

4.1.5 UHE Ji-Paraná

Com um reservatório projetado para inundar entre 300 e 1.000 km^2, conforme as épocas menos e mais chuvosas, além de atingir terrenos de seis municípios, implicaria no deslocamento de colonos e assentados do INCRA há muitos anos na área. As áreas urbanas de Jaru e de Ji-Paraná estavam naquela época, próximas dos remansos do início do lago projetado, e se acaso fosse mantido o projeto inicial, certamente hoje seriam inundadas partes destas duas sedes municipais, além de dezenas de estradas e pontes já construídas. Não bastasse isto, há reservas indígenas na mesma área e uma grande reserva florestal federal, a do Jaru.

A UHE Ji-Paraná (a Eletronorte é a empresa responsável pela concessão) foi projetada para ser construída no Rio Ji-Paraná, na bacia do Rio Madeira, para ter 512 MW de potência instalada mas apenas 213 MW de potência firme. Esse projeto tem algumas características conhecidas: a previsão de motorização da UHE é com o uso de quatro turbinas Kaplan de 128 MW cada e ser construída em quatro

anos; o empreendimento tem custo unitário estimado de 1.599 US$/kW e total de US$ 579,5 milhões (ELETRONORTE, 1996).

Alguns municípios da bacia do rio Ji-Paraná devem ser atingidos pela obra, tais como Ji-Paraná, Jaru, Ouro Preto, Bom Jesus, Machadinho, Vale do Paraíso, além de outras localidades menores.
A UHE deve ter uma área inundada de 1.084 km^2, que para uma geração máxima de 512 MW, equivale a 2,12 km^2/MW. Esse índice é um dos mais altos entre todas usinas hidrelétricas já construídas no Brasil, estando um pouco abaixo do índice correspondente à UHE Samuel e acima da média histórica; mesmo que esse não seja o indicador mais adequado para definir os impactos das UHE's.

A UHE de Ji-Paraná foi excluída do Plano Decenal do Setor Elétrico (1996-2005), em função do enorme impacto previsto para o meio ambiente[v]. A exclusão da obra do Plano Decenal não significa que a mesma está definitivamente eliminada dos planos de expansão do setor, mas sim que não se conta com sua construção nos próximos anos. Os problemas ambientais identificados são vários: necessidade de deslocamento de grande contingente populacional, alagamento de uma grande área, alagamento de área de reserva indígena e etc.

Informações da Eletronorte dão conta que até 1990 havia uma pequena estrutura funcionando no canteiro de obras de Ji-Paraná, pois previa-se que a mesma seria construída logo em seguida à Samuel. A insistência nessa construção não é de todo abandonada, mas de acordo com os interesses políticos do momento, fala-se em não retomá-la. Desde a campanha de Fernando Collor para presidente, esses impasses continuam. Segue trecho de notícia do Jornal do Brasil-RJ de 13/02/90, transcrita em Ecologia ou Política no Xingú (SEVÁ FILHO, 1990):

"O presidente eleito, Fernando Collor de Mello, já comunicou aos integrantes da equipe de transição que atuam junto às estatais do setor energético brasileiro que pretende priorizar a construção da termelétrica de Urucú, com a geração de 300 megawatts, suprindo os Estados de Rondônia e Acre de energia elétrica sem causar danos ao meio ambiente da Amazônia. (...) preocupado com as repercussões negativas que as hidrelétricas na Amazônia têm causado junto à comunidade financeira internacional, principalmente o Banco Mundial, Collor pretende dar prioridade à construção da termelétrica do Urucú, que utilizará as reservas de mais de 10 bilhões de metros cúbicos de gás, descobertas pela Petrobrás no alto Amazonas.

Com a termelétrica do Urucu, o governo Collor de Mello descartará a construção da hidrelétrica de Ji-Paraná (RO), que consta no plano 2010, e que traria graves impactos ambientais, pois a área do reservatório inundaria um projeto de colonização do Incra e atingiria, também, reservas demarcadas aos índios Gavião e Arara, no Estado, obrigando o governo a indenizar colonos e a realocar aldeias indígenas.

A Eletronorte e Petrobrás já chegaram a um acordo de que a termelétrica do Urucu deverá ser construída em área próxima às reservas de gás, evitando a construção de gasoduto de mais de 700 quilômetros do rio Urucu até Rondônia. Os estudos de viabilidade mostram que será mais econômica a construção de Linhas de Transmissão levando a energia de Urucu até Rondônia, aproveitando o traçado da rodovia Manaus-Porto Velho, o que evitará a derrubada de milhares de hectares de floresta nativa para dar passagem ao gasoduto".

Atualmente o projeto da LT desde Manaus à PVH não está mais em voga, mas sim construir o gasoduto. Essa mudança se deve à priorização do mercado de energia / combustível, pois o gás natural é mais nobre como insumo para processos do que para gerar eletricidade. Por outro lado, a LT ou gasoduto devem ser cercado de cuidado, para que o desmate não sirva de eixo de penetração de extração de madeira e/ou atividade de garimpagem.

4.1.6 Informações anteriores sobre a Usina Hidrelétrica - Salto Teotônio e outras UHEs

A UHE Salto Teotônio é uma usina de baixa queda, a fio d'água, prevista para ser construída na Cachoeira do Teotônio, a pouco mais de 20 km de Porto Velho. A UHE pode ser construída para ter uma capacidade instalada de até 4.000 MW e o custo unitário estimado em US$ 1.050 /MW (ELETRONORTE, 1996). Em entrevista, o gerente da Eletronorte respondeu (em 1999): "Foi feito o inventário, seria uma usina a fio d'água, mas hoje, só ficou no estudo" (MORET, 2000). As justificativas esboçadas para esse empreendimento foram: essa UHE teria impacto reduzido, alagando somente 1 km em cada lado do Rio Madeira, entretanto pelas características de grandes planícies da região Amazônia já seria um impacto significativo. A outra justificativa é que viabilizaria uma hidrovia ligando o Madeira e o Mamoré, o que se constitui noutra informação equivocada, pois nessa está uma parte significativa das reservas ambientais, indígenas e extrativistas do Estado, o que não justifica tal investimento.

Outros três aproveitamentos hidrelétricos foram inventariados na bacia do Rio Madeira e fazem parte dos planos de expansão da geração elétrica em Rondônia. Esses aproveitamentos totalizariam 889 MW de capacidade instalada e são apresentados no Quadro nº 14 a seguir.

Quadro nº 14 - Usinas hidrelétricas inventariadas na Bacia do Rio Madeira.

Aproveitamento	Rio	Potência estimada (MW)
Barão de Melgaço	Comemoração	106
Monte Cristo	Jamarí	58
Tabajara	Ji-Paraná	725

Fonte: ELETRONORTE, 1998.

4.1.7 O gás como opção de não - alagamento de matas e o acordo que redefiniu os rumos do uso energético na região para ancorar os gasodutos de Urucu (AM)

Nesse contexto, há um evento muito importante para mudança de rumo para a utilização do gás natural: um acordo entre Petrobrás e Eletronorte para não construir hidrelétricas na Amazônia (MORET, 2000), com o objetivo de assegurar para o GN/eletricidade o mercado dos centros de carga da região Norte, Rondônia, Amazonas, Acre, que ainda não estão interligados ao sistema nacional.

Também se encontram justificativas nas respostas dos atores:

- a geração de eletricidade é térmica e com produtor independente de eletricidade- PIE;
- esses procedimentos viabilizariam o sistema Eletronorte em Rondônia;
- a Eletronorte prevê até 2007 instalar em Rondônia 1.100 MW;
- a eletricidade será gerada a US$35,00/MWh (na época da entrevista chegava a US$100,00/MWh);
- A FIERO e o Estado de Rondônia também estão trabalhando para a viabilização do GN.

4.1.8 A montagem de um sistema AM-RO-AC de gás e eletricidade, mais o gás peruano, de Camisea, e mais uma extensão até o Mato Grosso

A solução GN-eletricidade apresentada como única, faz parte de um complexo sistema de uma solução fóssil tri-estadual de gasoduto, linhões, grandes centrais de geração a metano fóssil associado ao petróleo de Urucú; Zamalloa e Santos (1999) colocam o gás da Bacia de Camisea- Peru também como uma possibilidade de atendimento a esses mercados. Esse arranjo pode representar um mercado de 1GW e 8,5 mihões de m^3/dia sendo 2,5 milhões de m^3/dia vindo de Urucú e mais 6 milhões de m^3/dia vindo de Camisea, pois interessa a coalisão petróleo-gás-eletricidade com custos baixos e tecnologias de ponta, entretanto se configura e é continuidade do processo centralizador fóssil.

A importância do petróleo e GN na Amazônia, em escala continental, não é preponderante se comparado a outros centros, como Caribe, Patagônia, *off-shore* do RJ; entretanto é especial, pois confirma a existência e a viabilidade do material fóssil na Amazônia brasileira. Na Amazônia existem outras reservas já confirmadas e/ou sendo exploradas: Amazônia boliviana (GasBol e gasoduto para Cuiabá), Amazônia Peruana (reserva de Camisea- projeto de gasoduto que atenderia parte da região Norte e até parte do centro-oeste), Amazônia equatoriana (oleodutos saindo pelo pacífico para EUA) e Amazônia colombiana.

Outra visão importante é que a existência dessa possibilidade de exploração pode favorecer a decisão de implantar uma complexa rede de dutos de óleo e de gás natural longos e complicados, consolidando uma ligação comercial de Urucu (AM), Camisea (Peru) e Trinidad (Bolívia) com os mercados regionais do Norte, Centro-oeste e Sudeste brasileiros.

Voltando à questão Amazônica, aos Estados de Rondônia, do Acre e do Amazonas, e que fazem parte de uma política energética local: não se pode esquecer que essas estratégias têm conotações nacionais, continentais e até mundiais, porque existem interesses envolvendo grandes somas de dinheiro e parcelas significativas de poder sobre os Estados e nações.

Há dois projetos diferentes para o gás em Rondônia, um é o gás nacional vindo de Urucu e o outro é o gás de Camisea, do Peru. Esses podem competir e também podem complementar-se. A princípio, o traçado do gás de Urucu vai até Porto Velho e há indícios de que possa ir de encontro a outro gasoduto em Cuiabá. No caso do gás de Camisea as propostas feitas (pelo menos três das quatro) sinalizam concorrência com o gás de Urucu (ZAMALLOA e SANTOS, 1999).

Esses quatro traçados foram descritos por Zamalloa e Santos (1999) e estão destacados a seguir:

a) Camisea - Rio Branco - Porto Velho. Uma disponibilização de até 5,85 milhões de m^3/dia (em 2020), com nove estações de compressão distante entre si 125 km e 18 polegadas de diâmetro e 710 km de distância. Seguindo o seguinte trajeto: No sentido Peru- Brasil, contornando o Parque Nacional do Manu, chega a Iñapari (fronteira Peru-Brasil), segue em paralelo à estrada BR 317 até chegar a Rio Branco, continua em direção a Porto Velho paralelamente a estrada BR 364.
b) Camisea - Rio Branco - Porto Velho- Manaus. Há 5,85 milhões de m^3/dia de GN (em 2020) para RO e AC e 6,32 m^3/dia de GN (em 2020) para Manaus, com 15 estações (125 km de distância entre elas) de compressão no trajeto total e 6 no trajeto Porto Velho – Manaus; são 901 km de extensão, 24 polegadas de diâmetro entre Camisea e Porto Velho e 18 polegadas entre Porto Velho e Manaus. A proposta de trajeto é que o Camisea - Porto Velho siga até Manaus percorrendo paralelamente a BR319;
c) Camisea - Rio Branco - Porto Velho - Cáceres. Com uma disponibilização de até 5,85 milhões de m^3/dia (em 2020) para RO e AC, com nove estações de compressão distantes entre si 125 km para o trecho Porto Velho - Camisea, 26 polegadas de diâmetro do gasoduto, 9,63 milhões de m^3/dia (em 2020) para Cáceres, 22 polegadas de diâmetro do gasoduto e 8 estações de compressão. Esse trajeto é a complementação do gasoduto Camisea-Porto Velho até Cáceres, seguindo a BR364 e interconectando com gasoduto Brasil-Bolívia, permitindo assim disponibilização desse gás para o centro sul do Brasil que corresponde a 1.241 km de extensão;
d) Camisea-Rio Branco- Porto Velho- Manaus e Porto Velho-Cáceres. Há junção das duas propostas de gasoduto, com modificações nos diâmetros: 30 polegadas Camisea-Porto Velho, 18 polegadas no Porto Velho- Manaus e 22 polegadas no Porto Velho- Cáceres. O trajeto desse gasoduto seria uma outra opção para Manaus, ou seja, seria um concorrente ao gás de Urucu, entretanto até o momento não se sabe quais as forças econômicas que estão interessadas e quais serão os

próximos procedimentos. Em 2000, o Governador do Amazonas colocou a situação a seu favor no que tange ao gás de Urucu (o governo do Amazonas quer construir o gasoduto de Coarí até Manaus e quer ainda que uma das termelétricas fique nesse Estado - cidade de Calama - transmitindo por LT por 200 km até Rondônia). O governo do Acre e de Rondônia, as empresas petrolíferas peruanas e a Petrobrás podem mudar as estratégias e prioridades e como exemplo há a possibilidade desse seguir até Cuiabá, ter uma ramal para Rio Branco, o que mudaria todo o espectro do sistema.

4.1.9 Atendimento às localidades isoladas

O planejamento de expansão atual prevê o atendimento fique sob responsabilidade das empresas terceirizadas, Guascor e Eletrogóes, para as pequenas localidades afastadas geograficamente, próximas às fronteiras com a Bolívia e com os Estados de Mato Grosso, Amazonas e Acre.

A Eletrogóes atende a parte sul do Estado e opera com Diesel e uma PCH; essa mesma empresa é proprietária da PCH Cachoeira com 10 MW de potência instalada. A Eletrogóes já está operando PCH's em Rondônia e agora tem sob sua responsabilidade as UTE's e mais a PCH Rio Vermelho para atendimento às localidades de Cabixi, Colorado, Alto Guarajus, Cerejeiras, Planalto S. Luis, Estrela D´Oeste, Corumbiara e Vilhena

A Guascor atende a 47 localidades no Estado, principalmente no entorno do Estado, operando predominantemente com geração Diesel.

Essa empresa Guascor do Brasil, de origem espanhola, iniciou operação no Brasil em 1997 com seguinte composição: Guascor S.A. 55%, INEPAR 30% e Eletrobrás 15%.

"Hoje em dia o GRUPO GUASCOR, através das suas empresas e baseado na implementação de novas tecnologias, vem conseguindo posições de liderança mundial na área de projeto, construção e exploração de plantas de geração e cogeração de energia, pequenas centrais hidráulicas, desenvolvimento e exploração de parques eólicos, recuperação energética de óleos lubrificantes usados, aproveitamento de bio - gás de aterros sanitários, tratamento de resíduos de gado, suíno, etc." (http://www.guascor.com.br/main_apresent.html)

Sua atuação no Brasil está se expandindo para vários Estados: no Pará atende 23 localidades, no Ceará está projetando instalar duas centrais hidrelétricas nos açudes de Orós e Banabuiú, no Espírito Santo atuará na modernização de cinco centrais hidrelétricas e no Acre atende 14 localidades.

Essa terceirização não resolverá o problema atual de geração, pois as dificuldades de acesso à essas comunidades permanecem e são relacionadas ao uso de rodovias nos meses de chuva e o uso fluvial nos meses de estiagem.

A remuneração de R$ 93,00/MWh, fixada entre a Guascor e a Ceron, corresponde a um percentual do custo de geração da Ceron (R$ 300,00/MWh) nessas localidades; esse é uma dado que representa uma das justificativas para a efetivação do contrato com a Guascor (CERON,1998).

Essa configuração, operada pela Guascor do Brasil, atende cargas variando de dezenas de kW até pouco mais de um mil kW, de modo que é um potencial significativo para o uso de fontes alternativas, tais como: PCH´s, micro centrais hidrelétricas, painéis solares, pequenas centrais térmicas, turbinas a vapor, gaseificação e motor de combustão interna, óleos vegetais. Mas, no discurso da Ceron/Guascor, somente estão destacadas as substituições, em alguns casos, de grupos geradores a Diesel por interligação à linha de transmissão do Sistema Interligado estadual. Essa interligação está baseada em duas frentes, uma saindo de Rolim de Moura atendendo cidades ao redor dessa e a outra é a que está ao longo da LT a ser construída de Porto Velho até a cidade de Rio Branco no Acre.

O início do processo de terceirização foi em 1998. Uma parte ficou sob responsabilidade da Guascor do Brasil e a outra ficou com a Eletrogóes, como especificado em divulgação oficial da empresa na internet.

"No início deste ano (1998) é lançado edital para terceirização da geração de responsabilidade da Ceron*, 14.5% da geração de Rondônia. A partir deste ano, 6.5% deste mercado é transferido para produtores independentes- PIE`s. O grupo espanhol, Guascor do Brasil assume 47 localidades do sistema isolado, 39 destas localidades a partir do início do próximo ano, terão o fornecimento de energia elétrica ampliada para 24 horas diárias. A Eletrogoes S.A assumiu no dia 10 de outubro a geração de 6 municípios do sul do Estado*." (CERON, 1999; Página institucional da Ceron http://www.ceron.com.br)

4.2 As mega-barragens não foram abandonadas, mesmo que o histórico não seja positivo

Os mega-empreedimentos hidrelétricos da Amazônia não estão abandonados. Em todos os documentos de planejamento aparecem essas obras, com locais modificados e dados, conseqüências e impactos (ambientais, sociais, culturais, étnicos) sub-dimensionados. Esses empreendimentos se constituem num grande problema que aterroriza e impacta de forma definitiva as populações tradicionais e o meio ambiente, de modo que essas iniciativas têm que ser abandonadas sob pena de se repetirem os erros cometidos na Amazônia, Tucuruí, Balbina, Samuel e etc. Sevá Filho (1990), a guisa dos barramentos do Xingu relatava na época: "Muito provavelmente, não haverá vitória ecológica se não houver vitória política: se o Xingu for barrado, todas as outras setenta barragens projetadas na Amazônia se tornam mais factíveis- e se não for barrado, mudam as correlações de forças na vida política regional e, certamente, mudam os rumos da questão energética e da questão indígena".

5. O PLANEJAMENTO ATUAL: MODIFICAÇÕES PROPOSTAS E MODELOS ANTIGOS BASEADOS NAS MEGA BARRAGENS

5.1 Visão sintética do Plano Decenal de Expansão do Setor Elétrico: 2006-2015

A criação da EPE em 2004 deslocou os estudos e pesquisas, ou seja, todas as etapas do planejamento passam a ser elaborados por essa instituição vinculada ao MME. A formação da equipe técnica foi iniciada em 2005 e por conseguinte as atividades do PDEE foram realizadas com equipe do MME e das empresas do setor elétrico, mantendo a "continuidade histórica do processo participativo das empresas, necessário para conferir a qualidade, eficiência e eficácia ..." (EPE, 2005).

A base explicitada para a elaboração do documento, Plano Decenal de Expansão de Energia elétrica 2006/2015, está ancorada em alguns pontos: "Consonância com as diretrizes do CNPE para a prática do planejamento do Setor elétrico .... resgate do planejamento de longo prazo ... para orientar as ações e decisões... equacionamento do equilíbrio entre as projeções de crescimento econômico do país, seus reflexos nos requisitos energia elétrica e no tocante a necessidade de expansão da oferta, em bases técnica, econômica e ambientalmente sustentável" (EPE, 2005). Entretanto, as premissas para a projeção de mercado são: crescimento populacional, evolução da economia, expansão e diversificação industrial, evolução da autoprodução e evolução da conservação de energia. Continuando com a base conceitual: "De fato, são os agentes de distribuição que decidem e se comprometem a pagar .... montantes de energia elétrica provenientes de novas instalações de geração de energia elétrica a serem entregues a partir do terceiro ou quinto ano futuro. " Portanto, os papéis importantes do processo de expansão estão sob responsabilidade dos agentes de mercado e pouco na mão dos governos, quase nada na perspectiva da diminuição da demanda. "em suma, cada agente privado desenvolve seu plano de expansão empresarial, com objetivos que podem ser bastantes distintos daqueles do planejamento governamental." (EPE, 2005). Ou seja, essas bases para a elaboração já estão conceitualmente comprometidas, pois colocam como referência apenas aspectos de expansão da oferta, e essas bases estão ancoradas nas seguintes questões: ..."técnica, econômica e ambientalmente sustentável".

Os capítulos do PDEE contêm os seguintes itens:

O Capítulo 1 (introdução) apresenta uma visão geral dos estudos e as quatro áreas principais focalizadas: mercado, geração, transmissão e aspectos socioambientais.

Capítulo 2 (mercado de energia elétrica) evolução da conjuntura de economia e de mercado e as premissas básicas para as projeções de mercado, descrição dos cenários macroeconômicos, projeções de energia e de demanda, projeção do potencial de conservação. Apresenta também a projeção do consumo das classes residencial, industrial, comercial), também projeções dos sistemas interligados e isolados.

Capítulo 3 (geração de energia elétrica) evolução da capacidade instalada para diversas fontes, riscos de déficit, custos marginais de operação e as estimativas de investimento na expansão da geração.

Capítulo 4 (Transmissão e energia elétrica).

Capítulo 5 (Análise Socioambientais) apresenta os resultados separados de geração e de transmissão.

Capítulo 6 (indicadores de expansão do sistema elétrico).

Capítulo 7 (referências bibliográficas).

Pontos importantes para a reflexão do PDEE:

a) Uma proposta de planejamento para uma sociedade sustentável deve abranger alguns pontos: i- a sociedade NÃO deve estar focada no consumo, ii- as políticas e planos devem ser socialmente includentes, econômica, social, ética, étnica sustentáveis, iii- com planejamento pelo lado da demanda, iv- com geração descentralizada, v- com oferta de combustíveis sustentáveis, vi- com conservação de energia e eficiência energética.

b) Falta principalmente o incentivo para a Geração Descentralizada, pois altera a atividade econômica local e os conseqüentes aumentos da demanda, entretanto há diminuição das perdas na transmissão.

c) Não tem programa de incentivo a troca de usos finais (equipamentos) que visa à consolidação da Eficiência Energética.

5.1.2 Compilação do Plano Decenal na Revista Energia Brasil: O Plano Decenal em miúdos[1]

O item abaixo foi extraído integralmente da Revista Energia Brasil (2006), pois destaca os principais pontos do PDDE:

a) "O último plano decenal brasileiro foi feito em 2001

b) No PDEE 2006-2015 constam três projetos estruturantes (Rio Madeira, Belo Monte e Angra 3), previstos para entrar em operação até 2015. Eles somam 13,259 mil MW, dos 41,292 mil MW previstos no plano, representando 32% da potência prevista

c) Mercado de energia sairá de 374 TWh em 2005 para 618 TWh em 2015, exigindo incrementos anuais de 2.500 MW médios a 3.300 MW médios

d) Carga deve sair dos 46.341 MW médios em 2005 para 73.998 MW médios em 2015

e) Projetos indicados no plano atual vão exigir investimentos de US$ 40 bilhões

[1] Revista Energia Brasil, abril, 2006.

f) Investimentos de R$ 27,1 bilhões em linhas de transmissão e de R$ 12,3 bilhões em subestações nos próximos dez anos, totalizando R$ 39,4 bilhões

g) Consumo de energia por consumidor residencial irá dos 140 kWh/mês para 188 kWh/mês em 2015

h) Consumo por consumidor residencial só chegará a níveis pré-racionamento em 2014

i) Estrutura do consumo dividido por categorias (residencial, industrial e comercial) não sofre alterações significativas no fim do período estudado

j) Expansão econômica levará em conta a igualdade entre os custos marginais de operação (CMO) e os custos marginais de expansão (CME)

k) Acre e Rondônia interligados ao SIN em 2008; Manaus e Macapá, em 2012

l) Proinfa concluído com 1.415 MW médios

m) Custo do déficit de R$ 2,26 mil/MWh.

n) Risco de déficit perto dos 5% na região Norte e Manaus em 2008

o) Custo marginal da expansão de R$ 170/MWh em cenário de demanda alta já em 2008

p) Interligação Tucuruí-Macapá-Manaus iniciando a partir de 2007, com 1.472 km de extensão, em 500 kV, circuito duplo e 339 km em 230 kV, circuito duplo

q) Expansão da transmissão prevê instalação de aproximadamente 250 mil km de linhas nos próximos dez anos."

5.1.3 Visão da Fórum Brasileiro de ONG's e Movimento Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento do PDDE, 28 de abril de 2006

Esse item foi extraído integralmente do documento do FBOMS de abril de 2006, visto que representa a visão da sociedade civil no que tange ao documento de planejamento.

"*Questionamos as informações técnicas relacionadas à construção dos cenários utilizados para alimentar a modelagem sobre as projeções de consumo energético. Historicamente, o Setor Elétrico tem feito projeções com base na premissa do crescimento da economia baseado em taxas acima das atuais e que geram "previsões" irreais do consumo energético. Isso criou e cria expectativas de projetos de obras de grande porte que nunca precisariam ser construídos, e distorções que impossibilitaram, ao longo do tempo, o planejamento racional do futuro energético do país.*

No quadro abaixo, pode-se observar que o consumo de energia no Brasil sempre foi superestimado. Por exemplo, em 1987, a projeção para 2005 foi 54% acima do consumo atual. As projeções com horizontes mais curtos foram sempre também superestimadas. Por exemplo, em 1999, o consumo projetado para 2005 foi 14% maior que o atual.

Quadro nº 15 - Projeções de consumo dos planos.

Documento (Data)	Projeção 2005 (TWh)	Projeção 2010 (TWh)	Projeção 2015 (TWh)
Plano 2010 (1987)	535	675	---
Plano 2015 (1993)	384 – 494,4	467,2 – 642,6	563 – 826,4
Plano decenal (1999)	405	Aprox. 504	---
Consumo atual 2005	346,1	---	---
Plano Decenal (2006)	---	423,6 – 449,1	516,3 – 603,5

A correlação do aumento de consumo de eletricidade com o PIB não se comprova e portanto não pode ser usada como norteadora do planejamento. Jamais o consumo de eletricidade vai crescer 5%, 10% ao ano e até mais, como foi durante os anos 1940 a 1990, quando o país estava ainda se eletrificando. Hoje o país está praticamente eletrificado, de um modo ou de outro, embora a eletrificação por meio da rede rural ainda prossiga, e embora o Luz para Todos seja um investimento necessário e considerável na ampliação dos mercados para geração e distribuição.O aumento do consumo no médio e longo prazo só pode se dar: i) via alguma redistribuição de renda que se expressasse por aumento de aparelhos eletrodomésticos, e pontos de luz, conta mensal nas classes D, C B, sem redução na classe A, e isto alteraria um tanto os atuais 25%-35% do consumo correspondente à classe residencial conforme a região, sendo que um pequeno percentual o anula, correspondente ao crescimento populacional; ou então, ii) via a ampliação do consumo das indústrias eletro-intensivas, estas sim com enorme peso nas projeções de demanda, ainda que este aspecto não seja explorado no Plano. As estimativas do Plano Decenal 2006 – 2015 apresentam ainda dois problemas básicos: assumem a premissa de que conservação e eficiência energética representam um potencial relativamente baixo, e que as novas fontes renováveis não vão ter um grande impacto na matriz energética. Desta forma, nos parece que a premissa verdadeira do Plano é garantir a construção de grandes obras a qualquer custo e a lucratividade das empreiteiras, apostando em novos projetos de geração como a principal atração, criando projeções ilusórias para justificar a priorização da expansão da geração de energia em detrimento da conservação, eficiência e alternativas energéticas baseadas no uso descentralizado das fontes renováveis. Neste contexto, uma das falhas que mais nos chama a atenção no Plano Decenal é sua omissão na avaliação e quantificação dos custos ambientais de novas usinas de geração de energia elétrica, principalmente quando, na expansão, prioriza a construção de grandes hidrelétricas com impactos diretos na floresta amazônica, áreas protegidas, e territórios indígenas. As hidrelétricas são concebidas de forma a desconsiderar critérios fundamentais como a descentralização da geração e a sustentabilidade dos projetos. As hidrelétricas de Belo Monte e do Rio Madeira estão previstas pelo PDEE apesar dos seus gravíssimos e conhecidos impactos socioambientais."

5.1.4 As tentativas de explicação e justificativa das UHE's no Madeira: Visões dos atores em relação as hidroelétricas no Madeira- Compilação de textos da imprensa

5.1.4.1 Discurso do desenvolvimento e viabilidade das UHE's

04.01.2006. A Ministra Dilma Rousseff espera licitar as duas UHE do Madeira em maio. www.provedor.nuca.ie.ufrj.br

05.01.2006. O Secretário Executivo do IBAMA, Cláudio Langoni: "... o IBAMA não tem prazo e nem pode garantir o licenciamento para maio... o compromisso é de avaliar com agilidade, mas não vinculado com a aprovação." www.provedor.nuca.ie.ufrj.br

09.01.2006. O Presidente da Eletrobrás, Aloisio Vasconcelos, afirma que "... os argumentos usados para impedir as obras ... na maioria das vezes, ideológicos, quando deveriam ser técnicos..." www.provedor.nuca.ie.ufrj.br

09.01.2006. O Diretor de Licenciamento do IBAMA, Luiz Kunz, rebate as críticas do presidente da Eletrobrás: "... a visão de desenvolver a qualquer custo foi dos anos 70 e não se ajusta aos tempos atuais.." www.provedor.nuca.ie.ufrj.br

"Não é preciosismo do Ibama a devolução dos estudos das hidrelétricas do Complexo do Rio Madeira. De acordo com um alto executivo do órgão, o curso d'água é um dos que apresenta maior depósito de sedimentos entre os rios brasileiros, e isso tem reflexo direto na vida útil do reservatório e da própria hidrelétrica. Por isso foi pedido um aprofundamento maior desse tópico. Mas não pára por aí. Outros 29 itens fazem parte da lista de exigência do órgão ambiental." http://www.brasilenergia.com.br/brasilenergia/index.php?secao=mat_especial&id_materia=12508

31.01.2006. A Ministra Dilma Rousseff afirma que: "... a hidroeletricidade é mais limpa e a mais viável para o Brasil..." www.provedor.nuca.ie.ufrj.br

06.02.2006. As hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio tirariam da CCC (conta de consumo de combustível) Manaus, Porto Velho e Rio Branco. www.provedor.nuca.ie.ufrj.br

5.1.4.2 Eclusas: uma justificativa?

21.02.2006. Negativa. O Presidente da EPE, Maurício Tolmasquim, afirma que o Governo não pretende mais incluir eclusas no projeto de construção das hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio: "..as eclusas seriam muito úteis ... mas necessitaria também da construção da hidrelétrica de Guajará Mirim .... também diminuiria os custos entre 5 e 10%." www.provedor.nuca.ie.ufrj.br

Afirmativa. "até o presente data não há qualquer deliberação do Governo federal quanto a construção ou não das eclusas no Rio Madeira" (MME, 2006)

5.1.4.3 Hidrelétricas no Madeira: custo alto, quem financia e quem entra no negócio

BNDES. "O BNDES é o instrumento de governo para afastar o racionamento. Com falta de crédito de longo prazo entre as instituições financeiras privadas, é o banco estatal que reina absoluto como fonte barata para financiar a expansão do setor. Ele é o principal instrumento do governo para garantir energia no futuro, e por isso dá, internamente, maior prioridade à área de infra-estrutura, em especial ao setor elétrico. Caso o complexo do rio Madeira (6.450 MW) seja licitado, o banco equacionaria mais 15% do montante requerido para os próximos nove a dez anos, completando 45% de financiamento desses empreendimentos". (Revista Brasil Energia, .
http://www.brasilenergia.com.br/brasilenergia/index.php?secao=mat_especial&id_materia=12446
ELETROBRÁS. Segundo José Drumond: "....Nesse processo todo sou meio rentista. Olho para tudo. Acho que dá para entrar sempre com um bom resultado ... Há os grandes projetos, como as usinas do rio Madeira, Belo Monte, Angra 3...."
http://www.brasilenergia.com.br/brasilenergia/index.php?secao=mat_especial&id_materia=12456
Endesa. A espanhola Endesa tem interesse nas duas usinas do rio Madeira - Santo Antônio e Jirau, com capacidade total de 6.450 MW - que deverão ser licitadas no segundo semestre (Revista Brasil Energia, junho/2006).
Alusa. "No próximo leilão, previsto para maio, a Alusa vai disputar a concessão de Dardanelos (MT), de 261 MW, que foi retirada da licitação anterior devido a impasses ambientais. A companhia também vai estudar a participação nos projetos de Mauá (382,2 MW), no Paraná, e Cambuci (50 MW) e Barra do Pomba (80 MW), ambos no Rio de Janeiro, também previstos para serem ofertados em maio. E até mesmo o complexo do Rio Madeira (RO) está nos planos. Este, no entanto, por ser de maior porte (6.450 MW), vai exigir uma estratégia que inclui a formação de parceria com outras empresas do setor." (Revista Brasil Energia, março/2006)

5.1.4.4 Planejamento energético

"Como de costume, o governo está tendo dificuldades para licitar hidrelétricas novas em seus leilões de energia. O governo rebate, contando com o megabloco de energia (6.450 MW) das hidrelétricas do rio Madeira, que devem entrar em operação mais ou menos nesse período. Como necessita de um grande volume de recursos, a hidrelétrica não é a opção mais barata para o setor e ainda enfrenta resistências ambientais". (Revista Brasil Energia, junho/2006).

"O grande obstáculo é que, embora o governo jure de pés juntos que são ótimos do ponto de vista ambiental, os três projetos são polêmicos, de alto custo e com retorno a longuíssimo prazo. No caso específico das hidrelétricas, a questão ambiental pode até realmente pesar a favor - Rio Madeira e

Belo Monte têm um índice de alagamento médio de 0,07 km²/MW, enquanto na média das UHEs existentes ele é de 0,52 km²/MW. Mas ambas causam polêmica entre os agentes sob o ponto de vista econômico e de prazo de construção." (Revista Brasil Energia, abril/2006)

"A falta de um planejador no governo anterior, quando a expansão do setor elétrico terminou por ficar nas mãos do mercado, é certamente a principal causa para que hoje o país dependa de projetos que agreguem blocos gigantes de energia, como as usinas do rio Madeira e Belo Monte. Afinal, naquele período foram interrompidos os estudos de inventário de bacias para identificar novos aproveitamentos hidroenergéticos. O resultado disso é que, daqui a cinco anos, a sociedade terá de pagar mais caro pela energia que consome" (Revista Brasil Energia, maio/2006).

"Com a previsão de leiloar o complexo energético do rio Madeira ainda este ano, o que vai garantir mais 6.450 MW de energia a partir de 2011, os empreendedores de projetos de fontes alternativas estão com medo de perder espaço na matriz energética. O presidente da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Maurício Tolmasquim, contudo, garante que o governo continuará dando atenção para biomassa, eólica e PCHs."
http://www.brasilenergia.com.br/brasilenergia/index.php?secao=mat_especial&id_materia=12130

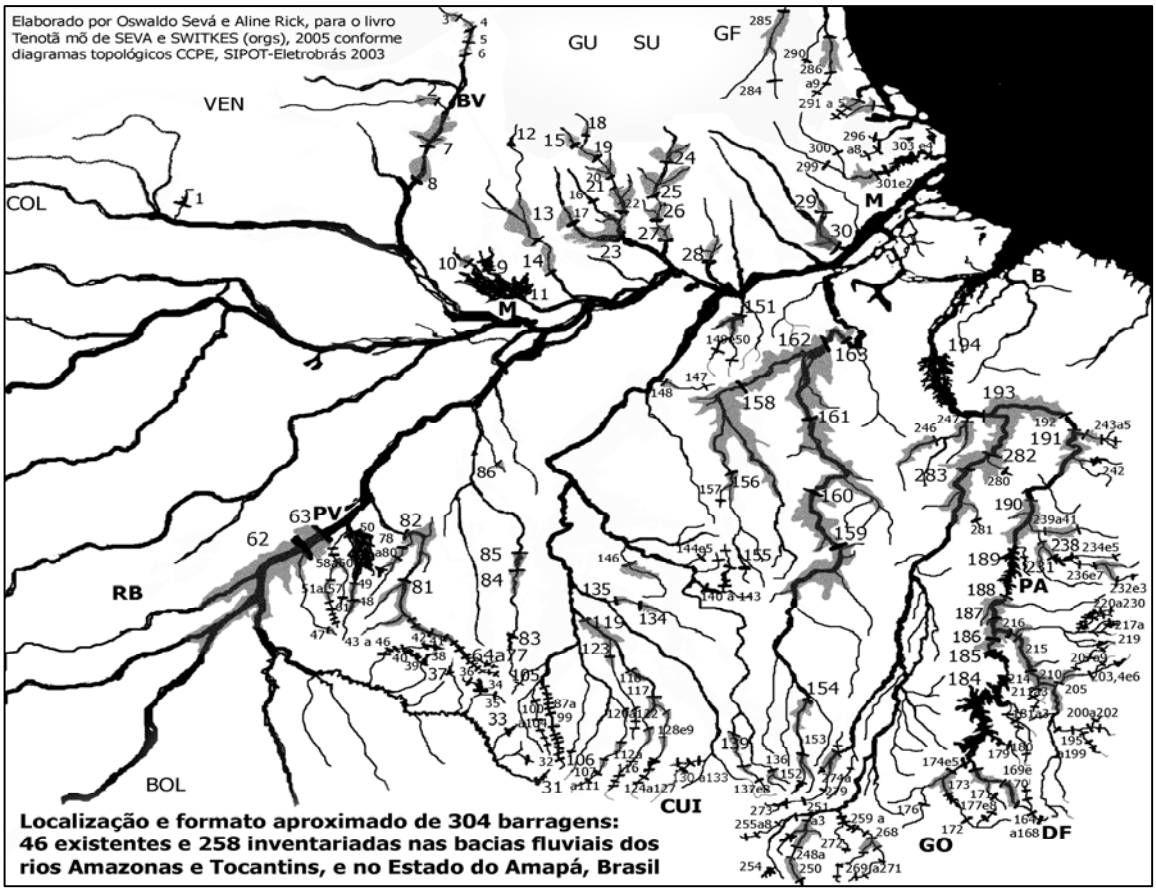
6. VISÃO SOCIAL DA ENERGIA E O RIO MADEIRA: IMPACTOS DE PLANEJAMENTO BASEADO EM MEGA-BARRAGENS, VISÕES DOS PROVÁVEIS IMPACTOS

Ao longo dos anos, as usinas hidrelétricas, se constituíram numa importante intervenção nas áreas social, econômica, financeira e ambiental e essas intervenções, na maioria dos casos, foram negativas e aqui no Brasil não foge a regra.

Somente para a Amazônia o setor elétrico planejou cerca de 304 barragens, que poderão gradativamente transformar (ambiental e socialmente) os rios e povos amazônicos, um efeito cascata nos cursos hídricos a exemplo de Tucuruí e Balbina.

A Figura nº 1 destaca a localização aproximada dessas barragens, demonstrando que a Amazônia tem grande potencial hidrelétrico a ser explorado, sem contudo considerar as peculiaridades da biodiversidade, das questões sociais e culturais.

Figura nº 1 - Barragens planejadas para a Amazônia.



Fonte: Seva, 2005.

Ao fazer uma retrospectiva do processo de pesquisa e instalação de projetos hidrelétricos, nos deparamos com a análise comparativa (Brasil e EUA) de Müller-Plantenberg de que "*Los militares brasileños encargaron en los años ´70 la realización de un estudio del potencial hidroeléctrico de la región amazónica 27, con cuyos resultados se planificó la construcción de 79 centrales hidroeléctricas en esa región …Esta Ley de Itaipu estableció la premisa del régimen militar brasileño, para la realización de grandes proyectos energéticos de acuerdo al "ejemplo" del Proyecto de la "Tennessy-Valley Authority". En los Estados Unidos de Norteamérica, el "Tennessy-Valley-Authority-Project" fue una iniciativa con financiamiento gubernamental, previa a la Segunda Guerra Mundial pero centrada ya en los objetivos de una economía de guerra, que persiguió la construcción de una represa de propósitos múltiples, para generación de energía, regadío, represamiento de torrentes aluviales, siembra de nuevos productos agrícolas y reforestación. Una evaluación posterior de este proyecto de "desarrollo"*

evidenció que el Estado Federal de Tennessy no se desarrolló favorablemente – como se aseguraba al principio - en comparación a como lo hicieron otros estados federales vecinos"

Quando analisamos as UHEs na Amazônia, se tem a clara referencia de que é um exemplo a não ser seguido, "...como é o caso de Tucuruí, no rio Tocantins, no sul do Pará. A usina inundou vários municípios se repete com mais intensidade vários municípios do sul paraense, provocou a praga de mosquito, emissão de gases com o aprodrecimento da vegetação, diminuição da produção de peixe, inundação de grande área de floresta, morte e extinção de muitos animais e deslocamentos de povos indígenas. A hidrelétrica de Tucuruí foi pensada durante a ditadura militar para suprir de energia, empresas de outros países na área de produção de alumínio. São elas a Alunorte e Albrás no Pará e Alumar, no Maranhão" (MAB, 2003).

Sevá Filho (2002) "quem acompanha com detalhes a dinâmica da natureza e as atividades humanas, já constatou que a alteração em conseqüência de uma grande barragem só pode ser violenta e duradoura. A experiência das populações humanas nas regiões barrageiras no Brasil e em muitos outros países mostra que algumas alterações são sensíveis".

É importante ter presente que, observações e estudos demonstram que as barragens estão conectadas a um modelo econômico concentrador (de renda, de decisão e de poder) e para a exportação de produtos sem valor agregado (energo-intensivos a preços baixos), com é o caso de Tucuruí. Logo, os indicadores sociais tem demonstrado que esses empreendimentos energéticos não tem contribuído para o alcance de resultados positivos para a população amazônica. Poderá ser diferente em Porto Velho e região com a instalação do Complexo Madeira?

A Avaliação Estratégica Ambiental (AAE) do Complexo Madeira, encomendado por FURNAS e ODEBRECHT, destaca que "...que este conjunto de obras com alto poder de transformação a ser implantado em uma região em processo de consolidação de sua base econômica, que necessita definir melhor suas vocações produtivas e sua trajetória de expansão em bases sustentáveis...tal região tem elevada importância estratégica, devido ao fato de se situar na borda da região de expansão do agronegócio, conhecida como arco do desflorestamento; entre macroregiões elétricas – uma isolada (sistema Manaus) e outra integrada ao centro-oeste, sudeste e sul; entre biomas diferenciados, como savanas e floresta amazônica, bem como formações de transição; e na fronteira com dois países andinos, Bolívia e Peru... a construção das duas hidrelétricas: Santo Antonio e Jirau, permitirá superar dois impedimentos à navegação, as cachoeiras de Santo Antonio e do Jirau, bem como transpor mais de vinte obstáculos existentes no trecho de 340 quilômetros que separa Porto Velho e Abunã, entre eles a Cachoeira de Teotônio, permitindo a integralmente a navegação pelos 1.396 quilômetros do Madeira... outros obstáculos internacionais para a navegabilidade plena na Bacia do Madeira precisam ser

superados como: Cachoeira Ribeirão, no rio Mamoré (divisa Brasil/Bolívia) e Cachuera Esperanza no rio Beni no território boliviano".

Portanto, tem-se ciência de que este conjunto de obras se alimenta, com a clara conotação de exploração integral da região, associando a isso abertura de rodovias e linhas de transmissão da energia gerada. Qual a interseção destas obras estruturantes com o Plano Amazônia Sustentável (PAS)? O Governo Federal pretende inaugurar uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo que assegure inclusão social e desconcentração da renda, com crescimento da produção e do emprego. Busca-se um crescimento ambientalmente sustentável e redutor das desigualdades regionais, dinamizado pelo mercado de consumo de massa, por investimentos e pela elevação da produtividade, com inclusão social e cidadania.

O desafio está posto. Grandes projetos estruturantes tem significado concentração de poder e renda: grandes empresas, grandes latifúndios, isenções fiscais, expansão do agronegócio entre outros. Como esses projetos serão integrados a esta nova dinâmica proposta pelo PAS? Gerará novas oportunidades em Porto Velho e região a geração de 4.500MW médios firmes pelas hidrelétricas de Santo Antonio e Jirau? Que interpretação poderemos fazer à cerca dos possíveis impactos sócio-econômicos e ambientais para a população local?

Entre tantos pontos de incongruências do projeto, um merece destaque: a não observação do critério de analise da Bacia Hidrográfica, confrontando a legislação ambiental, Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente- CONAMA 001/86. A Bacia Hidrográfica do rio Madeira compreende 1.400.000 km^2, e os estados de Rondônia, Amazonas e Acre no Brasil; a Bolívia e o Peru são diretamente afetados pelos empreendimentos. O rio Madeira drena quase toda a Bacia Amazônia boliviana que ocupa uma superfície de 724.000 km^2, ou seja, 66% do território boliviano. Considerando a importância desse recurso hídrico para o estado de Rondônia, destaca-se que a maioria dos rios do Estado: Jamari, Machado, Guaporé e Mamoré sofrem influência direta do rio Madeira. As bacias dos dois primeiros sofrerão severos impactos mesmo estando a jusante do projeto, pois a variação de cota do madeira afetará nesse trecho toda a estrutura da bacia; inclusive há projetos; uma UHE no Jamari e um estudo hidrelétrico iniciado no rio Machado. Os rios Guaporé e Mamoré estão a montante e as consequências serão mais visíveis; destaca-se que a Bacia do Guaporé está localizada em uma área de prioridade para proteção da biodiversidade, Corredor Ecológico Binacional Itenez, Mamoré-Guapore.

6.1 Impactos nas populações

O EIA identificou, na área dos reservatórios que serão formados pelas Usinas, 2.849 pessoas atingidas, sendo 1.087 pelo reservatório do Jirau e 1.762 na pelo de Santo Antônio.

Entretanto, o EIA não traz informação a respeito de uma atividade já desenvolvida e até antes da criação do estado de Rondônia: a mineração de ouro no rio Madeira; tão antiga quanto a descoberta de ouro no Cuiabá pelos bandeirantes por volta de 1710, que por aqui se aventuraram. Segundo a cooperativa dos garimpeiros de Rondônia, eles possuem cadastro de mais de 3 mil garimpeiros no Madeira; a atividade garimpeira tem confrontos com leis ambientais, mas sabidamente contribuem para a economia do município de Porto Velho. Considerando este numero de garimpeiros, os impactados diretos passam dos 7 mil, contra os 3 mil apresentados por Furnas.

Os núcleos urbanos atingidos, segundo o EIA, que se localizam entre a Ilha do Presídio e a Vila de Abunã são: Vila de Mutum-Paraná (totalmente); Vila Jaci-Parana (parcialmente); comunidades ribeirinhas de Teotônio e Amazonas. No entanto existem muitas outras comunidades que não foram citadas, tanto ribeirinhas (como Porto Seguro, Engenho Velho, etc.) como de assentamento da reforma agrária (Joana Dark I, II e III que soma cerca de 1.070 famílias). O INCRA/RO, apesar de não ter um levantamento atualizado da área atingida e das famílias que ali residem, desenvolve projetos de desenvolvimento sustentável na comunidade ribeirinha de Porto Seguro e projeto de assentamento no Joana Dark I, II e III; áreas em processo administrativo de legalização pelo INCRA/RO.

Ainda no processo de informações socioeconômicas, o EIA não apresenta dados sobre os povos indígenas Kaxarari, na região de Extrema, dos indígenas sem-contato do rio Karipuninha (pesquisados por técnicos contratados pelo PLANAFLORO), e os indígenas Katawixi, da terra indígena interditada Jacareuba no rio Mucuin, no estado do Amazonas, ambas na chamada área de influencia indireta do Complexo. Por outro lado, colocaram o povo Uru Eu Wau Wau dentro da área do município de Porto Velho (que não procede) e deixaram de fora outros povos; ssa questão abre precedente para gerar duvidas com relação à confiabilidade e exatidão das informações.

As equipes de campo de Furnas enfrentaram resistências de alguns moradores nas áreas de influencia direta das obras, que não permitiram a entrada de pesquisadores e nem levantamento de seus dados pessoais e familiares; são pessoas que resistem aos empreendimentos, por compreenderem que ninguém tem o direito de removê-los de onde vivem a dezenas de anos. Um exemplo, o Sr. Zé Roseno habita as margens do Madeira a mais de cinqüenta anos, de onde tira o sustento de sua família, cultivando (principalmente no verão as áreas de várzea que forma na fundiária de seu lote) nas barrancas do Madeira. Isso demonstra que o número de pessoas a serem impactadas seja maior, ou seja, Furnas não têm um número preciso dos impactados parcial ou totalmente pelas obras; o que é grave, pois dificulta a gestão dos órgãos públicos que administrarão as situações de relocação ou reassentamento.

Esse ponto merece uma reflexão a luz da Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho, ratificada pelo governo brasileiro em 2003. O Capitulo II, dessa convenção, diz respeito à

auto-definição como critério fundamental do reconhecimento de um povo, hoje os grupos ou pessoas são o que elas dizem que são coletivamente e não o que o Estado quer que elas sejam, de forma colonial ou autoritária, segundo Wagner(2006). O autor diz ainda que, terras tradicionalmente ocupadas são as terras indígenas, as terras de quilombolas, as terras ribeirinhas, são as terras dos seringueiros, são as terras extrativistas e os babaçuais, arrumanzais, piacabais, açaizais, carnaubais etc... Esse processo de auto-definição esclarece a construção social da identidade coletiva. O tradicional pressupõe esta maneira de existir coletivamente... O tradicional não se justifica pela historia, não tem a ver com remanescência, com origem, com resíduo, com o que sobrou ou esta' em extinção... O tradicional não pode ser reduzido a terra, ao contrario, se refere a quem esta' ocupando a terra tradicional... Tradicional 'e uma maneira de ser, uma maneira de existir, uma maneira de demandar, de ter identidade coletiva que 'e a experiência política do grupo face a outros grupos e ao próprio Estado. Assim, sendo os ribeirinhos tem o direito de exigir do Estado brasileiro e das empresas o respeito e o cumprimento da Convenção 169 da OIT.

6.2 Impactos previsíveis na infra- estrutura

Na perspectiva da instalação dos canteiros de obra e da mobilização dos trabalhadores na construção das duas barragens, com uma estimativa de aumento da população de Porto Velho em cerca de 100.000 habitantes (conforme Quadro nº 6 abaixo) e as projeções para o aumento de demanda nos serviços públicos não são animadoras.

Os royalties gerados pelos empreendimentos e o valor repassado ao poder público municipal, na escala de aumento populacional, poderá significar em torno de cem reais por habitante ano. Será o suficiente para gerar todo o investimento necessário? A seguir destaca-se a previsão da situação de cada setor e como será o impacto no futuro, caso as obras se efetivarem.

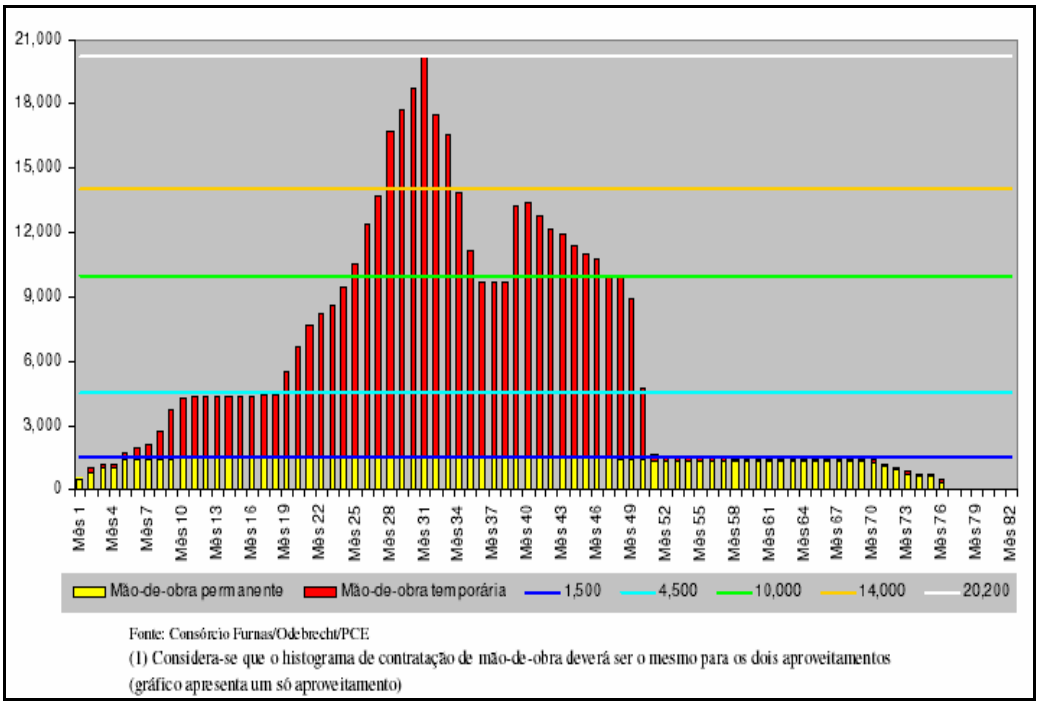
6.3 Empregos X Obras

Verifica-se que durante a construção do empreendimento apenas a mão-de-obra permanente mantém-se estável garantindo vínculo empregatício para cerca de 1.500 trabalhadores. No entanto, como o próprio EIA explica, estas funções, de maior qualificação e remuneração são preenchidas pelo quadro de funcionários das empresas construtoras.

Entre o primeiro e o terceiro ano de construção há contratação em larga escala de cerca de 15.000 trabalhadores, gerando a expansão da população e da pressão sobre a cidade de Porto Velho. De outro lado a mão-de-obra temporária não configura relação de emprego (com direitos trabalhistas) e é

extremamente flutuante, sendo que o "pico" de cerca de 20 mil trabalhadores ocupados por empreendimento dura APENAS 1 MÊS.

Gráfico nº 6 - Empregos gerados pelas UHE's Santo Antônio e Jirau.



Fonte: EIA, 2005.

6.4 Síntese do fluxo da desmobilização de mão-de-obra

As demissões ocorrem a partir do "pico" de ocupação em larga escala, sendo demitidos mais de 10.000 trabalhadores em seis meses (entre os meses 31 e 37) e mais 12.000 trabalhadores no período de um ano (entre os meses 40 e 52). Considerando que 70% (estimativa do EIA) da mão de obra temporária seja da cidade de Porto Velho. O maior índice de ocupação local seria de 13.000 portovelhenses ocupados durante 1 mês. Durante metade do período das obras (cera de 40 meses) 18.700 trabalhadores temporários ficariam desocupados, conforme gráfico abaixo.

6.5 Saúde

Baseado na ocorrência de um aumento de aprox. 100.000 habitantes (incremento de 26% frente a população de 2006), totalizando 480.971, pode-se considerar que diante do atual quadro de serviços a saúde publica no município de Porto Velho, para se atingir 2 consultas médicas por habitante ano, há

necessidade de produzir 961.942 consultas, o que implica em um aumento de 119% frente ao realizado em 2005. Seguindo os parâmetros assistenciais, para cobrir o índice de 1 médico por cada 1000 habitantes, deveria estar disponível 481 médicos, sendo que destes, 80% seriam para as clínicas básicas, ou seja, 384. A disponibilidade na Rede atualmente é de 211 médicos nas clínicas básicas, cujos serviços estão distantes do idealizado. Seguindo a noção que o município está organizando a Rede Básica com o Modelo Saúde da Família, e tem o compromisso com o nível federal de chegar a cobertura de 70% do programa até 2007 (o que implica na implantação 80 Equipes de Saúde da Família), 100.000 habitantes a mais, significam a necessidade de formação de mais 33 Equipes de Saúde (com Médico, Enfermeiro, Aux. de Enfermagem) que deverão possuir Unidades de Apoio para atuarem (mais 8 Unidades Básicas de Saúde).

6.6 Educação

Projeções de FURNAS estimam que o empreendimento trará em torno de 52.000 pessoas em idade escolar, o que gerara uma demanda de mais 1.480 salas de aula na zona urbana, ou seja, 61 escolas novas com 12 novas salas de aula; mais 1.070 novas salas de aula na zona rural, sendo 44 escolas novas para absorver a clientela em idade escolar no período de 2006 a 2015. Assim sendo, os custos para suprir o déficit da educação considerando as usinas é da ordem de R$ 99.700.931,00 para a construção, mobiliário e equipamento de unidades escolares com vistas ao atendimento à clientela da educação infantil/pré-escolar e ensino fundamental da zona urbana da sede do Município de Porto Velho e rural dos Distritos, onde se concentrarão os trabalhadores das usinas hidroelétricas da Cachoeira de Santo Antônio e Jirau.

6.7 Ação Social

Segundo a Secretaria Municipal de Assistência Social - SEMAS, que atua principalmente na dimensão familiar, a cidade possui vários problemas como: um elevado índice de desemprego; um número significado de mulheres usuárias de substâncias psicoativas sem disponibilidade de atendimento por ausência de serviços; a existência famílias vulnerabilizadas pela exclusão social; um número de projetos para construção de unidades habitacionais incompatíveis com a realidade local e ou o perfil de vulnerabilidade demanda carente dos serviços; o elevado índice de prostituição e a insuficiência de atividades ocupacionais destinados aos idosos. Existe no município o Programa de Atenção Integral à Família e 06 Centros de Referência de Assistência Social - CRAS, mas ainda insuficientes para o atendimento da demanda local.

Em relação às crianças e adolescentes, se destacam: a existência de usuários de substâncias psicoativas; a existência de crianças de "Rua"; a inexistência de Programas Socioeducativas direcionadas à população juvenil; a demanda de crianças com idade para atendimento em creche superior a disponibilidade dos serviços; o número de Conselhos Tutelares incompatíveis com a população da cidade; a ausência de Conselho Tutelar destinado a população distrital; a estruturação dos Conselhos Tutelares incompatível com os serviços prestado; e a ausência de ações de controle social.

No município existem unidades destinadas ao público infanto-juvenil e alguns programas específicos para essa faixa etária, como os de Erradicação do Trabalho Infantil e de casas de exploração sexual comercial, entretanto esses são poucos para as demandas e possuem poucos recursos. Ou seja, não atende nem 1/3 do publico que necessita de apoio.

6.8 Segurança/Violência

No período de 1999 e 2002 a cidade de Porto Velho apresentou a segunda maior taxa de crescimento de casos de roubo, entre as capitais dos estados brasileiros, com incremento de 80% no período. Cresceu também a população carcerária que passou de um preso para cada 5.169 habitantes, em 1980, para um preso para cada 369 habitantes, em 2003. Os problemas relacionados às drogas estão vinculados à área de fronteira com a Bolívia e por isso a BR 364 se constitui numa rota. As atividades ligadas ao garimpo do ouro, em determinadas áreas do município e estado, favorecem o aumento da violência, da prostituição (inclusive de menores) e do consumo de drogas. Porto Velho assume um importante papel nesta rota do trafico, distribuindo principalmente para as cidades amazônicas Humaitá, Labrea e adjacências.

6.9 Moradia

O município de Porto Velho abriga 334.661 habitantes numa extensão territorial de 34.062Km² com uma população de 380.971 pessoas residentes (2006). Em 2000, a área urbana concentrava 273.709 habitantes e a área rural 60.952 habitantes segundo o CENSO do IBGE. De acordo com a Fundação João Pinheiro, em 2000, a necessidade quantitativa correspondia a 13.065 novas moradias, das quais 10.626 na área urbana e 2.439 para área rural. Desse déficit habitacional 88% correspondiam a famílias com renda até cinco salários mínimos. A precariedade habitacional e o adensamento excessivo (mais de três pessoas por cômodo), presente em 6.533 domicílios é outro desafio a ser enfrentado. Cabe ressaltar que os dados do Censo, não incorporam especificidades como por exemplos: demanda por moradia proveniente de área de risco e re-assentamento de famílias por processo de urbanização, entre outros.

6.10 Água potável

A ausência de infra-estrutura urbana e saneamento é o maior problema no município, envolve 69% do total de 83.748 domicílios particulares permanentes. Somente cerca de 50% da população residente na sede municipal é atendida pelo serviço de abastecimento de água, enquanto os 50% restantes usam o sistema de "poços amazonas", ou seja, água do primeiro lençol freático, geralmente contaminado. Mesmo entre os atendidos pelo serviço, é comum a construção de reservatórios (cisternas) visando suprir a irregularidade do atendimento – a condição operacional do sistema de abastecimento de água é muito precária. Dados da Companhia de Águas e Esgoto do Estado de Rondônia – CAERD e os estudos elaborados para subsidiar a elaboração do Plano Diretor mostram que no ano de 2001, apenas 1,8% das habitações de Rondônia tinham acesso à rede coletora geral de esgotos. Segundo dados do IBGE (2000), em Porto Velho, do total 68.944 domicílios particulares urbanos, somente 9% estavam ligados à rede geral de esgoto ou pluvial. 47% utilizavam fossas sépticas, 20% possuíam fossas rudimentares e 5% faziam lançamento de dejetos, em valas, rios, lagos, ou em outro escoadouro. Outra situação grave é o fato de 14.590 domicílios particulares urbanos, não possuírem banheiro.

6.11 Explosão Demográfica

A irregularidade fundiária e a falta de documentação de áreas são predominantes no município, tanto em terrenos públicos, como em áreas privadas. As áreas públicas municipais estão, praticamente, todas ocupadas. Existem ameaças de deslocamento forçado nos bairros históricos e comunidades ribeirinhas, assim como uma maior pressão por ocupações atualmente próximas a Zona Sul, Zona Leste e no bairro Nova Esperança que tem um processo de grilagem. A pressão sob igarapés tem provocado no período do verão (estiagem) a secagem dos poços amazônicos e no período do inverno (chuva) a contaminação do lençol freático.

As ocupações ilegais de terras publicas, por meio da grilagem tem um papel fundamental no processo de desflorestamento, favorecimento da chegada das madeireiras para o desdobramento das toras e vendendo pra compradores do centro sul do pais, precedendo a ocupação pela pecuária extensiva e a migração dos colonos que amansaram a terra inicialmente a exemplo de União Bandeirantes, no município de Porto Velho.

6.12 Saneamento

No município não há tratamento de esgoto. A situação é ainda pior na área rural do município, do total de 14.804 domicílios, somente 0,06% estavam ligados à rede geral de esgoto ou pluvial, 6%

utilizavam fossas sépticas, 8% possuíam fossas rudimentares e 1% faziam lançamento de dejetos, em valas, rios, lagos, ou em outro escoadouro.

7. DADOS, PREMISSAS E ANÁLISES PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA

7.1 Contextualização dos grandes indicadores

Os indicadores que são os balizadores do planejamento para a infra-estrutura, na região Norte, não estão considerando qualquer intervenção significativa até 2016. "Na regionalização foram levados em conta as perspectivas de investimentos conhecidos e, principalmente, a descrição qualitativa dos cenários, considerando a evolução relativa da renda em cada região" (EPE, 2005). Como destacado nos documentos de planejamento, os investimentos programados para os Estados da Amazônia são localizados em: Manaus (AM); Barcarena, Benevides, Marabá e Ulianópolis (PA); e Pimenta Bueno (RO). Uma síntese dos investimentos propostos no PPA (2004-2007) em Infra-estrutura na região Norte são: R$ 41.139 milhões (47,3% do total), separados em rodovias R$743 milhões, R$ 212 milhões em aeroportos e gás natural R$56 milhões. Destaca-se que as taxas de crescimento econômico para a região Norte são maiores do que as para o Brasil, sendo menor apenas daqueles da região Centro-oeste (Quadro nº 16).

Quadro nº 16 - Relação entre os crescimentos regionais e nacionais (entre 1985 e 2002).

	Relação entre os crescimentos regionais e nacionais (1985-2002)			Projeção da taxa de crescimento econômico - Cenário					
Região	Fator k	Desvio padrão	Coef. R^2	Alto 2007-2011	2012-2016	Referência 2007-2011	2012-2016	Baixo 2007-2011	2012-2016
Norte	1,027	0,283	%	7,2	9,6	6,4	7,2	3,1	3,6
Nordeste	1,012	0,087	%	5.0	6,6	4,4	5,0	3,0	3,5
Sudeste	0,928	0,053	%	4,2	5,6	3,7	4,2	2,8	3,3
Sul	0,935	0,098	%	4,2	5,6	3,7	4,2	2,8	3,3
Centro-oeste	1,887	0,251	82,5%	7,4	9,8	6,6	7,4	4,9	5,7
Brasil				4,5	6,0	4,0	4,5	3,0	3,5

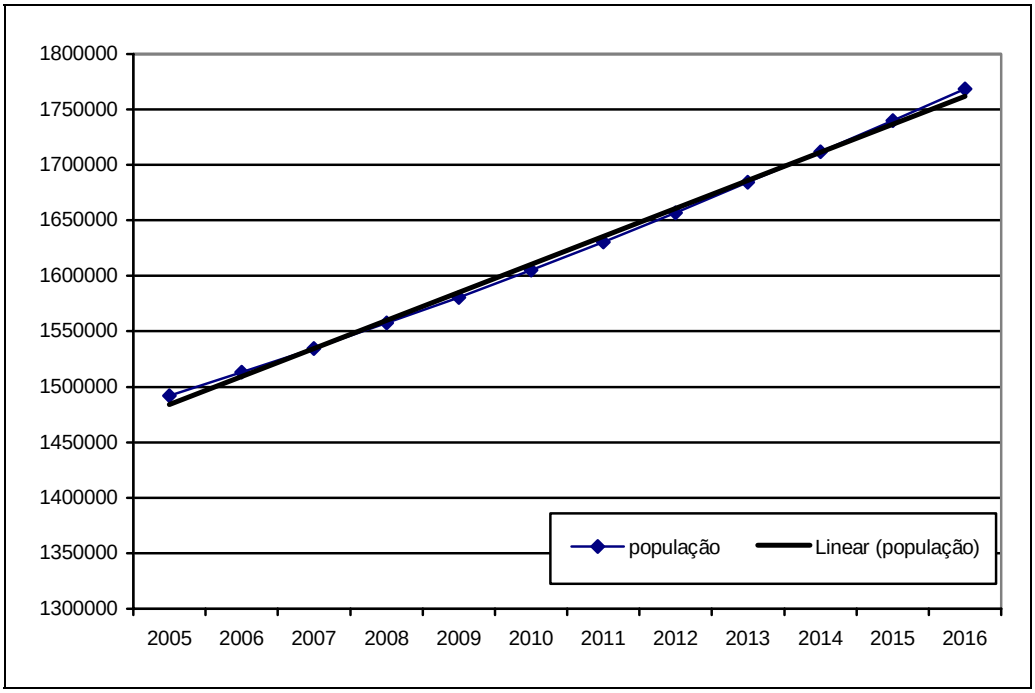
Fonte: EPE, 2005.

7.2 As Projeções de mercado de eletricidade para o Estado de Rondônia

Como destacado no item anterior todas as projeções são baseadas em índices que refletem um crescimento sem grandes "saltos". Os indicadores relevantes para a previsão da demanda de eletricidade são: população, número de consumidores residenciais e consumo por consumidor residencial anual; todos obedecem a esse comportamento.

É importante destacar aqui que há um salto significativo entre o consumo em 2005 e o planejado em 2006, representando uma ruptura de tendência não justificável, como demonstrado no gráfico nº 9. O Quadro nº 4 representa a projeção da população para o Estado que varia de 1,49 milhões para 1,76 milhões (Gráfico nº 7), com variação anual de 25 mil habitantes, ou em torno de 5 mil residências anuais. Destaca-se a mudança da quantidade de pessoas por domicílio ao longo do período, variando de 3,7 em 2006 para 2,9 em 2016.

Gráfico nº 7 - Projeção do IBGE para a população de Rondônia: 2005-2016.



Fonte: EPE, 2005.

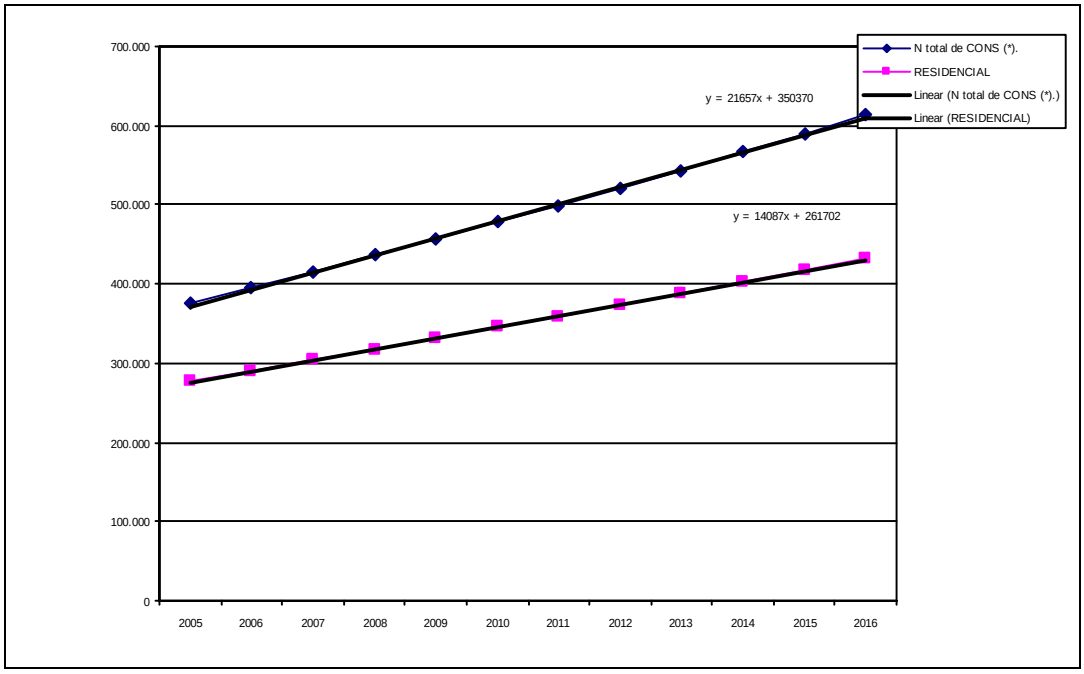
A projeção do número total de consumidores de eletricidade está pautada em baixo crescimento, a variação do total vai de 375 mil para 614 mil e tem o acréscimo de 21,6 mil consumidores; a equação tendencial que representa essa variação é y=21657x + 350370. O número de consumidores residenciais varia no período de 277 mil para 433 mil, o que representa uma variação de 14 mil consumidores residências por ano; a equação tendencial que representa essa projeção é y=14087x +261702. Também é necessário destacar que a relação entre número de consumidores residências e totais do Estado não tem variação significativa no intervalo, 70 e 74%, e média de 72%.
A relação entre o número de consumidores residenciais e os domicílios no período 2006- 2016 (Quadros nº 19 e nº 20) demonstra que a partir de 2009 todos os domicílios serão atendidos por eletricidade.

Quadro nº 17 - Projeção do Mercado- nº de consumidores- de energia elétrica em Rondônia.

Descrição	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
nº total de Cons. (*)	375.850	394.848	415.859	436.295	456.904	478.046	499.363	521.225	543.552	566.588	590.252	614.902
Residencial	277.368	290.038	304.501	317.986	331.557	345.308	359.103	373.163	387.500	402.242	417.406	433.015
Demais	98.482	104.810	111.358	118.309	125.347	132.738	140.260	148.063	156.052	164.346	172.846	181.888
Comercial	28.700	29.763	30.865	32.008	33.194	34.423	35.698	37.020	38.392	39.813	41.288	42.817
Industrial	2.380	2.476	2.575	2.679	2.787	2.899	3.015	3.136	3.262	3.394	3.530	3.672
Rural	64.000	68.898	73.950	79.340	84.743	90.425	96.156	102.082	108.102	114.330	120.663	127.428
Poder Público	3.000	3.261	3.544	3.853	4.188	4.552	4.948	5.378	5.845	6.354	6.906	7.507
Iluminação Pública	145	149	153	158	162	167	171	176	181	187	192	197
Serviço Público	167	173	180	186	193	197	201	205	209	213	217	221
Consumo Próprio	90	90	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45

Fonte: CERON (2006) (*) N total de Cons: é resultado da soma do setor residencial e Demais.

Gráfico nº 8 - Número de consumidores residenciais e totais: 2005-2016.



Fonte: EPE, 2005.

A relação entre o número de consumidores residenciais e a população e a projeção dessa relação em 2010 e 2015 (tabela 3) tendem a: sistema isolado (22,0 % e 22,4%), norte interligado (18,8% e 20,8%) e para o Brasil (29,3 % e 31,7%).

Tabela nº 3 - Projeção da relação do número de consumidores residenciais por população (%).

Subsistemas Elétricos	**NCR/POP (%)**	
	2010	**2015**
Sistemas Isolados	22,0%	24,4%
Norte Interligado	18,8%	20,8%
Nordeste	27,0%	29,9%
Sudeste/CO	31,5%	33,4%
Sul	29,3%	31,7%
Brasil	**29,3%**	**31,7%**

Fonte: EPE, 2005.

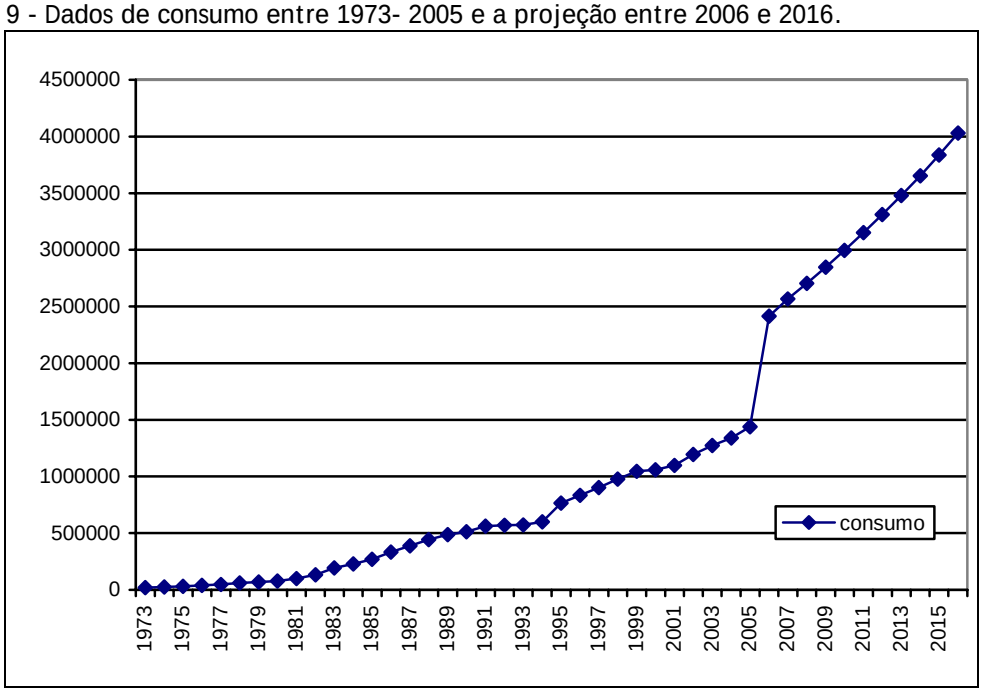
A energia projetada para o período 2006-2016 varia de 2,4 milhões de MWh até 4,0 milhões de MWh, com variação anual de 0,16 milhões de MWh, o que reflete variação tênue e sem grandes variações, tanto no que tange a oferta quanto no que tange a demanda.

Quadro nº 18 - Mercado de energia elétrica de Rondônia: oferta e demanda.

ANO	ENERGIA PROJETADA (MWh)	DEMANDA MÁXIMA COINCIDENTE (MWh)
2006	2.413.815	403.691
2007	2.565.720	431.516
2008	2.703.293	455.257
2009	2.847.244	480.303
2010	2.996.619	506.203
2011	3.151.251	532.990
2012	3.311.980	560.704
2013	3.479.201	589.739
2014	3.654.177	620.041
2015	3.837.169	651.820
2016	4.028.502	685.078

Fonte: CERON 2006.

Gráfico nº 9 - Dados de consumo entre 1973- 2005 e a projeção entre 2006 e 2016.



Fonte: Elaboração própria, 2006.

7.3 Projeção da demanda de eletricidade com o advento de uma grande obra

A discussão da demanda de eletricidade numa localidade que vai receber uma grande obra está pautada no crescimento do consumo em todos os setores, entretanto os impactos mais significativos e mais rápidos estão relacionados ao setor residencial resultante do fluxo populacional; por outro lado não há indústrias e/ou comércio com consumo significativos planejados para o período, como destacado anteriormente.

A seguir, serão explicitados os estudos para as previsões de aumento populacional e de demanda de energia elétrica; que são baseados nas informações do fluxo de empregos propugnados no EIA e não aquelas previsões populacionais do IBGE que não consideraram os empreendimentos hidrelétricos. As premissas para o aumento populacional e da demanda de eletricidade:

- o fluxo migratório para as regiões que recebem grandes obras é intenso;
- a quantidade máxima de emprego será a base para o aumento populacional;
- não há significativo refluxo de pessoas que chegam a cidade (EIA, 2205);
- o número máximo de empregos é 20mil empregos;
- cada emprego gerado se constitui uma família;

- o IBGE considera para o período 2006-2016 entre 3 e 4 pessoas por família;
- não há valores balizadores do número de pessoas que chegam com a oferta de trabalho, entretanto no setor há um número que gira em torno de 20% a mais do que os empregos gerados e essa estimativa é sub-dimensionada, visto que em outros locais que foram implantados grandes obras esses percentuais foram bem maiores;
- a quantidade de empregos gerados acrescidos de 20% se constituirão na previsão do número de consumidores residenciais;
- o consumo residencial será calculado utilizando como referência o número de consumidores residenciais per capita (Tabela 4);
- a referência para a projeção do consumo per capita está baseado nos seguintes intervalo de valores em 2010 e 2015: sistema isolado (183/190 e 205/227), norte interligado (124/130 e 140/157) e para o Brasil (159/165 e 177/196);
- a relação entre o consumo residencial tem média histórica de 43%;
- em 2006 e 2007 a relação entre os domicílios e os consumidores são respectivamente 95 e 98%;
- a partir de 2009 todos os domicílios serão atendidos por eletricidade.

Tabela nº 4 - Referência para a projeção do consumo por consumidor residencial (kwh/mês), 2010-2015.

Subsistemas Elétricos	**(kWh/mês)**					
	2010			**2015**		
Sistemas Isolados	183	-	190	205	-	227
Norte Interligado	124	-	130	140	-	157
Nordeste	105	-	109	118	-	132
Sudeste/CO	178	-	185	198	-	219
Sul	181	-	188	201	-	222
Brasil	**159**	**-**	**165**	**177**	**-**	**196**

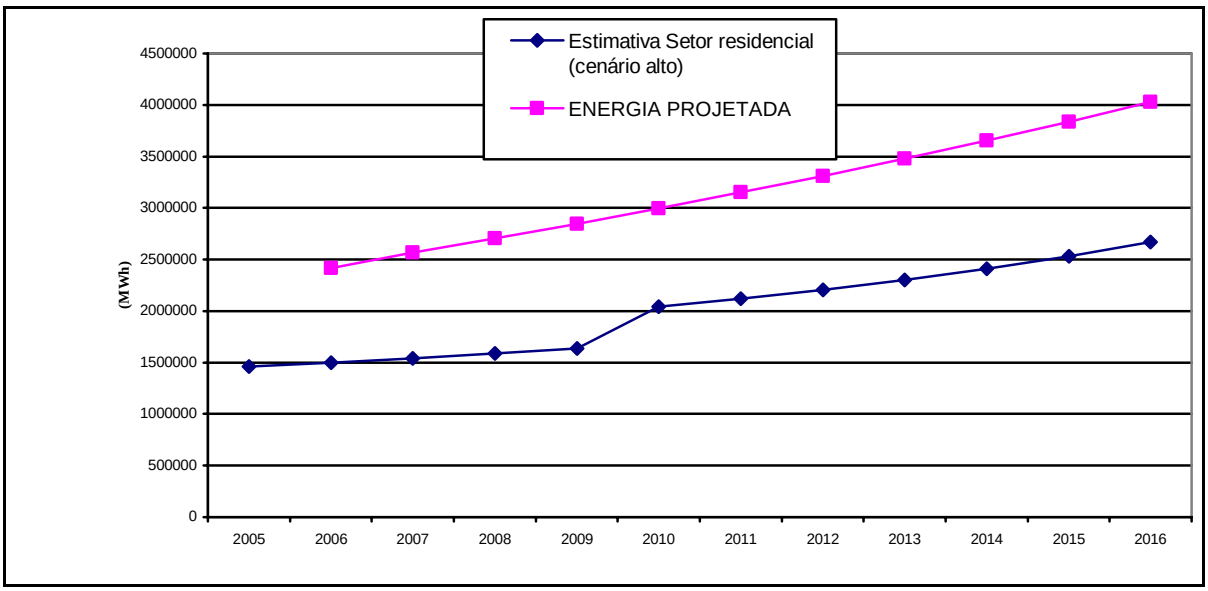
Fonte: EPE, 2005.

Nos Quadros nº 19 e nº 20 estão demonstrados os valores oficiais e aqueles estimados para o período 2006 e 2016 dos seguintes dados: domicílios, demanda residencial para dois cenários (baixo e alto), demanda total considerando que a residencial representa 43%, energia projetada oficialmente, a diferença entre o projetado oficial e o estimado e a estimativa da demanda considerando a tendência do consumo entre 1973 e 2005. Destaca-se que no Quadro nº 19 há a estimativa sem as UHE's e no Quadro nº 20 estima-se com a existência das UHE's; no Quadro nº 20 há a estimativa do aumento populacional com a implantação das UHE's.

Todos os valores são discrepantes, seja para o consumo, seja para o número de domicílios. A seguir destacam-se algumas discrepâncias:

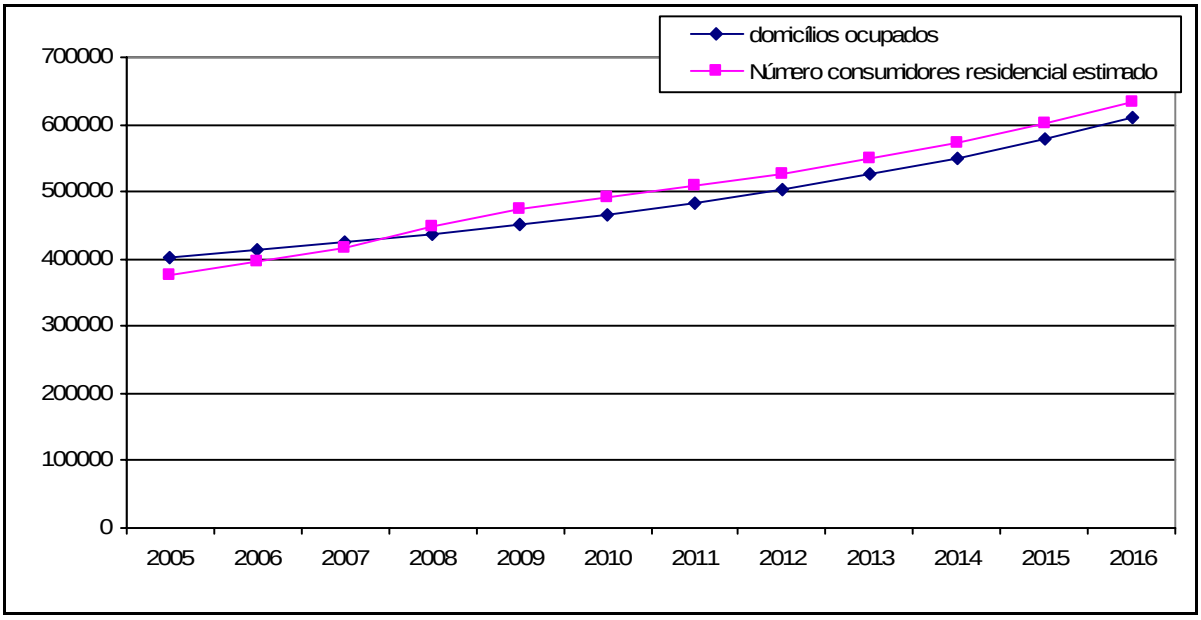
- no Quadro nº 19 as diferenças no consumo variam de 913 mil MWh em 2006 a 1358 mil MWH em 2016- sem UHE's;
- no Quadro nº 20 as diferenças são menores, mas ainda significativos, 913 mil MWh em 2006 e 1253 mil MWh em 2016;
- há discrepância entre os valores de demanda e energia projetada como demonstra o Gráfico nº 10;
- a diferença entre os domicílios projetados e estimados são significativos (Gráfico nº 11), por conseqüência o aumento populacional varia entre 21 mil e 96 mil habitantes, o que significa uma quantidade de migrantes que vai impactar a cidade de maneira significativa.

Gráfico nº 10 - Estimativa de demanda Residencial e da Energia projetada.



Fonte: elaboração própria, 2006.

Gráfico nº 11 - Estimativa do número de domicílios ocupados e o número de consumidores residenciais estimados.



Fonte: Elaboração própria, 2006.

Quadro nº 19 - Projeções para Rondônia sem considerar aumento populacional.

Situação atual	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
População	1492035	1513051	1534756	1557352	1580817	1605265	1630697	1657118	1684238	1711891	1740052	1768745
Domicílios ocupados	403055	413664	425086	437584	451340	466660	483844	503269	525168	549943	577901	609396
Habitantes/domicílios	3,70	3,66	3,61	3,56	3,50	3,44	3,37	3,29	3,21	3,11	3,01	2,90
Consumidores residenciais	375850	394848	415859	436294	456904	478046	499363	521225	543552	566588	590252	614902
% domicílio/consumidores residenciais	93	95	98	100	101	102	103	104	104	103	102	101
Estimativa demanda residencial Cenário 1 (baixo) 2010- 124 e 2015 140	599746	615532	632528	651125	671594	783989	812858	845492	882282	923904	970874	1023785
Estimativa demanda residencial Cenário 2 (alto) 2010 - 130 e 2015- 157	628766	645316	663134	682631	704090	879187	911562	948159	989417	1036093	1088765	1148102
Estimativa curva tendência	1437244	1518603	1602156	1687903	1775844	1865979	1958308	2052831	2149548	2248459	2349564	2452863
Estimativa 43% Setor residencial (cenário baixo)	1394758	1431470	1470995	1514244	1561846	1823230	1890367	1966260	2051819	2148615	2257846	2380896
Estimativa Setor residencial (cenário alto)	1462246	1500735	1542172	1587514	1637420	2044622	2119912	2205020	2300969	2409518	2532013	2670005
ENERGIA PROJETADA (MWh)		2413815	2565720	2703293	2847244	2996619	3151251	3311980	3479201	3654177	3837169	4028502
Diferença projetado oficial e o estimado com cenário alto		913080	1023548	1115779	1209824	951997	1031339	1106960	1178232	1244659	1305156	1358497

Fonte: elaboração própria, 2006

Quadro nº 20 - Projeções para Rondônia com aumento populacional.

Projeção com aumento populacional	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Número consumidores residencial	375850	394848	415859	449584	475340	490660	507844	527269	549168	573943	601901	633396
Aumento populacional			21600	48000	96000	96000	96000	96000	96000	96000	96000	96000
Estimativa demanda residencial Cenário 1 (baixo) 2010- 124 e 2015 140	599746	615532	640563	668981	707306	824309	853178	885812	922602	964224	1011194	1064105
Estimativa demanda residencial Cenário 2 (alto) 2010 - 130 e 2015- 157	628766	645316	671558	701351	741530	924403	956778	993375	1034633	1081309	1133981	1193318
Projeção continuando com a curva tendência	1437244	1518603	1602156	1687903	1775844	1865979	1958308	2052831	2149548	2248459	2349564	2452863
Considerando 43% partic. Setor residencial (cenário baixo)	1394758	1431470	1489682	1555770	1644897	1916997	1984135	2060028	2145587	2242382	2351613	2474663
Considerando 43% partic. Setor residencial (cenário alto)	1462246	1500735	1561763	1631049	1724489	2149775	2225065	2310174	2406122	2514671	2637166	2775158
Diferença para o projetado e o calculado com cenário alto		913080	1003957	1072244	1122755	846844	926186	1001806	1073079	1139506	1200003	1253344

Fonte: elaboração própria, 2006.

8. CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA GERADA PELAS HIDRELÉTRICAS NO MADEIRA

Os dois projetos do Madeira são caros, com problemas sócio-ambientais e com limitações de financiamento por parte dos agentes do setor. Há diversos números que permeiam os projetos e que dão resultados diferentes:

1- Em 2002 o consórcio divulgou os seguintes números:

	Santo Antônio	Jirau
Custo total (R$)	6.450.000.000,00	6.880.000.000,00
Custo da energia (R$/MWh)	56,00	

2- Custo da energia gerada no EIA/RIMA variam entre US$ 22,76/MWh a US$ 25,50/MWh, que aos valores atuais (agosto de 2006- US$ 1 = R$ 2,20), variando entre R$ 50,07/ MWh e R$56,10/MWh.

3- Dados da consultoria independente Excelência Energética, publicado na Revista Brasil Energia (maio/2006) com os valores diferentes para a Taxa Interna de Retorno (TIR) (Quadro nº 22).

Quadro nº 21 - Dados para cálculo de Tarifa.

	Santo Antônio	Jirau
Custo de instalação (US$/kw) proposto pelo empreendedor	857	818
Amortização + TJLP + 3,5% a.a.	14 anos	
Carência	6 meses	
Custo total (US$)	2.500.000.000,00	2.700.000.000,00
Custo de conexão (US$) duas usinas	650.000.000,00	
Custo O&M (R$/MWh)	13,50	13,5
Despesas administrativas (R$/ano)	10.000.000,00	10.000.000,00
Custo duas usinas (R$)	10.600.000.000,00	11.100.000.000,00
Total duas usinas (R$)	21.700.000.000,00	

Fonte: Revista Brasil Energia (maio/2006).

Quadro nº 22 - Taxa Interna de Retorno (TIR), preço da energia.

	Preço da energia	
Taxa interna de retorno- TIR (%)	Santo Antônio	Jirau
8	111,10	111,20
10	122,40	122,60
12	133,60	133,80
14	147,40	144,90
15	150,20	150,40
16	155,80	156,00
18	167,00	167,20
20	178,30	178,60

Fonte: Revista Brasil Energia (maio/2006).

4 - Vários especialistas destacam que o valor do custo de instalação na Amazônia é em torno de US$ 2.000/kW. O Quadro a seguir destaca números diferenciados e que impactam sobremaneira os custos das hidrelétricas e que esses dois grupos de valores representam uma diferença significativa de R$ 6,68 bilhões (R$ 6.680.000.000,00).

Quadro nº 23 - Valores mais realistas para as UHE's no Madeira.

	Santo antônio	Jirau
potência instalada (MW)	3150	3300
Custo instalação (US$/kw) reais para a Amazônia	2000,00	2000,00
Custo total (US$) valores reais	6.300.000.000,00	6600000000,00
Duas usinas (US$) valores reais	12.900.000.000,00	
Custo total (R$) valores reais (US$1=R$2,20)	13.860.000.000,00	14.520.000.000,00
Duas usinas (R$) valores reais	28.380.000.000,00	

Fonte: Elaboração própria, 2006.

Mesmo com os valores sub-dimensionados do custo de instalação, R$ 857/kW e R$ 818/kW, a energia gerada com 12% de Taxa Interna de Retorno (que é adotado pela Eletrobrás) varia entre R$133,60/MWh e R$133,80/MWh, que são 8% mais caras que o preço das térmicas leiloadas. Entretanto, os investidores privados (informação oriunda dos leilões) exigem Taxa Interna de Retorno de 15%, ou seja, com esses valores a energia pode varia de R$150,20/MWh a R$150,40/MWh.

Tolmasquim et alli (2005) afirma que a Tarifa de Equilíbrio para as hidrelétricas está em torno de R$107,28/ MWh e que bem diferente dos valores das hidrelétricas no Rio Madeira.

Dessa maneira, é necessário destacar três pontos:

1- os valores demonstrados acima são significativamente maiores do que aqueles propagados pelos empreendedores que estão em torno de R$50,00 a R$56,00/MWh;

2- ao se considerar dados mais realistas como destacado, no Quadro nº 23 acima, os valores da energia gerada serão maiores do que até o momento se tem conhecimento;

3- ao se internalizar os impactos sociais e ambientais nos custos das obras, os valores da energia serão proibitivos;

4- os valores calculados para as tarifas (variam entre R$ 111/MWh e R$178/ MWh) e estão maiores do que aqueles considerados como Tarifa de Equilíbio (R$107/MWh), ou seja, essa tarifa será próxima caso a TIR seja menor que 8%, o que é extremamente inviável para o atual momento do setor elétrico que exige TIR de 15%.

9. ALTERNATIVAS NO CURTO PRAZO PARA A GERAÇÃO DE ELETRICIDADE PARA A REGIÃO, A OPÇÃO PELO GÁS NATURAL

9.1 Contextualização do Gás natural

Após recomendação do Grupo de Trabalho constituído pela Portaria 128/95 do MME, foi decidida a construção de um gasoduto para transporte de gás natural entre a Província Petrolífera de Urucu e Porto Velho. O objetivo é alimentar o parque termelétrico de Porto Velho com gás, em substituição ao óleo diesel usado na geração de eletricidade, justificando-se economicamente sua implantação pelo consumo de gás do setor elétrico.

Em maio de 2006 foi concedida a licença ambiental de instalação do gasoduto, pelo IBAMA. A construção e operação do gasoduto serão responsabilidades da TNG Participações, empresa constituída para esse fim, tendo como acionistas a Gaspetro (50%) e a Dutonorte (50%), esta, constituída pela El Paso (50%) e Termogás (50%). O gasoduto deverá estar concluído e em condições operacionais, dois anos após o início das obras de construção, em data não fixada até a data presente.

O gasoduto terá capacidade para 2,3 milhões de m³/dia de gás natural destinados, principalmente, às usinas do parque gerador termelétrico, Rio Madeira (Eletronorte) e Termonorte II. Sua construção está estimada em 350 milhões de dólares.

Diversos setores da economia local poderiam utilizar o gás natural como fonte de calor. No entanto, essa utilização poderá ficar restrita ao ambiente urbano de Porto Velho, caso não se desenvolva uma forma alternativa ao gasoduto para expansão da oferta. A logística de distribuição do gás constitui uma das principais dificuldades para a penetração do produto na economia local. A expansão da rede de distribuição poderia assentar-se nos sistemas de distribuição de gás natural comprimido (GNC), que ampliariam o alcance do gás a uma área de 250 km de raio no entorno de Porto Velho. Contudo, a montagem de um sistema GNC para atender a região depende da demanda.

Na estrutura de custos onde já existem tais sistemas no Brasil, são necessárias vazões da ordem de 100.000 m³/mês para viabilizar novas rotas.

Na cidade de Porto Velho estão previstos três *city-gates* para entrega do gás às UTEs e distrito industrial. Derivações futuras poderão ser implantadas para atender outras demandas, como do Aeroporto Jorge Teixeira, Hospital de Base, Presídios, etc., estimulando o desenvolvimento de uma rede urbana e o mercado de gás na cidade. Está prevista, também, a instalação de um posto de abastecimento de gás natural veicular (GNV) na cidade, para abastecimento basicamente da frota automotiva da Capital. A demanda industrial tem como condicionante, além da logística de abastecimento, o pequeno porte e a dispersão das empresas industriais locais. Essas características resultam em demandas individuais de pequena monta pelo gás, para atender seus processos, e, em baixa capacidade de investimento (para troca dos equipamentos em uso). Esses são fatores

limitantes à expansão do mercado de gás no estado. Por outro lado, a infra-estrutura existente para comercialização dos energéticos tradicionais, que o gás natural deveria substituir para ganhar mercado, aliada ao conhecimento do uso desses produtos pela população, ao desconhecimento geral em relação ao uso do gás natural, além do baixo preço de energéticos como os resíduos de madeira em geral, de ampla utilização no mercado local, também constituem fatores negativos para a formação do mercado do gás.

Ademais, o parque industrial local é constituído, basicamente, por empresas do setor de agronegócio, em geral com baixo consumo de calor ou frio. Em Porto Velho, os setores de demanda potencial mais significativa são:

- Doméstico: exclusivamente para cocção, em substituição ao GLP, devido à inexistência de equipamentos de refrigeração e climatização a gás natural para concorrer com os elétricos;
- Indústria – panificação e cerâmica vermelha, nos fornos, em substituição à lenha;
- abate e frigorificação de animais, na produção de frio;
- Serviços – aeroporto internacional, hospitais (particularmente o Hospital de Base), presídios, hotéis e restaurantes, para cocção e aquecimento, em substituição ao GLP e eletricidade.

9.2 Interligação ao Sistema Interligado Nacional

No PDEE – 2015, a interligação do sistema isolado de Rondônia ao Sistema Interligado Sudeste-Centro Oeste está planejado para 2008. A conexão se dará através da LT Jauru-Vilhena em circuito duplo de 230 kV, com 345 km de extensão. O mesmo PDEE estima que os custos de implantação da LT serão cobertos pela economia em óleo diesel e subsídios da CCC num período inferior a dois anos. Nesse caso, será necessária uma avaliação conjunta com o gasoduto Urucu – Porto Velho. Após a interligação do Sistema AC-RO ao Sistema SE-CO, o sistema Acre-Rondônia tornar-se-á importador de energia, devido ao custo da operação com óleo diesel. Por outro lado, quando e, se for concretizada a oferta de gás natural para o parque térmico de Porto Velho, com a construção do gasoduto de Urucu, o fluxo de energia poderá ocorrer nos dois sentidos, devido ao menor custo da geração com gás natural, compatível com o nacional.

9.3 Demanda por Gás Natural em Rondônia

O gás natural transportado pelo gasoduto Urucu-Porto Velho irá suprir as demandas do setor termelétrico, automotivo, doméstico e industrial de Porto Velho, tendo sido considerada no projeto uma derivação, na altura da localidade de Cristo, para alimentar Humaitá, no Amazonas. Considera-se que as reservas provadas das Províncias gasíferas do Amazonas não autorizam projetar a expansão do gasoduto para além de Rondônia. As reservas totais e as vazões dos gasodutos Urucu-Porto Velho e Urucu-Coari-Manaus conduzem a trinta anos de vida útil para a rede dutoviária, se não vierem novas descobertas, ou outra fonte de gás.

9.4 Setor Elétrico

Admitindo-se que 95% da vazão do gasoduto seja destinada à produção de eletricidade, e, que a eficiência média de conversão seja 40%, a estimativa de produção de energia elétrica usando gás natural seria de 3.241 GW.ano para uma Vazão de gás: 91.140 m³/h. Pelas projeções da Ceron, essa potência média somente deverá ser alcançada pelo sistema hidrotérmico em 2012. Para atingir essa potência a um fator de carga de 70%, é necessária potência instalada de 530 MW, o que corresponde ao atual parque térmico de Porto Velho. Há, portanto disponibilidade tanto de combustível (gás natural) como de capacidade de geração para atendimento ao mercado de Rondônia. No entanto, como o mercado de Rio Branco não foi considerado, significa que os valores de energia e potência estimados deverão ser alcançados antes de 2012. Vale observar que, mesmo que nem todas as unidades térmicas do Parque de Porto Velho sejam convertidas para gás natural, ou que a Eletronorte remova algumas unidades da usina Rio Madeira para outra localidade, a potência da unidade em ciclo combinado a gás natural da usina Termonorte II, é de 360 MW, equivalente à das condições avaliadas.

9.5 Mercado de energia e consumo de gás natural

O consumo de gás natural no sistema AC-RO, com base nas projeções de mercado da Ceron para o período 2006-2016, foi estimado a partir da energia requerida da Eletronorte, empresa cujo parque térmico utilizará o gás. Calculou-se também a vazão disponível no gasoduto para outras finalidades (excesso). Considerou-se eficiência térmica média de 40% e geração hídrica constante na UHE Samuel. Neste caso, equivalente a uma carga média na instalação igual à potência firme estimada para a usina – 82 MWh/h, baseada na média de produção de energia dos seis últimos anos.

Quadro nº 24 - Projeção do Consumo de GN no Sistema AC-RO e Excesso Disponível - 2006/2016.

Ano	Geração Total MWh.ano	Geração Hídrica MWh.ano	Geração Térmica MWh.ano	Gás Natural (Geração) m³/dia	Gás Natural (Excesso) m³/dia
2006	1.899.000	718.320	1.180.680	798.564	1.501.436
2007	1.774.000	718.320	1.055.680	714.019	1.585.981
2008	1.698.000	718.320	979.680	662.615	1.637.385
2009	1.824.000	718.320	1.105.680	747.837	1.552.163
2010	1.973.000	718.320	1.254.680	848.614	1.451.386
2011	2.127.000	718.320	1.408.680	952.773	1.347.227
2012	2.287.000	718.320	1.568.680	1.060.991	1.239.009
2013	2.454.000	718.320	1.735.680	1.173.943	1.126.057
2014	2.628.000	718.320	1.909.680	1.291.629	1.008.371
2015	2.811.000	718.320	2.092.680	1.415.403	884.597
2016	2.895.000	718.320	2.176.680	1.472.217	827.783

Fonte: Elaboração própria, 2006.

O Sistema AC-RO consumirá o gás entregue em Porto Velho, nos *city gates* previstos para esse fim. Nas demais localidades do estado, o acesso ao gás natural só será viável se este for distribuído através de sistema GNC – gasoduto virtual. Neste caso, o produto poderá ser entregue em distâncias de até 250 km dos *city gates* de Porto Velho.

Quadro nº 25 - Demanda Potencial de GN nos Sistemas Isolados de Rondônia.

Item	Sistema	Município	Potência Instalada (kW)	Unidades (Nº)	Geração 2005 (MWh)	GN Equiv. (m³/dia)
1	Abunã (1)(2)	Porto Velho	332		731	599
2	Alvorada(2)	Alvorada	3.920		11.763	9.644
3	Araras(2)	Porto Velho	134		275	225
4	Buritis(1)	Buritis	10.082		40.314	33.051
*5	Calama(2)	Porto Velho	472		1.122	920
6	Campo Novo(2)	Campo Novo	1.941		6.443	5.252
7	Chupinguaia(2)	Chupinguaia	2.860		7.935	6.505
*8	C. do Galera(2)	Porto Velho	53		70	57
9	Costa Marques(2)	C. Marques	4.520		15.289	12.534
10	Cujubim(2)	Cujubim	4.430		11.586	9.499
11	Demarcação(2)	Porto Velho	120		156	128
12	Fort. Abunã(2)	Porto Velho	306		495	406
13	Izidrolândia(2)	Alta Floresta	352		596	489
14	Jaci-Paraná(1)(2)	Porto Velho	2.070		5.100	4.181
15	Machadinho(1)(2)	Machadinho	7.758		32.884	26.959
16	Maicí(2)	Porto Velho	276		43	35
17	Mutum Paraná(1)(2)	Porto Velho	280		867	711
*18	Nazaré(2)	Porto Velho	352		337	276
19	N. Califórnia(1)(2)	Porto Velho	692		3.020	2.476
20	Pacarana(2)	Espigão	408		1.287	1.056
*21	Pedras Negras(2)	Alta Floresta	53		42	34
22	R. M. Guaporé(2)	Santa Luzia	116		-	-
*23	Sta Catarina(2)	Porto Velho	53		90	74
*24	São Carlos(2)	Porto Velho	330		908	744
25	São Francisco(2)	São Francisco	5.076		17.611	14.438
*26	S. Sebastião(2)	Porto Velho	98		176	144
*27	Surpresa(2)	G. Mirim	188		461	378
28	Tabajara(2)	Machadinho	97		187	153
29	Urucumaquã(2)	Vilhena	175		505	414
30	Vale do Anari(2)	Vale do Anari	1.320		5.676	4.653
31	Vila Extrema(1)(2)	Porto Velho	2.450		7.181	5.887
32& 33	Vilhena(1) / Colorado(1)	Vilhena Colorado	23.750 10.300		20.995 9.487	17.212 7.778
34	Vista Alegre(1)(2)	Porto Velho	2.000		5.556	4.555
	Totais		87.364		209.188	171.498

Fonte: Eletrobrás/GTON. Plano de Operação 2006. Sistemas Isolados.
Notas: (1) Interligação ao Sistema RO-AC prevista para 2007/2008.
(2) Localidades fora da área de alcance do gasoduto e do sistema GNC.
(*) Somente acessíveis por via fluvial.

As localidades de Vilhena e Colorado do Oeste, a rigor, não fazem parte do Subsistema Isolados, um dos três em que se considera dividido o setor elétrico estadual. Serão os primeiros a ser desativados, o que acontecerá quando for concluída a ligação Pimenta Bueno-Vilhena. Aqui foram consideradas apenas para estimativa de demanda por gás natural.

Oito são as localidades isoladas cujos sistemas serão desativados, conseqüência de sua interconexão ao Sistema AC-RO até finais de 2008, portanto, antes de o gasoduto tornar-se operacional. As localidades com acesso exclusivamente fluvial, oito no total, não só pela demanda potencial muito pequena, mas devido à inexistência de sistemas comerciais de transporte de GNC por meio fluvial, especialmente nas condições da Amazônia, deverão permanecer com óleo diesel, ou substituí-lo por combustível alternativo. As demais dezesseis localidades, devido às distâncias em que se encontram de Porto Velho, afastamento do eixo da BR-364 e, pequena demanda por gás natural, deverão aos poucos ser incorporadas ao sistema principal do estado, num horizonte além do ano 2009, sem que venham a receber gás natural para geração de eletricidade. A localidade de Humaitá – AM, a 130 km do eixo do gasoduto com acesso pela Rodovia transamazônica, e, a 200 km de Porto Velho, gerou 27.755 MWh em 2005, consumindo 9.912 m³ de óleo diesel, equivalentes a 23.743 m³/dia de gás natural.

O consumo em outros setores da economia local pode ser estimado para duas condições de acesso ao gás. Na cidade de Porto Velho, acesso através de rede urbana de distribuição, estendida a partir de ramificações dos dutos troncos. Numa segunda opção, as localidades que poderiam ser supridas por meio de gasoduto virtual (GNC) e que devem estar à distância máxima de 250 km de Porto Velho.

Quadro nº 26 - Consumo de GLP e Demanda Estimada de Gás Natural – Porto Velho.

Região	População Urbana	GLP (m³/ano)	GN x 1.000 m³/ano	GN m³/dia
RO – Estado	973.681	48.079	33.655,5	92.207
RO - Porto Velho *	301.298	14.878	10.414,4	28.533

Fonte: População (IBGE, 2004); Consumo de GLP (BEN, 2005). (*) Valores estimados.

Quadro nº 27 - Demanda Estimada de GNV pela Frota de Porto Velho e Entorno.

Localidade	Tipo	Frota (Nº)	Convertidos (Nº)	Rodagem (Km/dia)	GN (m³/dia)
Porto Velho	Táxi	692	346	100	3.460
	Part	14.790	1.479	15	1.479
Candeias	Táxi	68	34	100	340
	Part	90	9	50	30
Jaci Paraná	Táxi	10	5	150	50
	Part	---	---	---	0
Totais		15.650	1.844		5.359

Fonte: Frotas – Táxis (Sindicato de Classe, 2006); Outros (DETRAN-RO, 2006). Formulação Própria.

Quadro nº 28 - Consumo de GLP e Demanda Potencial de GN – Região Suprida por GNC.

Região	População Urbana	GLP (m³/ano)	GN x 1.000 m³/ano	GN m³/dia
Ariquemes	62.907	3.106	2.174,2	5.957
Candeias	11.918	588	411,6	1.128
Itapoá	4.534	224	156,8	430
Rio Crespo	1.033	51	35,7	98
Alto Paraíso	4.920	243	170,1	466
AM - Humaitá	28.789	968	677,6	1.856
Totais	114.101	5.180	3.626,0	9.935

Fonte: População (IBGE, 2004); Consumo de GLP (BEN, 2005).

A estimativa de demanda imediata por gás natural na região, exceto para geração termelétrica, mostra-se inferior a 5% da vazão nominal do gasoduto (115.000 m³/dia), não havendo portanto conflito em perspectiva com o setor elétrico.

9.6 Subsídios da CCC

O uso de óleo diesel como fonte primária torna os custos da geração de energia elétrica na região os mais elevados do país. Como forma de assegurar a tarifa de venda compatível com a renda local e a economicidade das atividades produtivas, desde 1993 os consumidores são subsidiados pela Conta Consumo de Combustíveis – CCC. No sistema isolado de Rondônia, o custo da geração a diesel, apenas com o combustível, atinge 630 R$/MWh, ao preço de 2,1 R$/L de óleo. Esse mesmo custo, usando gás natural, reduzir-se-ia a 76,51 R$/MWh[2].

Assim, um aspecto fundamental no equacionamento do setor elétrico estadual, relacionado à oferta de gás natural, diz respeito ao subsídio da CCC. O custo do óleo utilizado em geração apenas no Sistema AC-RO, para a conta CCC, no ano de 2006, está previsto em R$ 989.038.102,42 no Plano de Operações Sistemas Isolados, da Eletrobrás. Ao câmbio de 2,18 R$/US$ (28/07/2006), é equivalente a 453 milhões de dólares.

Quadro nº 29 - Geração Térmica e Economia na CCC pela Substituição de Diesel por Gás Natural.

Energia (MWh)	Óleo Diesel (L)	Custo Diesel (R$)	Gás Natural (m³)	Custo Gás (R$)	Subsídio OD (R$)	Subsídio GN (R$)	Economia (R$)
1	300	630	246	77	581	27	553
500.000	150.000.000	315.000.000	123.000.000	38.254.944	290.465.000	13.719.944	276.745.056
1.000.000	300.000.000	630.000.000	246.000.000	76.509.889	580.930.000	27.439.889	553.490.111

Fonte: Elaboração própria, 2006.

[2] O preço futuro do gás natural - 8 R$/MM BTU - foi informado pelo representante da Petrobrás na audiência pública da Comissão da Amazônia, Integração Nacional e Desenvolvimento Regional da Câmara dos Deputados realizada em 26maio2005, debatendo a construção do gasoduto Coari-Manaus. Nos cálculos, utilizou-se o valor de 9 R$/MM BTU.

A substituição do óleo diesel pelo gás natural resultaria portanto em grande economia para a CCC Sistemas Isolados, como se pode ver a seguir. Nos cálculos, considerou-se: 1) Diesel e OPTE equivalentes em consumo e preço; 2) Preço do óleo diesel: 2,1 R$/L; 3). Preço do gás natural: 9 R$/MM BTU; 4) tarifa do equivalente hidráulico: 49,07 R$/MWh.

Nessas condições, a economia em óleo e subsídios da CCC-Sistemas Isolados é capaz de custear a construção do gasoduto Urucu – Porto Velho em menos de um ano de operação.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A guisa de considerações finais sobre o projeto de hidrelétricas no Rio Madeira, questões identificadas e baseadas nesse texto serão identificadas para melhor compreensão, tais como: os impactos sociais, o planejamento, os custos, as projeções de demanda e da população e a alternativa atual do gás natural.

10.1 Impactos sociais

Os principais impactos sociais identificados foram: Elevação do Preço da Terra, Queda no Preço de Imóveis, Alteração na Qualidade de Vida da População, Desestruturação social e política, Comprometimento das comunidades rurais, Intranqüilidade da população e Conflitos de convivência entre população local e migrantes.

O EIA/RIMA destacam que para tais impactos serão realizadas as seguintes atividades como medidas mitigadoras: 1- relocar, reassentar, informar à população que os impactos irão ocorrer, 2- não há contrapartidas de ampliação de infra-estrutura existente, 3- não há compromisso para a destinação de postos de trabalho à população local e 4- não há ampliação de serviços de saúde e educação.

Dessa forma, os pontos de maior deficiência do EIA-RIMA consistem em:

a) Identificação parcial de impactos urbanísticos e sociais do empreendimento na cidade de Porto Velho;

b) Não mensuração dos impactos urbanísticos e sociais do empreendimento na cidade de Porto Velho;

c) Adoção de medidas insuficientes para os impactos urbanísticos e sociais identificados;

d) Não identificação de que o crescimento populacional vai aumentar a demanda por energia e infra-estrutura e que será necessário suprir esse aumento de demanda, sejam eles financeiros, econômicos, sociais, ambientais;

10.2 Planejamento

a) Mesmo dentro do governo não há consenso em relação à abrangência das UHE's planejadas, seja para geração de energia, seja também para a interligação regional; destaca-se que há atores

políticos regionais com grande preocupação em relação às eclusas, pois essas se constituem em vetor para a desflorestamento, garimpo, grilagem de terra;

b) Há uma clara divergência entre os atores: governos, mercado, sociedade civil e, sobretudo os futuros atingidos pelo empreendimento;

c) Os atores do setor elétrico não têm informações seguras a respeito dos empreendimentos propostos;

d) O planejamento que inclui as UHE's no Rio Madeira se constitui num evento recente, visto que essas obras não figuram nos documentos de planejamento, exceto no último PDEE;

e) A Eletronorte, a cerca de 23 anos atrás abandonou os estudos no Madeira, indicando a inviabilidade ambiental.

f) Há incongruências em programas para a Amazônia, principalmente o Plano Amazônia Sustentável- PAS.

10.3 Custos

a) Os custos de instalação constantes nos documentos são sub-dimensionados e por isso os valores da energia são extremamente, quase três vezes, inferiores aqueles calculados por instituições independentes;

b) Os custos das obras são sub-dimensionados e por isso quando calculados em valores mais realistas a diferença chega a R$ 6 bilhões;

c) Os custos da energia vão impactar todos os custos no Brasil inteiro;

d) Os custos para a atender o aumento das demandas por infra-estrutura se constituem num grande problema para os atores públicos, pois os impostos gerados serão muito menores do que as necessidades.

10.4 Projeção de demanda de energia elétrica e populacional

a) A projeção do aumento populacional está sub-dimensionado e não reflete o aumento da migração decorrente de uma grande obra;

b) A estimativa do aumento populacional é de 96 mil pessoas para a cidade de Porto Velho;

c) Há previsão de que em 2008 todos os domicílios residenciais serão atendidos com energia elétrica, entretanto com o aumento populacional é provável que haja demanda reprimida no setor residencial;

d) Haverá necessidade de incremento de investimento na área de distribuição de eletricidade na cidade de Porto Velho;

e) Os dados de projeção de demanda estão super-estimado e mesmo com um empreendimento de tal monta está muito maior do que a demanda estimada.

10.5 O gás natural como alternativa no curto prazo para atendimento de Rondônia

a) A disponibilidade do gás natural, embora a demanda potencial estimada para o momento imediato pós-operação do gasoduto seja pequena poderá diversificar a matriz energética para uso nas atividades econômicas de Rondônia.

b) As reservas totais em Urucu e, as vazões dos gasodutos Urucu-Porto Velho e Urucu-Coari-Manaus, conduzem a estimativa de trinta anos de vida útil para as dutovias de transporte de gás, caso novas descobertas não venham aumentar as reservas, ou, outra fonte de gás seja encontrada.

c) Nesta segunda opção, poder-se-ia argumentar com a importação do gás de Camisea, no Peru. Entretanto, técnicos do setor energético consideram como altamente promissoras as condições geológicas nas regiões de Urucu e Juruá, ainda que a Petrobrás não se tenha manifestado a respeito.

d) Vale ressaltar que a atual reserva total da Província de Urucu, dada a conhecer pela Petrobrás e ANP, não autoriza qualquer projeção de expansão do gasoduto para além de Rondônia.

Como fechamento, destaca-se que várias questões foram "esquecidas" tanto no documento atual de planejamento, PDEE 2006-2015, quanto no EIA para as UHE's planejadas para o Rio Madeira. No planejamento energético e elétrico foram deixadas de lado: as alternativas energéticas, a repotenciação das UHE's, a geração descentralizada e a eficiência Energética; essas são questões que podem e devem resolver os problemas de oferta e demanda de eletricidade no Brasil, sobretudo da Amazônia que tem demanda reprimida alta e está sendo compreendida como exportadora de eletricidade. Na perspectiva social, a sociedade está colocada num plano abstrato, ou seja, de que apenas vai receber os benefícios, o que não é verdade. À perspectiva ambiental está sendo sub-dimensionada, pois a biodiversidade do Rio Madeira é sobremaneira peculiar; por outra lado, os estudos levados a cabo (EIA/RIMA) não dão conta dessa questão, pois não foram elaborados de acordo com a legislação ambiental, como exemplo a não observância da área de estudo ser a Bacia Hidrográfica, como preconiza a Resolução CONAMA 001/86.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCADIS – Tetraplan. *Aplicação de Elementos de Avaliação Ambiental Estratégica – AAE ao Complexo Madeira* – relatório síntese – FURNAS e ODEBRECHT, novembro, 2004.

BERMAN, C et Alli. *A Repontenciação de Usinas Hidrelétricas como alternativva para o aumento da oferta de energia no Brasil com proteção Ambiental*. WWF. Brasília, 2004. http://assets.panda.org/downloads/repotenciacaouheportugues.pdf

BERNINI, E. J. *Amazônia, meio ambiente e suprimento elétrico.* In: São Paulo Energia, ano VII, no 63, abril,1992Boletim Estatiístico-CERON,1984

CAMPOS, J. H. C. *Aspectos Energéticos de Rondônia*. In: Tópicos em Ciência e Tecnologia - Planejamento Energético e Impactos Sócio-Ambientais na Amazônia. COPPE/ UFRJ, RJ, 1990.CERON. *Boletim estatístico*. Centrais Elétricas de Rondônia. Assessoria de Planejamento. Porto Velho. 1983 - 1996.

CERON. *Informações Sócio-Econômicas do Estado de Rondônia*. Assessoria de Planejamento. Porto Velho, abril, 1994.

CERON. *Relatório de Gestão- 1995*. Centrais Elétricas de Rondônia- CERON, Presidência, Assessoria de Planejamento- PGP. Porto Velho, fev. 1995.

CERON. *Relatório Mensal – Energia Suprida* - 2005. Porto Velho: 2006.

Clarita Müller-Plantenberg: *El Futuro es posible para todos. Justicia social y sustentabilidad del uso de los recursos naturales como retos transfronterizos*. Cap. 5, CD-Rom, Kassel 2003 in Dieter Gaworra CD-Rom, 2006

ELETRONORTE. *Alternativas Energéticas para o Estado de Rondônia*. Brasília, 1996.

ELETRONORTE. *Estado de Rondônia - Plano Indicativo de Atendimento de Energia Elétrica- 1998-2007*. Brasília, junho de 1998.

EPE. *Mercado de Energia Elétrica: 2006-2015*. Rio de Janeiro. 2005.

EPE. *Plano Decenal de Expansão 2006-2015*. Rio de Janeiro. 2005.

EPE. *Regionalização dos cenários Nacionais*. Rio de Janeiro. 2005. wwww.epe.gov.br http://www.epe.gov.br/mercado/Premissas.htm

FURNAS. *Estudo de Impacto Ambiental*. Porto Velho, 2005.

IBGE. *Estatísticas Brasileiras*. 2006. http://www.ibge.gov.br

JUNK, W. J. e MELLO, J.A.S. Nunes de. *Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira*. In: Revista de Estudos Avançados, 4(8):126-43, 1994.

MARIN, Rosa E. Acevedo (org) Almeida, Alfredo Wagner de. Populações Tradicionais, Questões de Terra na Pan-Amazonia, Belém, Associação de Universidades Amazônicas, UNAMAZ/2006.

MAB. *Cartilha Água sem Barragens*. Brasilia. 2003.

MARTINE, G. Org. *População, Meio Ambiente e Desenvolvimento- Verdades e Contradições*. Campinas: Editora da Unicamp, 1993, 207 p.

MME. *Balanço Energético Nacional*. BEN. Brasília, 2005.

MME. *Pedido de vistas de Moção sobre aproveitamento hidrelétrico do Rio Madeira*. CONAMA. 16 de maio de 2006. www.mma.gov.br/ port/conama/index.cfm

MORET, A. de S. *Biomassa Florestal, petróleo e processo de eletrificação em Rondônia: análise das possibilidade de geração descentralizada de eletricidade*. Campinas, SP. Faculdade de Engenharia Mecânica: Unicamp. 2000. Tese de Doutorado.

MORET, Artur de Souza. *Eficiência energética para empreendedores e as micros e pequenas empresas (MPE) do estado de Rondônia: metodologia para a conservação e eficiência energética*. IN: V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético. Brasília, 2006.

MORET, Artur de Souza, BASTOS, Helio de Souza & HADDAD, Jamil. *Proposições de ajustes na regulamentação dos programas de eficiência energética a partir de um estudo de caso em rondônia a*. IN: IV Congresso Brasileiro de Planejamento Energético. Itajubá, março, 2004.

MORET, Artur de Souza. *Geração Descentralizada no Estado de Rondônia: potenciais contribuições dos resíduos agrícolas e dos óleos vegetais*. In: Primeiro Seminário Atendimento Energético de comunidade Extrativista- SAEX'2004. Ministério de Minas e Energia- MME, junho, 2004a.

MORET, Artur de Souza. *Impacto da Conservação de eletricidade no setor residencial do estado de Rondônia pela troca de lâmpadas incandescentes por compacta fluorescentes*. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA/ II SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE ENERGIA, 1996, Rio de Janeiro. Anais do VII Congresso Brasileiro de Energia - II Seminário Latino Americano de Energia - Energia: Desafios

da Reestruturação e do Desenvolvimento econômico e social. Rio de Janeiro: Artimagem, 1996 v.IV. p.2103-2117.

PINGUELLI ROSA, Luiz. *Hidrelétricas e meio ambiente na amazônia. Análise crítica do plano 2010*. In: Revista Brasileira de Energia, 1(1):7-24,1989.

PIRES, L. et alii. *Transmissão da amazônia: novos aspectos para o estudo de linhas de transmissão, considerando as variáveis ambientais*. In: Revista Brasileira de Engenharia, 9(1):49-62, 1993.

MMA. *Plano Amazônia Sustentável – Cenários propostos para um novo desenvolvimento regional*. Resumo executivo, Brasília, 2006.

POOLE, A. D. *Energia para o desenvolvimento da Amazônia*. In: Tecnologias para os sistemas isolados da Amazônia. Versão definitiva. 1989. 100p. Revista Brasil Energia. http://www.brasilenergia.com.br.

ROVERE, E. L. La. *Requisitos para a Inserção da Dimensão Ambiental no Planejamento da Geração Hidroelétrica na Amazônia*. In: Revista Brasileira de Energia, 2(1):52-63,1992.

SEVA FILHO, A. O. *Tenotã-mõ- Alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no Xingu.* 1ª ed. Internacional River Network, São Paulo, 2005.

SEVA FILHO, A. O. *Problemas ambientais com a energia, as águas e a indústria. Uma seleção das regiões atingidas e dos focos relevantes de riscos no Estado do RJ* – Campinas, SP, 2002.

SEVÁ FILHO, A.O. *Ecologia ou Política no Xingu*?. Coleção Documentos- Série Ciências Ambientais nº 04, 1990, Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo.

SILVA, M.V.M. e BERMANN, C. *O paradoxo da Amazônia*. In: VIII Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro, 1999. Sociedade Brasileira de Planejamento Energético.

TAVEIRA, E.A.T. et alli. *Problemas Sócio Ambientais das hidrelétricas de Balbina e Tucuruí e dos aproveitamentos Hidrelétricos futuros*. In: Planejamento Energético e impactos ambientais na Amazônia. Tópicos em Ciência e Tecnologia. Coord. Luiz Pinguelli Rosa, Manoel Gonçalves Rodrigues e Marcos A. V. de Freitas. Rio de Janeiro, 1990.

TOLMASQUIM et alli. *Geração de Energia Elétrica no Brasil*. Editora Interciência. Rio de Janeiro. 2005.

VAINER, C. B. *População. Meio Ambiente e conflito social na construção de hidrelétricas*. In: População, Meio Ambiente e Desenvolvimento: verdades e contradições. Org. George Martine. Ed. Unicamp. Campinas, 1993.

---

[i] A questão da eletricidade como um bem social é de extrema importância, pois a distribuição e benefícios são distintos, além do que a uma parte significativa da eletricidade produzida é exportada em produtos de baixo valor agregado pelas energo-intensivas. http://www.brasilsustentavel.org.br/downloads.htm

[ii] Ver também Martine (1993)

[iii] Segundo informações do Sr. Alan Rubens Queirós, gerente da base da Petrobrás em Porto Velho (2000), todo o Diesel que é consumido em Rondônia chega por via fluvial, exceto quando o regime hídrico deixa o rio com cota baixa e ocorre algum encalhe no canal sendo necessário fazer transporte terrestre.

[iv] Sobre a questão Hidrelétricas em Rondônia e na Amazônia ver também: Bernini (1992), Campos (1990), Pinguelli Rosa (1989), Pires et alli (1993), Poole (1989), Rovere(1992), Taveira (1990), Junk e Mello (1994), Silva e Bermann (1999), Nofs e Bitar (1994) e Vainer (1993).

[v] Aliado à prioridade dada ao gás natural e à falta de perspectiva de financiamento externo.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Arqueologia Histórica e Pré-Histórica

Consultor: Prof. Dr. Josuel Ângelo Ravani

QUALIFICAÇÃO DO AUTOR

Prof. Josuel Ângelo Ravani

Formação: Graduação em Curso de Filosofia pela Universidade Católica do Paraná, Curitiba (PR), Brasil.

Experiência Profissional: Pesquisador em Arqueologia e Patrimônio Cultural (Constituição nacional, Patrimônio Cultural: Paisagismo cênico e científico, paleontólogo, arqueológico (Lei Federal Nº 3.924/61) etno-histórico e cultural (Stricto Sensu).

ÍNDICE

1. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS 4
2. MEDIDAS MITIGADORAS 5
3. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL 5
4. RECOMENDAÇÕES GERAIS 6
ANEXO nº 1 7
A) Marco Referencial 7
B) Objetivos 7
C) Parte do EIA analisada 7

PARECER TECNICO DO CONSULTOR PROF. JOSUEL ANGELO RAVANI

Após analisar os Estudos Ambientais (EIA-RIMA) elaborados pela consultora de FURNAS, sagra-se medidas compensatórias, medidas mitigadoras, programas e projetos ambientais compatíveis ou complementares àqueles preconizados nos estudos, ações e/ou programas de salvamento antes e durante as obras, guarda do material regatado (depósito, museu, etc.).

Foram analisadas as recomendações para localização de áreas para resgate de sítios, que estejam sujeitos à inundação, pela implantação das barragens em primeiro lugar, considerando a grande importância arqueológica do Alto Rio Madeira, dentro das duas modalidades: a pré-história e a história.

Após a leitura do EIA/RIMA (Vide ANEXO nº 1), documento que diagnostica e prognostica ações relativos à implantação das Hidrelétricas de Santo Antonio e Jirau, para a Disciplina de Arqueologia, nos permite propor o que se segue:

1. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

a) Financiar o salvamento arqueológico histórico e pré-histórico na área de influencia direta e indireta do projeto Hidrelétrico Santo Antonio e Jirau;
b) Projetar, construir e instalar o "MUSEU PRÉ-HISTÓRICO DE RONDÔNIA", que poderá também ter como título "Museu de Ciências Naturais" com seções ou módulos específicas a outras áreas, como geologia, ictiologia, fauna, flora, paleontologia, etnografia, etc. (ter como referencia os Museus das Hidrelétricas de Itaipu e Xingu);
c) Este "Museu" ficará com a guarda e exposição do material oriundo de estudos, pesquisas e salvamentos dos vários projetos a serem coletados, arrecadados, resgatados e salvos na área de influência das Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau;
d) O "Museu" deverá ser construído e instalado na cidade de Porto Velho, em local amplo e de fácil acesso ao público;
e) O "Museu" deverá ser construído juntamente com o início das obras para que o material resgatado, arrecadado, coletado e salvo não saia do estado para estudo em outro centro;
f) O material arqueológico histórico e pré-histórico que formam coleções de particulares poderá ser arrecadado de forma pacífica e amigável.
g) Coleções que estejam em instituições públicas ou instituições de pesquisas deverão ser estudadas e copiadas (réplicas em material plástico) para que se tornem exemplares do "Museu";
h) As exposições do Museu deverão priorizar o entendimento da pré-história da Amazônia Ocidental a partir dos objetos e artefatos dos paleoíndios na tentativa de relacioná-los com a megafauna pleistocênica extinta;

i) Treinamento, contratação e manutenção dos salários dos profissionais que assumirão a responsabilidade da administração, curadoria e exposição do material cultural, fósseis e outros depositados no "Museu".

2. MEDIDAS MITIGADORAS

a) Patrocinar expedições conjuntas entre arqueólogo e paleontólogo de coletas nas barrancas do Rio Madeira, visando o salvamento de possíveis exemplares de fósseis da megafauna do Pleistocêno conjunto com material do paleoíndio;
b) Em todas as etapas da obra das Hidrelétricas, construção e desvio do Rio, Construção e Tomada d'Água e Casa de Força, Escavação do Canal de Adução, Escavação do Canal de Fuga, Construção das Estruturas da Tomada d'Água e Casa de Força, Construção do Vertedouro, Escavação do Canal de Aproximação, Escavação do Canal de Restituição, Ensecadeiras Auxiliares, Pré-esnsecadeiras e Ensecadeiras de Desvio do Rio, Eclusas e Canais de Navegação, deverão ser acompanhadas e vistoriadas por uma equipe composta de arqueólogo e paleontólogo;
c) Nas áreas de Canteiros de Obras e Acampamentos, aberturas de vias de acessos, áreas de caixas de empréstimos e Bota-Fora, para levantamento da BR 364, deverão ser acompanhadas e vistoriadas por uma equipe composta por arqueólogo e paleontológico;
d) As oficinas líticas, "afiadores de varas de pescas" e outras manifestações culturais, através de sinalizações em rochas, principalmente nas cachoeiras deverão ter um tratamento especial, com moldagem em fibras plásticas ou similares e, se possível a retirada de exemplares para comporem as coleções a serem expostas no "Museu".

3. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

Patrocinar programas de educação patrimonial, envolvendo as comunidades afetadas pela implantação das Usinas, em especial aquelas ligadas ao garimpo, visado desenvolver o entendimento da importância dos vestígios arqueológicos, e históricos, como patrimônio nacional e para o entendimento da evolução da cultura amazônica. Estes programas poderão ser executados em conjunto com a equipe de paleontologia, o que servirá como ferramenta para a arrecadação e salvamento dos fósseis dos vertebrados descobertos pelos garimpeiros.

4. RECOMENDAÇÕES GERAIS

Observa-se que a maioria, quase que absoluto, dos sítios arqueológicos pré-históricos descobertos estão nas margens do Rio Madeira, o que se torna necessário uma busca criteriosa e mais intensa nos afluentes de ambas as margens, no trecho de influência direta e indiretamente, com o comprometimento em pesquisas complementares, quando se fizer necessária, que vão das escavações à publicação dos resultados finais.

"As recomendações fundamentais são de os Sítios identificados e com indicação de estudo sejam imediatamente pesquisados, para evitar maiores danos sobre o patrimônio que representam".

"Que se elabore um Programa de Pesquisa, contemplando não só o salvamento dos sítios indicados, como também o levantamento arqueológico subaquático, segundo critérios teóricos e metodológicos pautados no conhecimento sobre a arqueologia da Amazônia, independentemente da previsão de impacto imediato Tal recomendação se justifica pelo impacto negativo definitivo que tanto a construção do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau quanto a construção do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio representarão".

ANEXO nº 1

A) MARCO REFERENCIAL

Foram utilizados os seguintes documentos para a elaboração do presente Parecer Técnico:

EIA – Tomo A – volume 1 – IV-10
Tomo B – volume 8 – IV – 1307 a 1395
Tomo C – volume 1 – III – 69 a 75

RIMA – página 72

Foram utilizados os acervos da seguinte Instituição Participante:

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI – MPEG, tanto o acervo de Arqueologia pré-histórica como de Arqueologia histórica.

B) OBJETIVOS

Atender vários diplomas legais que regem e regulamentam a proteção ao patrimônio arqueológico histórico e pré-histórico;

Objetivos Específicos:

Realizar um levantamento através de dados secundários e trabalhos de campo de forma intensiva e sistemática visando ampliar as informações sobre um conjunto de ocorrências arqueológicas das áreas de abrangência dos empreendimentos, com vistas a uma avaliação das condições objetivas do sitio para seu posterior salvamento;

Obter datações radio-carbônicas confiáveis para a seqüência cultural das áreas;

Salvar o maior número de sítios possíveis para uma melhor interpretação das culturas;

C) PARTE DO EIA ANALISADA

- Medidas Mitigadoras e Compensatórias e Programas Ambientais

a) **Justificativas e Objetivos**

A ocupação do vale do Rio Madeira após a descoberta do Brasil foi de forma desastrosa a ferro e fogo, seguindo um novo fluxo de ocupação no período imperial seguindo novos ciclos econômicos e, por final o período republicano acabou por consolidar a ocupação com um grande processo migratório no início da década de1970. Desde o início das andanças pelos bandeirantes por estas paragens, as margens do Rio Madeira estavam povoadas por várias culturas pré-históricas que

sistematicamente foram sendo eliminadas, ficando somente os vestígios de material não perecível de suas culturas material.

Poucas pesquisas arqueológicas foram feitas na década de 1970 na área envolvente, porém, outros estudos arqueológicos realizados em outras áreas do estado mostraram uma grande incidência de sítios pré-históricos, para o vale do Rio Madeira, deve-se juntar os sítios históricos dos três períodos: o Brasil colônia, Império e República.

Uma economia é substituída por outra e nesse processo muitos sítios arqueológicos são destruídos em parte ou em sua totalidade e, este processo ocorreu com freqüência nestas áreas, principalmente no processo de implantação de assentados pela reforma agrária com início da década de 70.

Na década de 1970 as pesquisas arqueológicas efetuadas pelo pesquisador Miller, Eurico Theófilo, ligado ao PRONAPABA, mostrou uma cultura ceramista polícroma, que dominaram grande parte do vale do Rio Madeira.

No auge da exploração de ouro no Rio Madeira foi possível ouvir de garimpeiros que se utilizavam do mergulho para a exploração do ouro na calha do rio, que haviam retirado potes de barro nas mais diversas formas, machados de pedra ainda com o cabo, bem como muitos crânios e maxilares mineralizados, sendo que alguns se encontram no Museu do Estado.

As características ambientais regionais, juntamente com o conhecimento do material arqueológico, poderão ser grande valia no sentido de revelar as tradições culturais, até então desconhecidos e assim constituir em importantes fontes de informações para a arqueologia e para a história.

Objetivos principais dos Programas são:

- Contribuição ao conhecimento arqueológico nacional e internacional a partir dos estudos do material regatado dos sítios pré-históricos;
- Contribuição ao conhecimento histórico nacional e internacional a partir das descobertas e estudos dos sítios históricos;
- Recuperação de informações para a interpretação arqueológica pré-histórica e histórica;
- Recuperação de informações para a interpretação arqueo/paleoambiental;
- Contribuir para a recuperação e preservação do patrimônio cultural arqueológico histórico e pré-histórico;
- Fornecer informações para o planejamento do resgate e salvamento durante as escavações obrigatórias no leito do rio, no eixo das barragens de Jirau e Santo Antônio;
- Estabelecer uma relação de estudo junto ao programa de paleontologia, na tentativa de estabelecer informações, até então desconhecidas, sobre a coexistência da megafauna pleistocênica e a ocupação humana;

- Registro das informações necessárias para a composição de um arquivo de dados arqueológicos, que permita um ordenamento na fase do salvamento.

b) **Procedimentos**

Para o desenvolvimento do Programa, são previstos as seguintes atividades:

a) Gestão junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, órgão responsável pela preservação do patrimônio cultural nacional para a discussão e definição das atividades do Programa;
b) Prospecções arqueológicas nas áreas de influencia direta, tendo como referência os trechos Santo Antônio-Jirau e Jirau-Abunã;
c) Prospecções arqueológicas em áreas de influencia indireta em sítios que possam sofrer danos, nos trechos acima identificados;
d) Montagem de um índice geral com ficha de cada sítio arqueológico histórico contendo as informações básicas a seu respeito, para integrar o banco de dados do IPHAN;
e) Montagem de um índice geral com ficha de cada sítio arqueológico pré-histórico contendo as informações básicas a seu respeito, para integrar o banco de dados do IPHAN;
f) Levantamento dos dados secundários em centros de documentação no Brasil e quando se fizer necessário no exterior;
g) Levantamento de informações sobre coleções de peças arqueológicas históricas e pré-históricas existentes em coleções de particulares no esteado de Rondônia;
h) Levantamento de informações sobre coleções de peças arqueológicas pré-históricas existentes em Instituições no Brasil e no exterior;
i) Realização de sondagens estratigráficas (quando necessárias) para avaliação das condições objetivas dos sítios, visando ao trabalho de salvamento e a definição do perfil estratigráfico;
j) Realização de exames laboratoriais como datação de carbono 14 (C14), dentre outros necessários, do material arqueológico coletado.

RIMA

Ações para corrigir ou compensar os impactos negativos dos Projetos (Santo Antônio e Jirau), visam um Programa de Preservação do Patrimônio Cultural (pág. 72).

Objetivos principais do Programa são:

Contribuir para o conhecimento regional, nacional e internacional a partir dos estudos do material cultural na região das Usinas, interpretando-os com outros trabalhos já existentes, assegurando a preservação do Patrimônio Cultural, prospecções complementares intensivas e sistemáticas visando ampliar as informações sobre um conjunto de ocorrências arqueológicas.

Recuperar informações para interpretações culturais e paleoambiental.

Contribuir para a recuperação e preservação do patrimônio cultural arqueológico, principalmente de culturas extintas do Alto Rio Madeira, inserindo no contexto regional.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre a Política Nacional para o Setor Elétrico

Consultor: Prof. Ph. D. Maurício Dziedzic
Colaborador: Prof. Ms. Bruno Victor Veiga

QUALIFICAÇÃO DOS AUTORES

Prof. Ph. D. Maurício Dziedzic

Titulação: Doutorado, Na especialidade de Engenharia Hidráulica, pela University of Toronto, Canadá.

Formação: Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná

Experiência Profissional: Professor da UNICenp (Curitiba, Paraná)

Prof. Ms. Bruno Victor Veiga

Titulação: Doutorando, na especialidade de Engenharia Civil, pela Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil.

Formação: Engenharia Civil pela Universidade de Brasília (Unb), Brasília (DF), Brasil.

Experiência Profissional: Professor da UNICenp (Curitiba, Paraná)

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4
2. SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO 4
2.1. PROJETOS DAS UHES NO RIO MADEIRA 8
2.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A GERAÇÃO REGIONAL E SUAS ALTERNATIVAS 11
3. RECOMENDAÇÕES..... 13
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 15

1. INTRODUÇÃO

O presente parecer técnico avalia a inserção dos aproveitamentos em questão na política energética nacional, com enfoque tanto nas demandas como nas ofertas, atuais e futuras e, também, nas alternativas tecnológicas e/ou locacionais possíveis para substituição dos referidos empreendimentos.

Considera-se que haja um equacionamento adequado das questões ambientais e que as potências instaladas dos dois aproveitamentos já reflitam essas adaptações capazes de minimizar os seus efeitos sobre o meio ambiente como preconizam os estudos de impacto ambiental. Os efeitos ambientais da implantação desses empreendimentos são considerados como vantagens e desvantagens quando comparados com os demais efeitos das alternativas de ofertas de energia que se apresentam para o atendimento da região do estudo. De forma similar, os benefícios advindos dos usos múltiplos dos reservatórios como a regularização e o aprofundamento do trecho do Rio Madeira para a navegação também são apresentados nas análises comparativas desses aproveitamentos. A elevada pluviosidade da Região Amazônica é responsável pela formação de uma rede de drenagem superficial com elevada disponibilidade hídrica e capaz de viabilizar aproveitamentos energéticos com baixas quedas e baixa regularização. Não obstante a baixa queda dos aproveitamentos Santo Antonio e Jirau, o elevado fluxo de água é responsável por altas condições de geração de energia.

É intenção deste parecer abordar as condições dos aproveitamentos do Rio Madeira sob uma ótica mais ampla, a qual considera aspectos ambientais, econômicos e estratégicos para a gestão dos recursos energéticos nacionais.

2. SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

A energia é um insumo fundamental ao desenvolvimento dos povos, porém em muitas situações a sua indisponibilidade tem causado restrições ao crescimento e à qualidade de vida de muitas regiões.

A composição da matriz energética brasileira é relativamente diversificada e função da disponibilidade de fontes, sendo a maioria hidráulica. Nessa área o Brasil assumiu um papel de grande destaque no cenário mundial.

Com relação à composição dessa matriz, outras fontes vêm assumindo uma participação crescente em função do declínio dos melhores aproveitamentos hidráulicos, oportunidade de negócios e outras restrições (Figura nº 1).

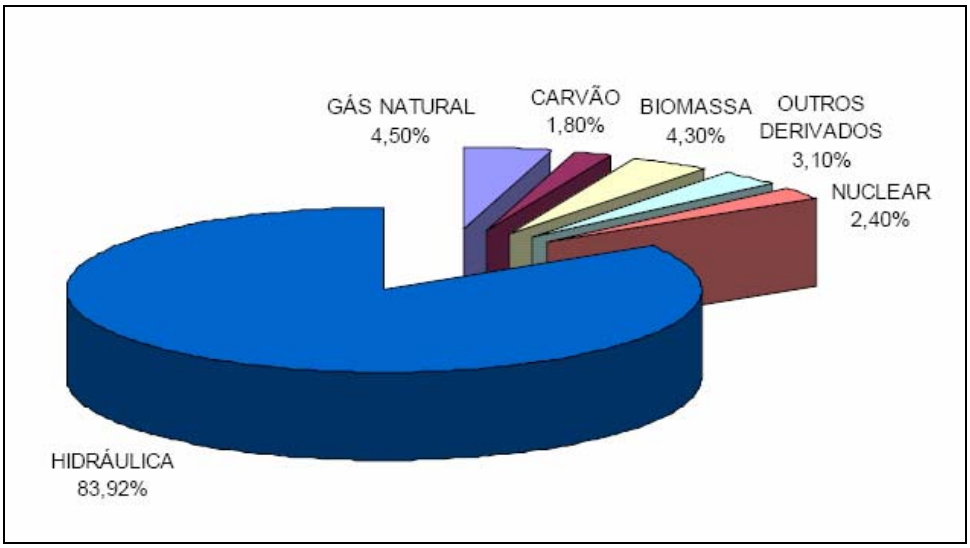


Figura nº 1 – Matriz energética brasileira (MME, 2006a).

O planejamento do setor elétrico brasileiro vem sendo desenvolvido sistematicamente através da preparação de planos de expansão de médio e longo prazos. Dos setores de infra-estrutura, o setor elétrico sempre se mostrou como um dos mais organizados e regulados, com a preparação de quinze planos decenais de 1984 a 1999 e cinco planos nacionais (de longo prazo) no período de 1978 a 1994, quando ainda essa atividade estava a cargo da ELETROBRÁS/GCPS. Com as atividades de coordenação a cargo do Ministério das Minas e Energia, foram preparados quatro planos decenais, sendo que o último dimensionado foi o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica – PDEE 2006-2015, apresentado em março de 2006.

Isto posto, as projeções de demandas energéticas são, tradicionalmente, calcadas em cenários de desenvolvimento que consideram as diversas variáveis e peculiaridades regionais (Vide Tabela nº 1).

Subsistema	Consumo (GWh) (*)			Variação (% ao ano)	
	2005	2010	2015	2005/2010	2010/2015
Trajetória de Referência					
Isolado	7.178	10.874	15.988	8,7	8,0
Norte	23.526	30.729	45.460	5,5	8,1
Nordeste	47.541	61.222	78.118	5,2	5,0
Sudeste/Centro-Oeste	209.059	266.841	335.072	5,0	4,7
Sul	58.764	73.864	92.180	4,7	4,5
Total	**346.068**	**443.530**	**566.819**	**5,1**	**5,0**
Trajetória Alta					
Isolado	7.178	11.008	17.019	8,9	9,1
Norte	23.526	30.922	48.770	5,6	9,5
Nordeste	47.541	62.193	84.477	5,5	6,3
Sudeste/Centro-Oeste	209.059	270.186	354.644	5,3	5,6
Sul	58.764	74.835	98.611	5,0	5,7
Total	**346.068**	**449.144**	**603.520**	**5,4**	**6,1**
Trajetória Baixa					
Isolado	7.178	10.341	14.428	7,6	6,9
Norte	23.526	30.005	43.256	5,0	7,6
Nordeste	47.541	58.258	70.513	4,1	3,9
Sudeste/Centro-Oeste	209.059	254.707	304.611	4,0	3,6
Sul	58.764	70.273	83.486	3,6	3,5
Total	**346.068**	**423.584**	**516.295**	**4,1**	**4,0**

Tabela nº 1 – Demonstrativo do consumo brasileiro de energia elétrica por subsistema (GWh). (*) Não inclui Autoprodução Clássica (MME, 2006d).

Os cenários considerados (trajetórias alta, média e baixa) foram baseados em cenários macroeconômicos, sócio-econômicos, de conservação e setoriais (Tabela nº 2).

Macroeconômicos	• Metodologia de Cenários • Condicionantes (invariantes e incertezas críticas) • Cenários Mundiais e Nacionais • Qualificação e Quantificação dos Cenários
Sócio-econômicos	• Cenários Demográficos e de Domicílios • Elasticidade-renda do Consumo
Conservação	• Potencial e Cenários de Conservação • Metas de Conservação
Setoriais	***Indústrias Eletrointensivas*** *(Alumínio, Siderurgia, Soda-Cloro, Pelotização, Papel e Celulose, Petroquímica, Ferroligas, Cobre)* • Produção Física dos Grandes Consumidores Industriais • Autoprodução e Cogeração • Projeção da Carga dos Grandes Consumidores Industriais
	Indicadores de Mercado • Elasticidade-renda do consumo por consumidor residencial, do consumo industrial tradicional, do consumo comercial per capita e do consumo de outras classes per capita • Consumo por consumidor residencial; número de consumidores residenciais/população; consumo comercial/consumo residencial

Tabela nº 2 – Premissas dos estudos de expansão. Fonte: MME (2006e).

O planejamento energético brasileiro, mesmo antes das preocupações sobre a preservação do meio ambiente e a utilização dos recursos naturais renováveis, já vislumbrava a diversidade regional de geração de energia como um importante trunfo na compensação em períodos de déficit e superávit entre as diferentes regiões, o que acrescentou confiabilidade ao sistema a partir do crescimento das linhas de transmissão. A recente crise energética dos anos de 2000 e 2001 poderia ter sido minimizada caso houvesse, à época, uma capacidade de transmissão que pudesse repassar o superávit da Região Sul para a Região Sudeste. Atualmente, isso ocorre, pois, com a severa estiagem na Região Sul, a geração da Região Sudeste passou a ser responsável por grande parte do suprimento de energia, possibilitando que a crise energética seja menos considerada do que a crise de abastecimento de água (Figura nº 2).

As necessidades do setor elétrico são atendidas por diversos órgãos que compõem a estrutura administrativa do Governo Federal. O Operador Nacional do Sistema (NOS) é o órgão que otimiza a operação em função da minimização dos riscos de insuficiência de oferta de energia, que deve ser inferior a 5% (CNPE, 2004 apud MME, 2006e), e das perdas de transmissão. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é responsável pela regulação do setor, concedendo o direito de exploração dos aproveitamentos de geração. Cabe à Empresa de Pesquisa Energética (EPE) a tarefa de realizar e promover os estudos sobre a expansão da oferta de energia.

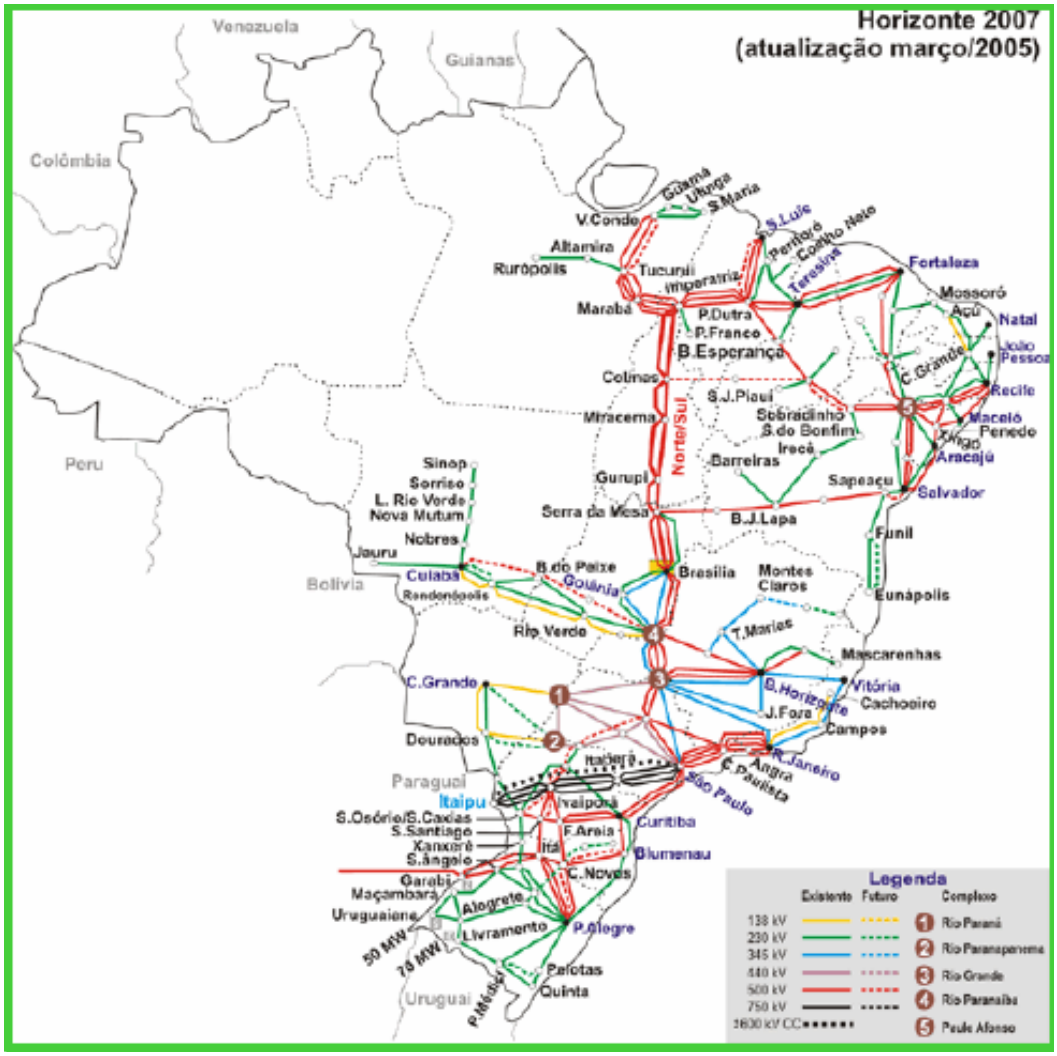


Figura nº 2 - Sistema Interligado Nacional – SIN (Fonte: MME, 2006d).

2.1. PROJETOS DAS UHES NO RIO MADEIRA

Os empreendimentos foram projetados para o trecho final do Rio Madeira, a montante de Porto Velho, capital de Rondônia (Figura nº 3), e tiram partido do elevado volume de água escoado por deste importante curso d'água, mesmo em períodos de menores volumes de chuva. Além dessa característica, os empreendimentos situam-se em uma região não interligada ao Sistema Nacional de Transmissão de Energia Elétrica, configurando-se no Sistema Isolado Rondônia-Acre e Manaus-Macapá. Entretanto, sua interligação ao Sistema Nacional já foi prevista no Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica (PDEE) 2006-2015, o qual propõe que tal interligação ocorra através do Subsistema Sudeste-Centro-Oeste em 2008, no caso, através de uma Linha de Transmissão da Usina Hidrelétrica de Samuel (RO) até Jauru (MT) (Figura n º 4).

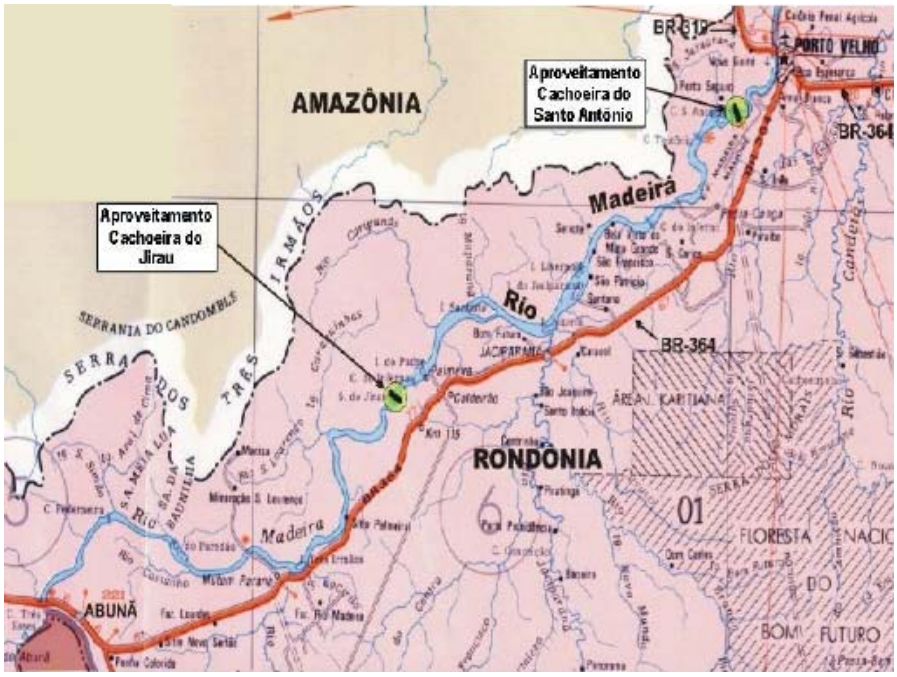


Figura nº 3 – AHE Santo Antonio e Jirau.

Figura nº 4 – Interligação do Sistema de Transmissão de Energia AC-RO (Fonte: MME, 2006c).

Atualmente, o fornecimento de energia elétrica nos Estados de Rondônia e Acre é feito, respectivamente, pela ELETROACRE e CERON, cujas fontes são apresentadas nas Tabelas nº 3 e nº 4.

Usina	Localização	Nº Unidades	Tipo	Combustível	Potência (MW)	
					Nominal	Efetiva
UTE Rio Madeira	Porto Velho	4	TG	Óleo Diesel	3 x 21,3	3 x 18,0
					1 x 40,0	1 x 36,0
Total		**4**			**103,9**	**90,0**
PIE TNE (*)	Porto Velho	4	GD	Óleo Diesel	4 x 16,5	4 x 16,5
PIE TNE II	Porto Velho	3	TG	Óleo Diesel	3 x 80,0	3 x 80,0
		1	TV	Óleo Diesel	1 x 140,0	1 x 120,0
Total		**8**			**446,0**	**426,0**
UHE Samuel	Porto Velho (Rio Jamari)	5	Kaplan		5 x 43,2	5 x 43,2
Total		**5**			**216,0**	**216,0**
Total Geral		**17**			**765,9**	**732,0**

Fonte: Eletronorte - Informativo Operacional (Dezembro/2005)
TG - Turbina a Gás GD - Grupo Diesel TV - Turbina a Vapor
(*) desativada a partir de julho/2010, por encerramento de contrato

Tabela nº 3 – Fontes de geração em Rondônia (MME, 2006c).

Usina	Localização	Nº Unidades	Tipo	Combustível	Potência (MW)	
					Nominal	Efetiva
UTE Rio Acre	Rio Branco	2	TG	Óleo Diesel	2 x 21,5	2 x 18,0
Total		**2**			**43,0**	**36,0**
UTE Rio Branco I	Rio Branco	2	GD	Óleo Diesel	2 x 1,50	2 x 1,20
		2	GD	Óleo Diesel	2 x 2,50	2 x 2,20
		3	GD	Óleo Diesel	3 x 3.47	3 x 3.00
Total		**7**			**18,41**	**15,8**
UTE Rio Branco II	Rio Branco	1	GD	Óleo Diesel	1 x 1,50	1 x 1,20
		4	GD	Óleo Diesel	4 x 1,75	4 x 1,20
		1	GD	Óleo Diesel	1 x 1,75	1 x 1,35
		9	GD	Óleo Diesel	9 x 2,50	9 x 2,20
Total		**15**			**32,75**	**27,15**
Total Geral		**24**			**94,16**	**78,95**

Fonte: Eletronorte - Informativo Operacional (Dezembro/2005)
TG - Turbina a Gás GD - Grupo Diesel

Tabela nº 4 – Fontes de geração no Acre (MME, 2006c).

Em Rondônia, na maioria dos casos, a geração energética é realizada isoladamente, por município, através de geradores a óleo diesel, com custos de geração elevados, da ordem de três a quatro vezes o custo marginal de expansão do setor.

Analisando-se separadamente cada um dos empreendimentos propostos, conclui-se que a viabilidade econômica desses é garantida com base em critérios técnicos correntes no planejamento

energético, sendo projetos atrativos ao estabelecimento de parcerias com o setor privado, uma vez que a capacidade de investimento do setor público é insuficiente para fazer frente à expansão sugerida pelo Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica (PDEE) 2006-2015.

Outro aspecto relevante a se salientar relaciona-se à confiabilidade que a implantação dessas UHEs confere ao sistema de abastecimento de energia elétrica quando da interligação aos demais subsistemas nacionais, pois possibilita a ampliação da capacidade de manobrar eventuais e necessárias operações para compensar carências hidrológicas.

2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A GERAÇÃO REGIONAL E SUAS ALTERNATIVAS

Nas décadas de 70 e 80, a região, em especial o Estado de Rondônia, presenciou um expressivo crescimento populacional, fato que demandou o incremento do suprimento de energia elétrica a partir das fontes energéticas, à época, mais acessíveis de implantação, ou seja, através de geradores movidos a óleo diesel.

As ações de construção e interligação das UHEs propostas representam um avanço na expansão planejada do setor elétrico na região em busca de uma matriz energética de melhor resultado econômico e, preponderantemente, sustentável do ponto de vista econômico-ambiental, principalmente quando se considera que o Brasil possui uma distribuição mais equilibrada entre fontes renováveis e não-renováveis, quando comparado com os países desenvolvidos e outros países no mundo (Figura nº 4).

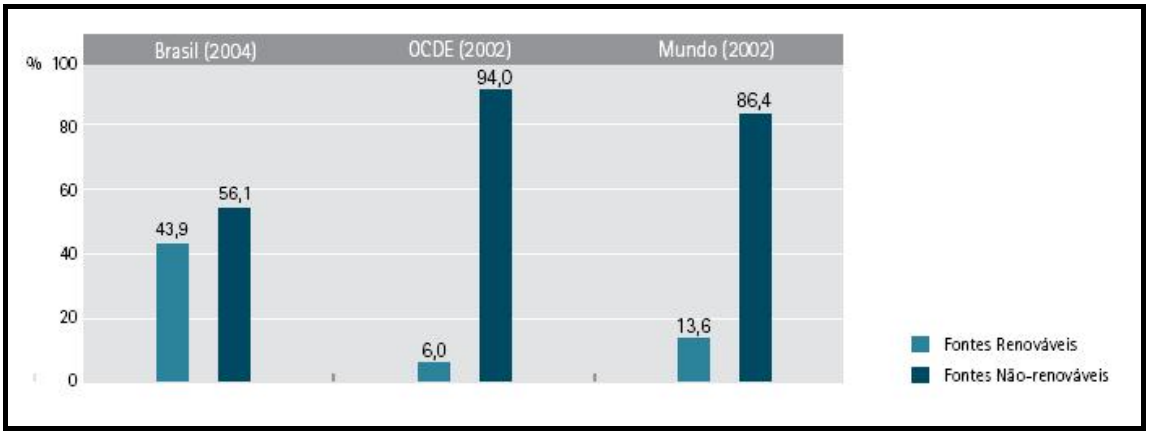


Figura nº 4 – Distribuição entre fontes renováveis e não-renováveis (MME, 2006a).

Algumas matrizes de geração têm características técnicas que lhes conferem um uso mais racional. A demanda energética diária possui uma sazonalidade que deve der atendida pelo sistema de geração. A Figura nº 5 mostra essa sazonalidade por uma curva típica de carga para o subsistema sudeste – centro – oeste (SE-CO).

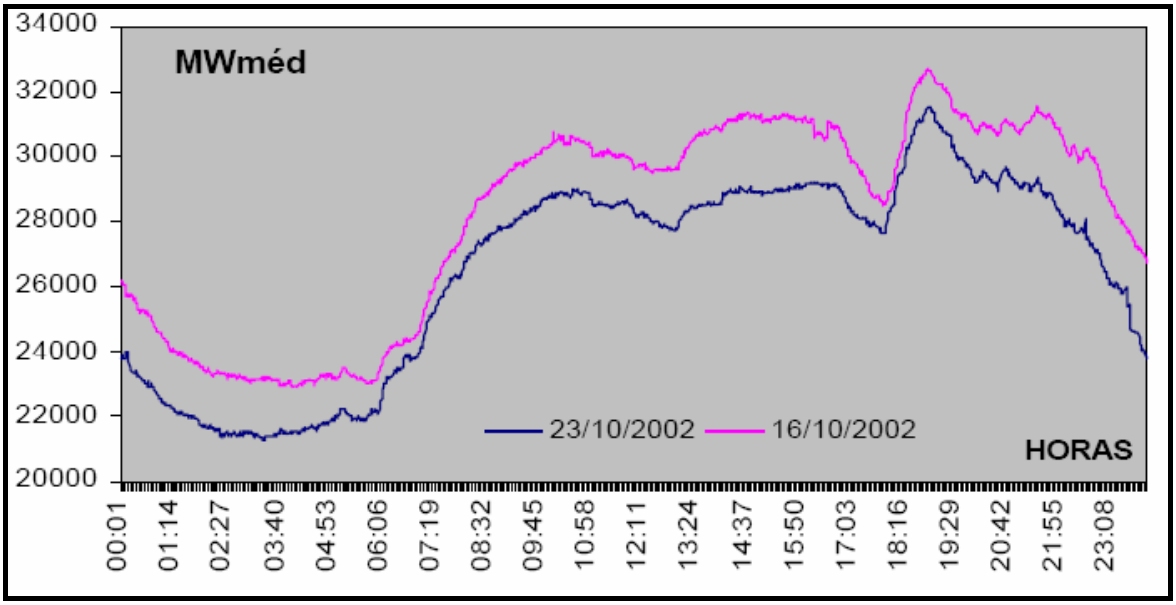


Figura nº 5 – Curva de carga típica de geração (Fonte: ONS, 2002).

A energia hidráulica obtida a partir dos grandes e médios aproveitamentos possui um custo de geração menor (maior custo de investimento e menor custo operacional) e uma menor flexibilidade operativa implicando em maiores tempos de acionamento pleno, representando a chamada energia de "base" (energia permanentemente gerada). Já a energia dos sistemas térmicos tem uma maior flexibilidade de operação, pois podem ser acionados mais facilmente quando necessário, porém com um custo de geração maior (menor custo de investimento e maior custo operacional).

Assim, tradicionalmente, a otimização operacional de sistemas elétricos implica no uso de energia de origem hidráulica como "base" e deixar as fontes térmicas para atender demandas espontâneas (carga energética a ser gerada nos horários de pico para atender às demandas específicas e evitar iminente colapso do sistema). Isso se evidencia na participação da energia hidráulica na energia firme do sistema interligado, que do potencial instalado de 76,2 % do total, representa 92,4% dos MW médios do sistema (Revista Engenharia, 2006).

A utilização contínua dos sistemas térmicos é anti-econômica, além de ser mais agressiva ao ambiente pelas emissões de gases estufa. É verdade que os reservatórios de usinas hidrelétricas também podem trazer efeitos danosos ao ambiente pelas emissões de metano. Entretanto, essas emissões tendem a declinar com o passar do tempo pela redução da matéria orgânica do fundo que é digerida anaerobicamente.

As alternativas de geração de energia que se apresentam à implantação dos empreendimentos no Rio Madeira quanto ao suprimento de energia elétrica são (ARCADIS et al., 2005):

a) Gasoduto Urucu (Tefé) – UTE Porto Velho: geração térmica a partir do gás existente em Urucu, implicando na conversão desta usina que hoje funciona a diesel. Há que se avaliar, também, o impacto ambiental da implantação do gasoduto na floresta com cerca de 500 km de extensão, bem como os impactos das emissões dos gases na UTE.

b) UHE Belo Monte: grande empreendimento no Rio Xingu com 11.181 MW e que promoverá uma grande expansão nos subsistemas N-NE e SE-CO. Entretanto, as dificuldades ambientais ainda são maiores que os próprios projetos no Rio Madeira.

c) Linha de Transmissão com sistema SE-CO: utilização das unidades de geração no Sudeste e Centro-Oeste, porém os estudos indicam que é preciso que haja projetos de expansão nessas regiões, inclusive com a utilização de outras matrizes energéticas como térmica e nuclear (ANGRA III).

d) Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs): representam empreendimentos de baixos impactos ambientais por não possuírem reservatório, mas têm a característica de terem dificuldade de adequação à geração na "base" da curva de carga. Além disso, como as linhas de transmissão não são de voltagem elevada, tende-se a ter perdas significativamente maiores para vencer grandes distâncias.

Para essas avaliações são necessários os levantamentos dos custos marginais de operação dos sistemas com cada uma ou a combinação dessas alternativas, além dos devidos estudos de impactos ambientais e cronogramas de implantação compatíveis com as necessidades regionais.

3. RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se a implantação das UHEs de Santo Antônio e Jirau, em Rondônia, considerando-se as seguintes condições:

- Se for mantida a viabilidade econômica dos projetos para os custos de geração com valor aproximado ao do Custo Marginal de Operação, após melhor detalhados os custos de implantação dos empreendimentos, inclusive com a incorporação das questões ambientais;
- Se forem implantadas as recomendações constantes do EIA/RIMA para a mitigação dos impactos sobre o meio ambiente;
- Se for efetivada a implantação dos projetos de geração e transmissão de energia para que haja a maximização dos benefícios energéticos do Sistema Interligado Nacional;
- Caso haja disponibilidade orçamentária ou um arranjo empresarial adequado que garanta o fluxo financeiro à implantação dos projetos.

Uma das críticas que se apresenta sobre a implantação dos empreendimentos (FBOMS, 2006) está no fato de não se privilegiar a eficiência energética em detrimento da expansão da geração. Ocorre que à medida que há a melhoria de renda das populações, verifica-se um aumento do consumo per capita da infra-estrutura, como consumo de água, geração de resíduos e consumo energético. Assim, fica difícil se buscar redução do consumo unitário sem que haja o atendimento da demanda reprimida de população que é objeto da universalização dos serviços de energia elétrica e que esteja incrementando a sua renda como resultado do crescimento econômico.

Entretanto, deve-se sempre buscar a eficiência energética pela via de melhoria de processos de produção industrial e redução das perdas de transmissão e distribuição, que embora tragam benefícios econômicos importantes não são capazes de substituir a implantação dos empreendimentos estratégicos para o desenvolvimento regional.

Vale lembrar que a nossa matriz energética possui uma predominância da geração hidráulica que é renovável, de baixo custo e limpa, algo que em muitas nações do planeta não se consegue sequer se aproximar dessas condições. Os países desenvolvidos têm as suas matrizes energéticas baseadas em fontes não-renováveis e que são geradoras de resíduos ou poluentes globais e os empreendimentos realizados no Brasil não podem ser equiparados a essas condições, só por serem desenvolvidos na Região Amazônica. Haja vista que não há ação de desenvolvimento sem algum impacto depreciativo, os estudos ambientais devem buscar as ações que os minimizem e que busquem soluções sustentáveis para a região. As políticas de conservação para esse delicado bioma devem ser concentradas nas ações que busquem a contenção da degradação ambiental. Para isso não se deve abrir mão dos recursos energéticos sustentáveis.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCADIS et al. Complexo Rio Madeira – Avaliação Ambiental Estratégica. Relatório Final de 30 de junho de 2005

ELETROACRE. Boletim Mercado e Carga Própria. Assessoria de Planejamento Empresarial – Diretoria da Presidência, Março de 2006.

ELETRONORTE, Sistemas Elétricos - Sistema Acre Rondônia consultado em 09/08/2006 em http://www.eln.gov.br/Energia/SistemasEletricos/AcreRondonia/SistAcreRondonia.asp, 2006.

GT ENERGIA DO FBOMS. Comentários do GTEnergia sobre o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-2015, Enviado ao pdee2015@mme.gov.br em 28 de abril de 2006.

GRUPO TÉCNICO OPERACIONAL DA REGIÃO NORTE – GTON. Programa Mensal de Operação dos Sistemas Isolados. Julho, 2006.

LEME ENGENHARIA, FURNAS, E ODEBRECHT ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO. Estudo de Impacto Ambiental das Usinas de Santo Antônio e Jirau, Maio, 2005a.

LEME ENGENHARIA, FURNAS, E ODEBRECHT ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO. Relatório de Impacto Ambiental das Usinas de Santo Antônio e Jirau, Maio, 2005b.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Balanço Energético Nacional 2006 – Resultados Preliminares Ano base 2005. Empresa de Pesquisa Energética, 2006a.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Estudo do Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-2015: Estudo da Expansão da Transmissão – Análise dos Sistemas Regionais – Subsistema Norte Ciclo 2006-2015. Empresa de Pesquisa Energética, 2006b.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Estudo do Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-2015: Estudo da Expansão da Transmissão – Análise dos Sistemas Regionais – Subsistema Sudeste e Centro Oeste / Acre e Rondônia Ciclo 2006-2015. Empresa de Pesquisa Energética, 2006c.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-2015. Empresa de Pesquisa Energética, Relatório Final, 2006d.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-2015. Empresa de Pesquisa Energética, Apresentação do Plano feita em 14 de março de 2006e.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Políticas Públicas para a Energia: Desafios para o próximo quadriênio. V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético – CBPE. Material da Palestra proferida por Nelson Hubner, Maio, 2006f.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Relatório Analítico – Projeções de Marcado de Energia Elétrica 2006-2015 – Relatório Final. Empresa de Pesquisa Energética, 2006g.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA. Comportamento da Carga do Subsistema Sudeste/Cento Oeste decorrentes das variações de temperatura. 2002.

REVISTA ENGENHARIA, Desafios do Sistema Elétrico para o Futuro do Brasil, Nº 575, 2006.

PCE, FURNAS, E ODEBRECHT ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO. Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira – Estudos de Viabilidade do AHE Santo Antonio. Relatório Final, Março/2006.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Tecnologia Hidráulica

Consultor: Prof. Ph. D. Maurício Dziedzic

QUALIFICAÇÃO DO AUTOR

Prof. Ph. D. Maurício Dziedzic

Titulação: Doutorado, Na especialidade de Engenharia Hidráulica, pela University of Toronto, Canadá.

Formação: Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná

Experiência Profissional: Professor da UNICenp (Curitiba, Paraná)

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4

2. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS DE JIRAU E SANTO ANTÔNIO 4

2.1 PRINCIPAIS TIPOS DE TURBINAS HIDRÁULICAS 9

2.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE TURBINAS 12

3. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES 18

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 18

1. INTRODUÇÃO

O presente parecer técnico apresenta uma descrição sucinta das principais características dos aproveitamentos hidrelétricos de Jirau e Santo Antônio, os principais tipos de turbinas utilizados para geração hidrelétrica de energia e seus critérios de seleção, as principais características das turbinas tipo bulbo, assim como as vantagens e desvantagens de sua utilização, os critérios de seleção das turbinas para os aproveitamentos hidrelétricos em questão, e conclusões e recomendações.

2. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS DE JIRAU E SANTO ANTÔNIO

As características listadas a seguir visam tornar possível a leitura do presente parecer sem a necessidade de consulta a outros documentos referentes aos aproveitamentos hidrelétricos de Jirau e Santo Antônio, constituindo-se em um resumo das informações contidas no Relatório de Impacto Ambiental de Maio de 2005 (Leme et al., 2005b).

A implantação das Usinas Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau tem como principal objetivo gerar 6.450 MW de energia e, ambas, localizam-se no rio Madeira, próximas a Porto Velho, capital de Rondônia. A barragem da Usina de Santo Antônio localiza-se sobre a Ilha do Presídio, a 10 km da cidade de Porto Velho. A barragem da Usina de Jirau localiza-se na altura das corredeiras de Jirau, situadas a 136 km da cidade de Porto Velho (Figura nº 1).

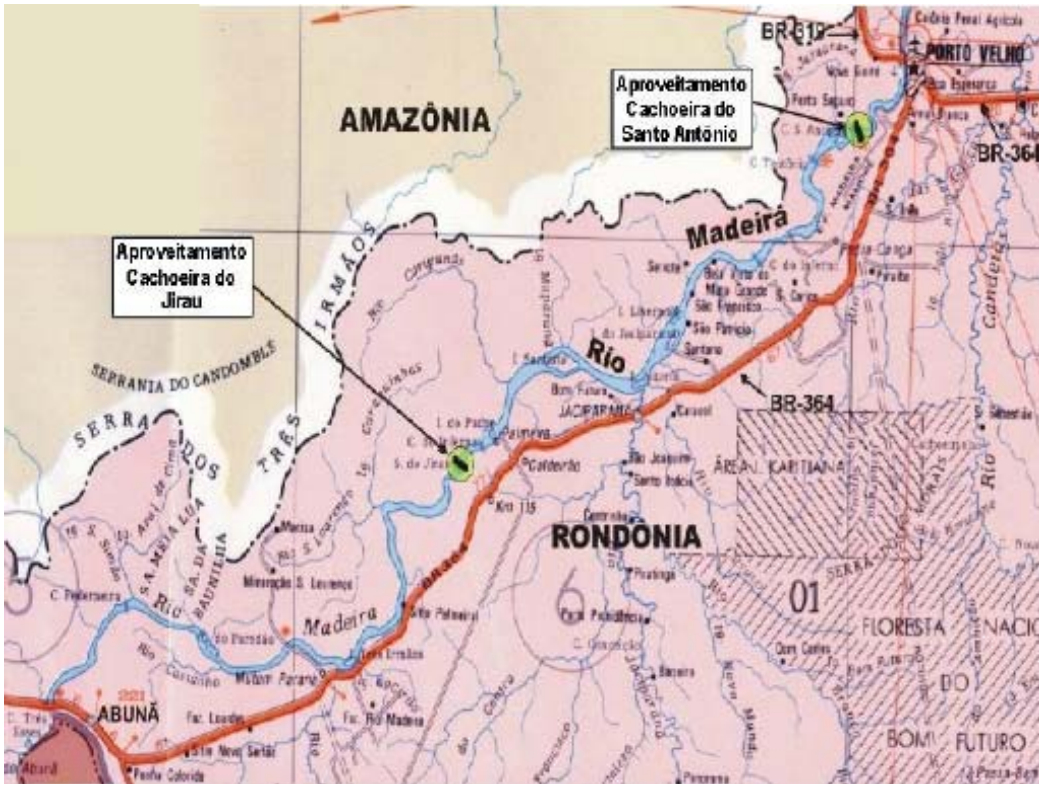


Figura nº 1 - Localização das Usinas de Santo Antonio e Jirau.

As altas vazões de água que o Rio Madeira apresenta durante todo o ano, apesar das baixas quedas, permitem a geração de grande quantidade de energia com turbinas que operam com baixas quedas, a partir de reservatórios pequenos, o que confere vantagem ambiental às Usinas de Santo Antônio e Jirau, uma vez que parte dos impactos ambientais de obras dessa natureza é devido às áreas que seus reservatórios inundam. A Tabela nº 1 apresenta uma comparação das relações entre áreas de reservatório e potência de algumas usinas na Região Amazônica.

USINAS NA REGIÃO AMAZÔNICA	ÁREA DOS RESERVATÓRIOS (km²)	POTÊNCIA (MW)	ÁREA RESERVATÓRIO/ POTÊNCIA DA USINA (km² / MW)
BALBINA	2.360	250	9,44
SAMUEL	584	217	2,69
MANSO	387	210	1,84
TUCURUÍ			
1ª ETAPA	2.414	4.000	0,61
2ª ETAPA		8.000	0,30
JIRAU	258	3.300	0,08
SANTO ANTÔNIO	271	3.150	0,086

Tabela nº 1 - Usinas Hidrelétricas da Região Amazônica – Áreas de Reservatório versus potência.

A implantação das usinas permitirá a ligação de Porto Velho ao Sistema Elétrico Interligado Brasileiro, garantindo maior confiabilidade quanto ao fornecimento de energia à região e permitindo a redução da participação do óleo diesel na matriz energética do estado de Rondônia.

A partição de queda do trecho do rio Madeira foi definida por um barramento nas proximidades das corredeiras de Jirau (Usina de Jirau), com uma queda de aproximadamente 16,6m de altura e um reservatório de 258 km2, e outro localizado na Ilha do Presídio (Usina de Santo Antônio), com uma queda de aproximadamente 16 m de altura e um reservatório de 271km2 (Figura nº 02).

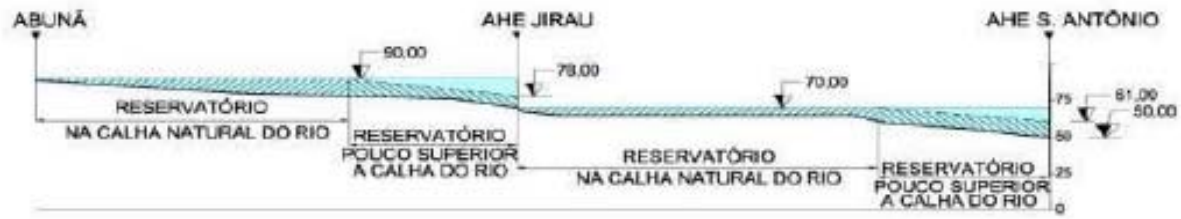


Figura nº 2 - Alternativa selecionada.

As tomadas de água são estruturas construídas em concreto armado que encaminham as águas do rio para as casas de força, locais onde serão dispostas as turbinas (Figura nº 03). Em Jirau, assim como em Santo Antônio, serão 44 turbinas do tipo bulbo (Figura nº 04), perfazendo um total de 88 unidades geradoras. As tomadas de água ficam situadas nos canais de adução.

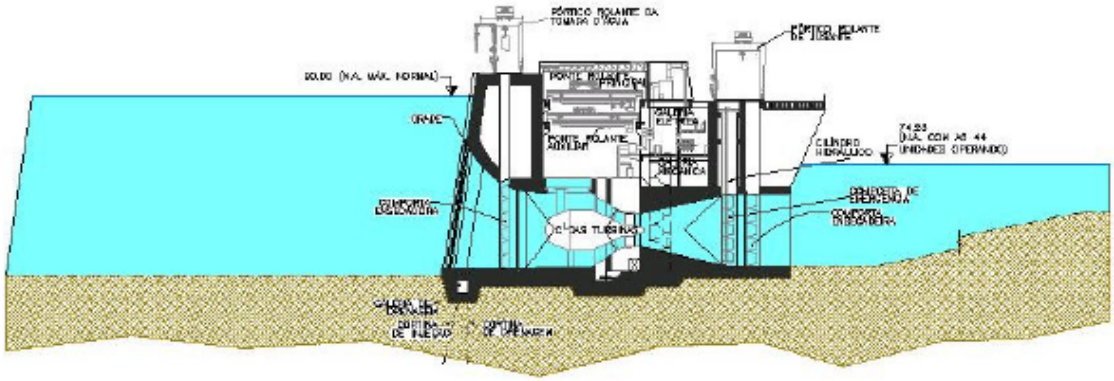


Figura nº 3 - Casa de força da Usina de Jirau.

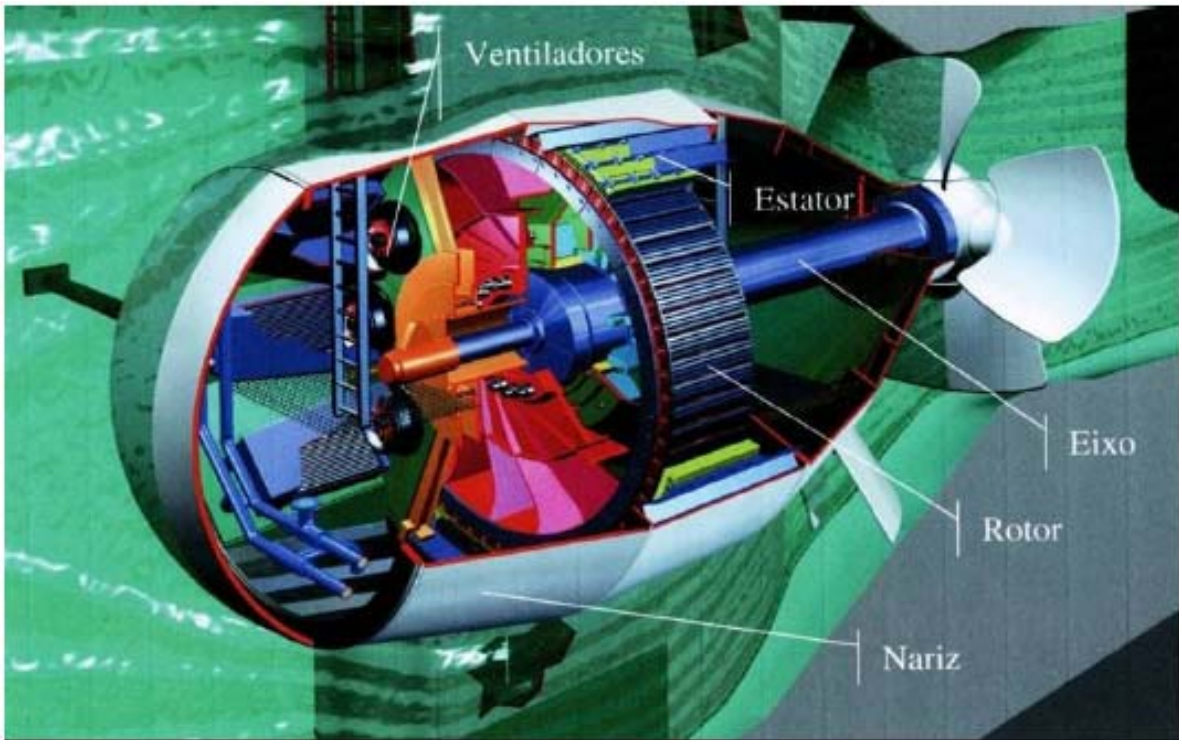


Figura nº 4 - Turbina Bulbo – corte típico.

O rio apresenta vazão menor em setembro. As maiores vazões se verificam em março. A média observada durante o ano é de 19.000m^3/s. As vazões do Madeira são influenciadas pelo regime local de chuvas e pelo degelo das encostas dos Andes.

As águas do rio Madeira são limpas, mas invariavelmente turvas, pois transportam uma grande quantidade de sedimentos — silte, argila e areia estão em suspensão em suas águas o ano todo, depositando-se em suas várzeas. Grande parte desses sedimentos é transportado desde os Andes, pelo rio Beni. Nota-se, também, uma quantidade pouco comum de material flutuante: galhos de árvores, folhas e mesmo grandes troncos, o que justifica o nome do rio.

Do Estudo de Impacto Ambiental (Leme et al., 2005a), vale destacar os aspectos a seguir.

O tipo de turbina

Os estudos elaborados visando à caracterização do estado da arte das turbinas Bulbo e também as análises comparativas entre este tipo de turbina e a turbina Kaplan para as condições locais, apresentados nos relatórios de viabilidade dos AHEs Jirau e Santo Antônio, resultaram na recomendação da utilização de turbinas Bulbo. Todas as alternativas de arranjo foram desenvolvidas considerando este tipo de equipamento.

Características do AHE Jirau:

- · Vazão máxima turbinada 540m^3/s
- · Diâmetro do rotor 7,90m
- · Queda líquida de referência 15,10m

Características do AHE Santo Antônio:

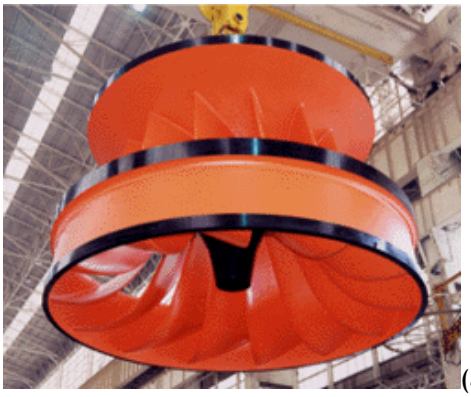
- · Vazão máxima turbinada 561 m^3/s
- · Diâmetro do rotor 7,90 m
- · Queda líquida de referência 15,10 m

Há, no Brasil, apenas três usinas de grande porte que utilizam turbinas do tipo Bulbo Igarapava, Canoas 1 e Canoas 2. Isso se explica pelo fato de a maioria dos rios até então aproveitados, de regiões de planalto, possuir grandes quedas, o que viabiliza a utilização de outros tipos de turbinas, mais adequadas a tais características técnicas.

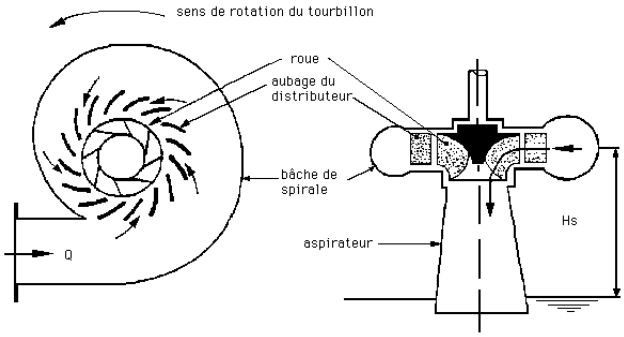
2.1 PRINCIPAIS TIPOS DE TURBINAS HIDRÁULICAS

Segundo Schreiber (1977), os principais tipos de turbinas hidráulicas utilizadas em usinas hidrelétricas são as turbinas de reação e as turbinas de ação. As turbinas de reação são aquelas em que o trabalho mecânico é obtido pela transformação da energia cinética e da pressão da água em escoamento através das partes girantes. As turbinas de ação transformam somente a energia cinética da água, que é lançada na forma de jatos livres sobre as partes girantes. O rotor das turbinas Pelton, de ação, gira no ar e o jato de água transmite sua energia cinética às conchas, transformando-a em trabalho mecânico, enquanto, ao contrário, o rotor das turbinas de reação gira dentro da corrente de água contínua. Logo a jusante do rotor pode haver pressão negativa, um fato importante no projeto da turbina, que pode dar origem a processos de cavitação.

Dentre as turbinas de reação, vale citar as turbinas Francis, Kaplan, e de bulbo, ilustradas, respectivamente, nas Figuras nº 05, nº 06 e nº 07.



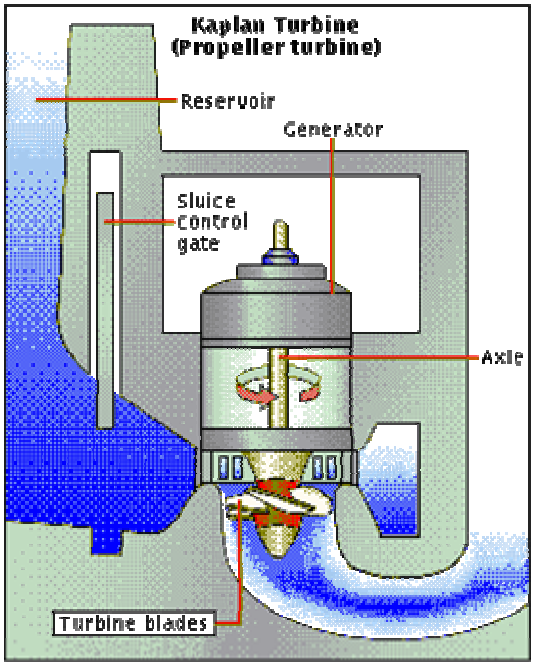
(a)



(b)

Figura nº 5 - Turbina Francis (a – Hitachi, 2006; b – Ajena, 2006).

(a)



(b)

Figura nº 6 - Turbina Kaplan (a – Hitachi, 2006; b – SMP, 2006).

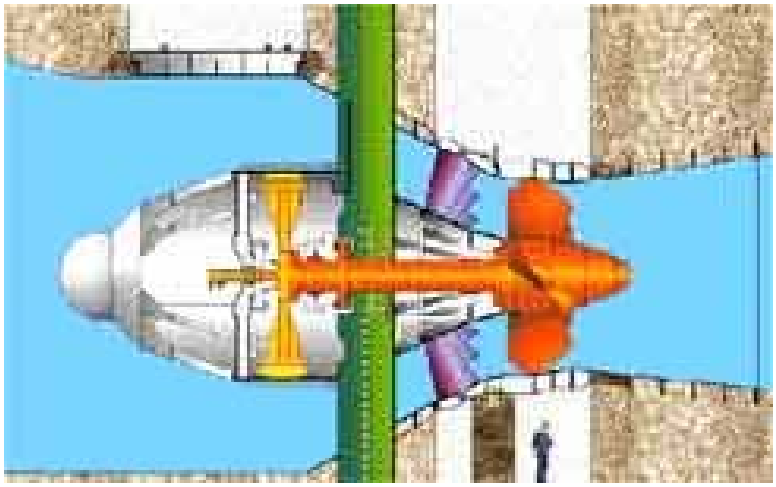
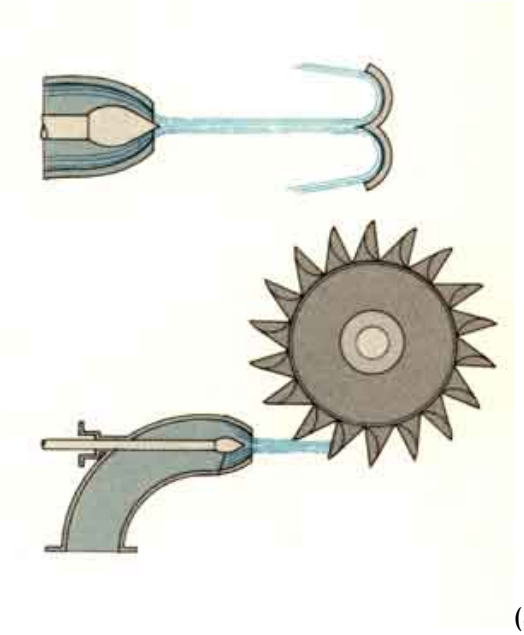


Figura nº 7 - Turbina Bulbo (Alstom, 2006).

Dentre as turbinas de ação, as mais utilizadas são do tipo Pelton (Figura nº 8).



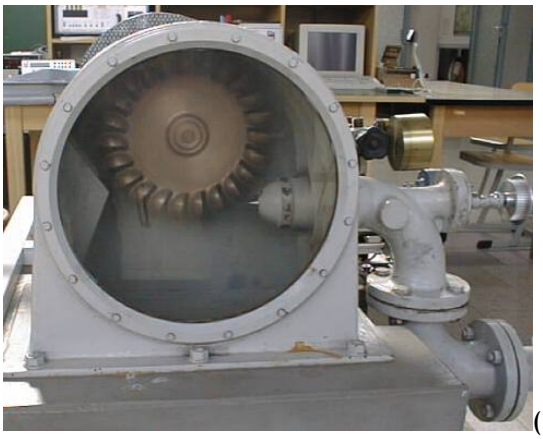
(a)  (b)

Figura nº 8 - Turbina Pelton (a- Waterwheel Factory, 2006; b - Fachhochschule Augsburg, 2006).

As turbinas Francis (Figura nº 5) têm o rotor constituído por um certo número de pás com curvatura especial, fixas e estruturadas em coroas interna e externa. Neste tipo de turbina o fluxo de água é orientado e distribuído igualmente na direção radial por toda a periferia da entrada do rotor, saindo na direção axial, conforme ilustra a Figura 05-b.

As turbinas Kaplan (Figura nº 6) são do tipo hélice, e foram criadas para suprir as deficiências das turbinas Francis sob quedas baixas. Nesse tipo de turbina o rotor é constituído por um núcleo central, cubo hidrodinâmico, fixo à extremidade da árvore principal, que sustenta um pequeno número de pás em forma de hélice. O fluxo de água é orientado de maneira que, tanto na entrada como na saída do rotor, sua direção coincida com a da árvore. As pás podem ser fixas ou ajustáveis.

As turbinas Bulbo (Figura nº 7), evolução das turbinas tubulares, diferem dos demais tipos porque todo o escoamento, incluindo tanto a entrada quanto a saída da água, ocorre paralelamente ao eixo da turbina, o que lhes confere maior eficiência hidráulica.

As turbinas Pelton (Figura nº 8) caracterizam-se principalmente pela utilização de jatos de água dirigidos por injetores contra as conchas do rotor, sendo aplicáveis a grandes quedas. As turbinas Pelton podem ser utilizadas com eixo vertical ou horizontal.

2.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE TURBINAS

Segundo Schreiber, (1977), para certas faixas de queda disponível, é adequado um só tipo de turbina: em quedas maiores que 600 m, deve-se utilizar somente as turbinas Pelton; nas quedas menores, entre cerca de 5 e 20 m, predomina a turbina Kaplan. As turbinas bulbo são do tipo Kaplan e são usadas somente em casos especiais. Mas, na faixa de 100 a 600 m de queda, podem ser escolhidas tanto turbinas Pelton quanto turbinas Francis, e, para quedas entre 15 e 80 m, são aplicáveis turbinas Kaplan e Francis, como resume a Tabela 02. Deve-se notar, todavia, que a Tabela 02 fornece uma idéia aproximada das faixas de queda associadas a cada tipo de turbina, e os valores apresentados não devem ser tomadas como referências absolutas.

Tabela 02. Faixa de queda associada a cada tipo de turbina.

Turbina	Faixa de queda (H em m)
Bulbo	5 < H < 25
Kaplan	5 < H < 80
Francis	15 < H < 600
Pelton	100 < H < 1800

Schreiber (1977), lista ainda vários critérios de seleção e fixação da potência de turbinas. Todavia, não cabe repetir aqui esses critérios, uma vez que as alturas de queda das usinas em questão apontam para turbinas da família Kaplan, que engloba as turbinas Bulbo. As turbinas Bulbo são indicadas para quedas abaixo de 40 m (Hitachi, 2006).

A) Turbinas bulbo

As turbinas Bulbo são assim denominadas devido à sua forma de bulbo, dentro do qual é instalado o gerador, submerso dentro do escoamento. Essas turbinas são adequadas para quedas baixas e grandes variações de queda/vazão, tendo praticamente substituído as turbinas Kaplan para quedas inferiores a 25 m. Isso se deve ao fato do escoamento ser mantido praticamente retilíneo nas instalações Bulbo, o que lhes confere melhor eficiência hidráulica e contribui para redução de custo e tamanho das instalações. Dependendo das necessidades específicas, as turbinas Bulbo podem ser modificadas para também operar como bombas em ambas as direções do escoamento.

Segundo Kjølle (2001), a turbina Bulbo é uma turbina de reação do tipo Kaplan, sendo utilizada para as quedas mais baixas. Se caracteriza por ter os componentes essenciais da turbina, assim como o gerador, dentro de um bulbo, razão do seu nome. A diferença principal com a turbina Kaplan tradicional é que o escoamento ocorre na direção axial-radial pelas pás, ao invés de ser conduzido por uma espiral.

Meyer et al. (1997) citam as principias vantagens de utilização das turbinas Bulbo, em relação às turbinas Kaplan convencionais:

- Há uma redução da ordem de 10 a 15 % no peso total de uma turbina bulbo, quando comparada com uma turbina Kaplan e conseqüentemente a mesma proporção na redução do custo;
- Devido à menor perda de queda que se obtém com uma turbina bulbo, e a condução da água quase que retilínea, consegue-se uma eficiência maior neste tipo de arranjo do que um equivalente com turbina Kaplan;
- Devido ao aumento da rotação, a roda da turbina deve estar em um nível mais baixo que o nível mínimo do canal de fuga, para que haja menor efeito de cavitação. A instalação nesta posição é mais fácil com uma turbina tipo bulbo do que com uma Kaplan, o que lhe dá um menor efeito de cavitação;
- É sensível a economia na área civil, onde a redução pode chegar a 50 % em comparação com uma usina convencional. As principais razões são a menor necessidade de escavação, por não ser utilizado o joelho do tubo de sucção, a casa de força possui dimensões reduzidas no comprimento, devido à menor distância entre as linhas de centro dos grupos e na altura devido à necessidade de ser apenas compatível com o diâmetro da roda da turbina. Além disso, por possuir o sistema bulbo, cujo peso é menor, também se reduz o reforço da estrutura da casa de força;
- É necessário um tempo de construção da usina 25 % menor do que uma equivalente Kaplan, o que reduz o custo de mão de obra e encargos;
- Menor área de represamento, o que significa um custo menor de desapropriação e indenização, com perda menor de áreas férteis e um impacto ambiental reduzido.

Meyer et al. (1997) citam, também, as seguintes desvantagens das turbinas Bulbo:

- Reduzida acessibilidade ao gerador. Porém no atual estágio de desenvolvimento dos hidrogeradores e dos materiais empregados, as máquinas requerem pouca manutenção, necessitando somente uma manutenção regular nas escovas caso se opte por um sistema de excitação estático. Esta desvantagem pode ser eliminada com a opção por um sistema de excitação do tipo “brushless”.
- Devido ao reduzido diâmetro do rotor, o momento de inércia intrínseco à máquina pode ser insuficiente, o que pode requerer a utilização de volantes e o que provavelmente resultaria em um encarecimento do gerador.
- As solicitações mecânicas no rotor durante a rotação de disparo e o diâmetro reduzido deste, podem resultar em um limite para a relação da rotação de disparo à velocidade nominal, o que tornaria inexeqüível um acionamento direto do gerador, o que representa a solução mais econômica

e mais segura para o arranjo das máquinas. Neste caso seria necessário instalar um redutor de velocidade entre a turbina e gerador, o que certamente encareceria o equipamento.

O fabricante de equipamentos eletro-mecânicos Hitachi (2006), indica as turbinas bulbo para quedas inferiores a 40 m, notando que estas podem ter potências entre 10 MW e 100 MW. Dentre os seus projetos utilizando turbinas bulbo, cita:

- Tadami (Japão) H = 20,7 m; P = 65,8 MW;
- Lingjintan (China), H = 13,2 m; P = 34 MW;
- Hongjinag (China), H = 27,3 m, P = 45,6 MW.

Já o fabricante Alstom (2006), lista os seguintes projetos:

- Nina (China), H = 14 m, P = 40 MW;
- Rock Island II (EUA), H = 12 m, P = 53 MW;
- Chautagne (França), H = 17 m, P = 47 MW;
- Belley (França), H= 17 m, P = 47 MW.

Seleção de turbinas para os aproveitamentos hidrelétricos de Jirau e Santo Antônio

Detalhes dos projetos

A Tabela nº 3 (Leme et al., 2005a) lista os dados técnicos do AHE Jirau.

AHE JIRAU	
N.A. Máximo Normal	El. 90,00m
N.A. Mínimo Normal	El. 82,50m
N.A. Normal Jusante	El. 74,23m
Área do Reservatório	258 Km^2
Volume do Reservatório	2.015 x $10^6 m^3$
Potência Instalada	3.300 MW
Energia Média	1.973 MW médios
Queda Bruta	16,6m
Tipo de Turbina	Bulbo
Potência Unitária	75 MW
Nº Unidades	44
Barragem Tipo	Concreto/Enrocamento
Altura Máxima da Barragem	35,5m
Vertedouro Tipo	Controlado
Número de Comportas	21
Desvio do Rio	Pelo Vertedouro
Subestação Elevadora Tensão	13,8 kV/500 kV
Linha de Transmissão Extensão	120Km
Cronograma – Principais Fases	
Início das Obras até o Desvio do Rio	39 meses
Desvio até o Enchimento do Reservatório	5 meses
Início das Obras até a Geração da Unidade 01	44 meses
Início das Obras até a Geração da Unidade 44	82 meses

Tabela nº 3 - Dados técnicos do AHE Jirau.

A estrutura da Tomada de Água / Casa de Força localiza-se na margem direita e constitui-se em um conjunto de 44 blocos, cada um com 22,10 m de extensão na direção do eixo da barragem e 80,8 0m na direção do fluxo, junto à fundação, separados por juntas de contração. As unidades de geração são do tipo Bulbo e têm as seguintes características unitárias principais:

- · potência nominal de 76,5 MW e de 75 MW na saída do gerador;
- · queda líquida de 15,10 m;

- · vazão máxima turbinada de aproximadamente a 542 m^3/s;
- · diâmetro do rotor da turbina de 7,94 m.

As dimensões dos blocos foram estabelecidas em função do circuito hidráulico, notadamente da área de entrada da Tomada de Água e da extensão do circuito, desde as grades até a saída dos aspiradores cônicos. A potência total instalada prevista é de 3.300 MW, a vazão máxima turbinada é de 23.848 m^3/s e a extensão total da estrutura, incluindo-se as Áreas de Montagem e de Descarga, é de 1.121,5 m.

Dos 44 blocos, 24 serão executados em uma primeira fase construtiva, iniciando-se pela extremidade direita, e os 20 restantes, sem descontinuidade, serão implantados protegidos por ensecadeiras auxiliares, permitindo a geração comercial das unidades instaladas nos blocos iniciais com as obras civis ainda em andamento.

Cada bloco da Tomada de Água, dividida em quatro adução por três pilares verticais de concreto, contará, a partir da cota da soleira, na El. 49,35 m, com grades de aproximadamente 520 m^2, alinhadas com o paramento de montante, de inclinação para jusante igual a 1,00 (V): 0,15 (H). Serão instalados 4 (quatro) conjuntos de grades, com 4,35 m de largura e 30,00 m de altura cada. A velocidade de escoamento na seção das grades, para a vazão máxima turbinada, é de 1,04 m/s.
O esvaziamento do circuito hidráulico para realização dos serviços de manutenção, a seco, será feito com auxílio de dois conjuntos de comportas ensecadeiras por unidade, com 7,3 m de largura e 19,1 m de altura cada uma. A elevação do eixo das unidades Bulbo, El. 58,80 m, foi definida com base na submergência mínima exigida pela turbina e pelo nível de água mínimo no Canal de Fuga, na El. 70,11 m. Este foi estimado considerando a vazão mínima histórica registrada no rio Madeira em Porto Velho, transferido até o local do AHE Jirau, e a Curva-Chave de jusante que leva em conta o remanso no reservatório do AHE de Santo Antônio.

A Tabela nº 4 (Leme et al., 2005a) lista os dados técnicos do AHE Santo Antônio

Tabela nº 4 - Dados técnicos do AHE Santo Antônio.

AHE SANTO ANTÔNIO	
N.A. Máximo Normal	El. 70,00m
N.A. Mínimo Normal	El. 70,00m
N.A. Normal Jusante	El. 55,29m
Área do Reservatório	271,3 Km^2
Volume do Reservatório	2,075,1 x $10^6 m^3$
Potência Instalada	3.150 MW
Energia Média	1.973 MW médios
Queda Bruta	13,9m
Tipo de Turbina	Bulbo
Potência Unitária	73 MW
Nº Unidades	44
Barragem Tipo	Concreto/Enrocamento
Altura Máxima da Barragem	60,0m
Vertedouro Tipo	Controlado
Número de Comportas	21
Desvio do Rio	Pelo Vertedouro
Subestação Elevadora Tensão	13,8 kV/500 kV
Linha de Transmissão Extensão	5 Km
Cronograma – Principais Fases	
Início das Obras até o Desvio do Rio	39 meses
Desvio até o Enchimento do Reservatório	5 meses
Início das Obras até a Geração da Unidade 01	44 meses
Início das Obras até a Geração da Unidade 44	82 meses

A estrutura da Tomada de Água / Casa de Força localiza-se na margem direita e constitui-se em um conjunto de 44 blocos, cada um com 22,6 m de extensão na direção do eixo da VII-75 barragem e 87,2 m na direção do fluxo, junto à fundação, separados por juntas de contração. As unidades de geração são do tipo Bulbo e têm as seguintes características unitárias principais:

- · potência nominal de 73,0 MW e de 71,6 MW na saída do gerador;
- · queda líquida de 13,90 m;
- · vazão máxima turbinada de aproximadamente a 561 m^3/s;
- · diâmetro do rotor da turbina de 8,15 m.

As dimensões dos blocos foram estabelecidas em função do circuito hidráulico, notadamente da área de entrada da Tomada de Água e da extensão do circuito, desde as grades até a saída dos aspiradores cônicos. A potência total instalada prevista é de 3.150 MW, a vazão máxima turbinada é de 24.684 m^3/s e a extensão total da estrutura, incluindo-se as Áreas de Montagem e de Descarga, é de 1.142,0 m.

Cada bloco da Tomada de Água, dividida em quatro adução por três pilares verticais de concreto, contará, a partir da cota da soleira, na El. 25,20 m, com grades de aproximadamente 542m^2, alinhadas com o paramento de montante, de inclinação para jusante igual a 1,00 (V):

0,18191 (H). Serão instalados 4(quatro) conjuntos de grades, com 4,47 m de largura e 30,30 m VII-76 de altura cada um. A velocidade de escoamento na seção das grades, para a vazão máxima turbinada, é de 1,04 m/s.

O esvaziamento do circuito hidráulico para realização dos serviços de manutenção, a seco, será feito com auxílio de dois conjuntos de comportas-ensecadeiras por unidade, com 7,55 m de largura e 19,18 m de altura cada uma.

3. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Tendo em vista as características dos AHEs Jirau e Santo Antônio, de maneira geral, pode-se recomendar a utilização de turbinas da família Kaplan para sua motorização. Dentre as turbinas da família Kaplan, as turbinas do tipo Bulbo configuram-se como solução tecnicamente adequada, apresentando várias vantagens em relação às turbinas Kaplan tradicionais, como relatado por Meyer et al. (1997) e descrito no item 5 do presente parecer.

Dentre as maiores unidades geradoras do tipo Bulbo existentes no mundo, tem-se notícia (Hitachi, 2006) de potências de até cerca de 66 MW, e capacidade de até cerca de 100 MW. Assim, pode-se concluir que as potências selecionadas para os aproveitamentos do Rio Madeira, de até 75 MW, são exeqüíveis, pois a modificação do projeto das máquinas existentes, com potência pouco inferior, pode ser realizada aplicando-se os princípios de semelhança dinâmica (Daugherty et al., 1985), largamente utilizados em projetos de bombas e turbinas hidráulicas.

Uma dúvida que pode perdurar após análise dos projetos propostos é se a adoção de turbinas Kaplan de potência um pouco superior às turbinas Bulbo selecionadas poderia conduzir a economia nas obras civis. Para tanto, considere-se, por exemplo, a adoção de turbinas Kaplan de 120 MW de potência, o que, para o AHE Jirau, conduziria a 28 unidades geradoras, uma redução de 36 % em relação às 44 turbinas Bulbo. Apesar de ser notório que tanto as turbinas Bulbo, quanto as obras civis a elas associadas, possuem custo inferior às turbinas Kaplan tradicionais, julga-se recomendável pelo menos uma comparação aproximada de custos e benefícios totais associados a ambas alternativas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abernethy, C.S., Amidan, B.G., Čada, G.F., Fish Passage Through a Simulated Horizontal Bulb Turbine Pressure Regime: A Supplement to "Laboratory Studies of the Effects of Pressure and Dissolved Gas Supersaturation on Turbine-Passed Fish", 2003. Disponível em http://hydropower.inel.gov/turbines/pdfs/13470-b.pdf, acessado em 21/07/2006.

Ajena - Energie et Environnement em Franche Comte. http://perso.orange.fr/eb.ajena/turbydro3.html, acessado em 0508/2006.

Alstom. Bulb turbines. http://www.hydro.power.alstom.com/home/equipment___systems/hydro_turbines/bulb_turbines/Overview/6636.EN.php?languageId=EN&dir=/home/equipment___systems/hydro_turbines/bulb_turbines/Overview/, acessado em 03/08/2006.

CONFEA, Resolução 1002, de 26 de novembro de 2002.

Daugherty, R. L., Franzini, J. B., e Finnemore, E. J. Fluid Mechanics with Engineering Applications, Eighth Edition. McGraw-Hill, 1985.

Eletrobrás. Diretrizes para Projetos de PCH. http://www.eletrica.ufu.br/siteatual/laboratorios/nerfae/pch/cap7.3-M.PDF, acessado em 02/08/2006.

Fachhochschule Augsburg. http://www.fh-augsburg.de/maschinenbau/labore/stroemung/stroemung.html, acessado em 05/08/2006.

Hitachi. Bulb turbines. http://www.pi.hitachi.co.jp/hydraulic-turbine/product/products_03/index.html, acessado em 03/08/2006.

Kjølle, Arne, Hydropower in Norway, 2001. Disponível em http://www.tev.ntnu.no/vk/publikasjoner/pdf/ArneKjolle/chapter9.pdf, acessado em 21/07/2006

LEME Engenharia, Furnas, e Odebrecht Engenharia e Construção. Estudo de Impacto Ambiental das Usinas de Santo Antônio e Jirau, Maio, 2005a.

LEME Engenharia, Furnas, e Odebrecht Engenharia e Construção. Relatório de Impacto Ambiental das Usinas de Santo Antônio e Jirau, Maio, 2005b.

Lolis, L. H. e Moreno, S.R. Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica. http://tesla.eletrica.ufpr.br/~srm02/index_arquivos/Tipos%20de%20Turbinas%20em%20hidroeletricas.pdf, acessado em 02/08/2006.

Meyer, A. C., Kramer, C. W., Faria, E. J., e Capelari, W. Aspectos Técnicos e Econômicos dos Geradores Tipo Bulbo e a Solução Adotada para os Geradores da Usina de Canoas. XIV SNPTEE, Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, Belém-PA, 1997.

Nilsson, H., Numerical Investigations of Turbulent Flow in Water Turbines. http://www.tfd.chalmers.se/~hani/phdproject/kaplanfoto.gif, acessado em 05/08/2006.

Safatle, Claudia. Queda de braço no complexo do Rio Madeira. (24/02/2006). http://www.amazonia.org.br/opiniao/artigo_detail.cfm?id=199991, acessado em 02/08/2006.

Schreiber, G. P., Usinas Hidrelétricas. Editora Edgard Blücher Ltda. 1977.

SMP Electric Cooperative. http://www.shomepower.com/dict/k/kaplan_turbine.htm, acessado em 05/08/2006.

Turbine Selection - http://en.wikipedia.org/wiki/Water_turbine, acessado em 21/07/2006.
Waerwheel Factory. http://www.waterwheelfactory.com/Turbine/wwwPelton.jpg, acessado em 05/08/2006.

Wikipedia – Kaplan Turbine. http://en.wikipedia.org/wiki/Kaplan_turbine, acessado em 05/08/2006.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Planejamento Regional e Urbano

Consultor: Rajindra Kaur Singh

QUALIFICAÇÃO DO AUTOR

Arquiteta Rajindra Kaur Singh

Formação: Graduação em Arquitetura, pela Universidade de Federal do Paraná, Curitiba (PR, Brasil.

Experiência Profissional: Arquiteta Sênior, Especialista em Desenvolvimento Territorial Regional e Análise Socieconômica.

ÍNDICE

1. INTRODUCAO: "ASPECTOS TERRITORIAIS" 6

1.1 O Município de Porto Velho (RO) 6

1.2 A Cidade de Porto Velho (RO) 7

2. IMPACTOS DAS UHEs SOBRE AS ÁREAS URBANAS E INTER URBANAS DE PORTO VELHO 8

2.1 Abordagem Geral 8

2.2 O Município e a Área de Influência Direta (AID) 9

2.2.1 Delimitação do Trecho Entre a Cidade de Porto Velho E Abunã 9

2.2.2. A Mitigação dos Impactos e o Planejamento da Área de Reorganização Territorial Porto Velho – Abunã 10

2.3. As Áreas Urbanas e Aglomerações Humanas 13

3. A CIDADE SEDE MUNICIPAL 15

3.1. Compatibilidade da Área de Influência Direta (AID) e a Área Urbana da Cidade de Porto Velho (RO) 15

3.2. Aspectos Determinantes a Serem Considerados na Adequação do Planejamento da Cidade . 15

3.2.1 Atividades Urbanas x Tráfego Supra Urbano de Passagem 15

3.2.2. Arranjo Territorial de Apoio à Logística, Produção e Serviços de Grande Porte 16

3.2.3. Contorno Sul da BR 364 16

3.2.4. Demanda de Áreas Urbanizadas e Habitações x Densidade Urbana 19

4. CONCLUSÕES FINAIS 22

ANEXO Nº 1 - ESQUEMA GENÉRICO PARA O PLANEJAMENTO DAS ÁREAS URBANIZADAS PARA POPULAÇÀO DIRETAMENTE ENVOLVIDA NAS OBRAS E SUA COMPATIBILIDADE COM A CIDADE DE PORTO VELHO E REGIÃO CIRCUNVIZINHA

1. CONHECIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DA MÃO-DE-OBRA 23

1.1. Dimensionamento Estimativo 23

1.2. Níveis Profissionais do Efetivo 23

1.3. Estado Civil 23

1.4. Família Média 24

1.5. Faixa Etária 24

1.5.1. Pirâmide Etária das Famílias dos Diretamente Empregados nas Obras 24

1.5.2. População Projetada por Faixa Etária Indiretamente Envolvida nas Obras 24

1.5.3. Projeção da População Local 25

1.6. Disponibilidade de Mão-de-Obra Local e Pré Requisitos para seu Aproveitamento 25

2. DEFINIÇÃO DAS URBANIZAÇÕES E RESIDÊNCIAS NECESSÁRIAS PARA OS DIRETAMENTE ENVOLVIDOS NA OBRA 25
2.1. Distribuição do Efetivo Casado Morando em Residências..... 25
2.2. Área dos Lotes e Residências: Urbanizações 26

3. POLÍTICA DE IMPLANTAÇÃO 26
3.1. Distribuição Espacial das Residências 26
3.2. Vilas Residenciais 26
3.3. Equipamentos Públicos..... 27
3.3.1. Localização e Gestão 27
3.3.2. Índices preliminares de Apoio ao Dimensionamento de Equipamentos de Atendimento Sociais 28
3.3. Infra-Estrutura Urbana 29
3.3.1. Arruamento e Drenagem 29
3.3.2. Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário 29
3.3.3. Energia Elétrica..... 29
3.3.4. Iluminação pública 29
3.3.5. Transporte Coletivo 30
3.3.6. Resíduos Sólidos Urbanos..... 30
3.3.7. Paisagismo 30

ANEXO Nº 2 - ORIENTAÇÀO À ANÁLISE DOS EQUIPAMENTOS E INFRA-ESTRUTURA DISPONÍVEIS E DIMENSIONAMENTO DAS NECESSIDADES

1. CAPACIDADE DOS EQUIPAMENTOS URBANOS DISPONÍVEIS 31
1.1. Saúde Pública..... 31
1.2. Educação 31
1.3. Segurança Pública 32
1.4. Esportes e Lazer 32
1.5. Comércio e Serviços 32

2. ANALISE DA CAPACIDADE L DAS INFRA-ESTRUTURAS E SERVIÇOS URBANOS 33
2.1. Sistema Viário e Drenagem..... 33
2.2. Transporte Público 33
2.3. Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário 33
2.4. Energia Elétrica 33
2.5. Comunicações 33
2.6. Resíduos Sólidos Urbanos 33

3. SOLUÇÃO URBANÍSTICA 33
3.1. Definição das Diretrizes Urbanísticas para a Cidade, Vilas Rurais e Vilas Residenciais..... 33
3.2. Definição das Diretrizes de Desenho Urbano 33
3.3. Estudo Preliminar da Infra-Estrutura e Serviços Urbanos..... 33
3.4. Equipamentos Urbanos..... 33

4. PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE CUSTOS..... 33

PARECER TÉCNICO DA CONSULTORA RAJINDRA KAUR SINGH

1. INTRODUCAO: "ASPECTOS TERRITORIAIS"

1.1 O Município de Porto Velho (RO)

Porto Velho foi reconhecida político-administrativamente como município em 2 de outubro de 1914 e, à época, pertencia ao Estado do Amazonas. Em 1943, quando foi criado o Território Federal de Guaporé, a partir de terras do Estado do Amazonas e de Mato Grosso, Porto Velho era um dos dois municípios deste novo Território brasileiro. Em 1956 o Território de Guaporé recebeu a denominação de Território Federal de Rondônia e, mais recentemente, em 1981, o Território passou a ser considerado Estado da República Federativa do Brasil. Nessa ocasião Porto Velho foi considerada a capital de Rondônia, abrangendo uma área de 34.069,00 Km^2.

Tanto o principal núcleo urbano de Porto Velho (sede municipal) como todo o perímetro municipal, possuem localização geográfica altamente privilegiada, possibilitando articulações multiescalares e multimodais com grande capacidade de indução ao desenvolvimento estadual, regional e local, ou seja, possuem proximidade relativa com a rede de metrópoles sul americanas (Bogotá, Rio de Janeiro/São Paulo, Buenos Aires, Lima) e alto potencial de acessibilidade aos paises que participam dos blocos econômicos Sul Americanos.

Vale destacar que Porto Velho (RO):

- Está inserido em estudos do corredor viário de conexão continental. É cortado, longitudinalmente, pelo rio Madeira (hidrovia com a terceiro volume de movimentação de cargas no país), o qual faz parte do projeto do complexo hidroviário Guaporé-Madeira-Amazonas cuja rota de navegação prevista perfaz 4.155 km interconectando os territórios brasileiro, boliviano e peruano;

- Atualmente, o Rio Madeira, com 1.100 km navegáveis, possibilita acesso a Manaus e ao oceano Atlântico a partir de Porto Velho;

- Com a implantação dos empreendimentos de Santo Antonio e Jirau o rio tornar-se-á navegável até Abunã (mais 270km). Com as intervenções previstas, a longo prazo, o complexo hidroviário se conectará com a "carretera do Pacífico", proporcionando maior integração aos mercados internos, facilitando a ampliação da logística em áreas atualmente isolados dos processos de desenvolvimento;

- Pela BR 364 está garantida a conexão com o centro-oeste, sudeste, leste e nordeste brasileiros, com o Acre e, indiretamente, com a Bolívia e o Peru até o Pacífico;

- A implantação da ponte sobre o rio Madeira facilitará a interligação com Manaus, completando um amplo circuito de articulações macro regionais com entroncamento em Porto Velho;

- Existem condições estratégicas suficientes (implantadas e projetadas) para que Porto Velho possa no futuro desempenhar funções de pólo de alcance sub continental.

A proximidade a importantes áreas de produção agropecuária nacional, a alta acessibilidade aos mercados supra regionais, a futura disponibilidade de energia competitiva, a demanda reprimida regional, somada à rápida ampliação do mercado consumidor local, configuram um arranjo locacional com forte poder de atratividade de atividades variadas, tanto logísticas como de produção sistêmica envolvendo as áreas urbanas e as rurais.

A implantação do gasoduto Urucu – Porto Velho e as reservas próximas de gás natural vem se somar a essas condições estratégicas como suporte promissor à complementação do potencial produtivo, facilitando agregar valor a diversos segmentos dos agronegócios (a disponibilidade de gás facilita a introdução de soluções tecnológicas nas silagens e armazenamento) e a criar um centro macro regional de transformação de produtos, com ênfase nas indústrias alimentícias e processamento de produtos florestais.

Por outro lado essa tendência de transformação econômica traz em seu bojo uma profunda modificação no uso do solo e de organização do território, que se alastra tanto pelas áreas urbanas como pelas rurais. Convém levar em conta que praticamente todos os efeitos decorrentes da implantação das UHE, dos sistemas de logística e produção, enfim, de todo o processo de desenvolvimento tem rebatimentos diretos sobre o espaço geográfico, o qual requer planejamento multiescalar, integrado e antecipado, além de gestão sistêmica, sob pena de perda do controle sobre a degradação do ambiente, a qualidade de vida das populações e a sustentabilidade do território e por fim do próprio desenvolvimento sócio econômico.

1.2 A Cidade de Porto Velho (RO)

A organização territorial da cidade de Porto Velho (RO) é altamente deficiente. Existem importantes gargalos sobre os elementos estruturadores do espaço, como é o caso da logística urbana, infra-estrutura, serviços públicos e sistema de planejamento e gestão territorial, e também aquelas variáveis que são determinantes à qualidade de vida urbana (sustentabilidade ambiental, regularização fundiária, habitação, habitabilidade, circulação e tráfego, saúde, segurança, educação e cultura, equipamentos públicos, áreas de amenização urbana, lazer e recreação, etc.). Embora parte destas questões tenha sido abordada nos estudos de elaboração do Plano Diretor de 2004, faltam informações imprescindíveis para avaliação da adequabilidade das propostas (que também não consideram a implantação das UHEs). Também não foram encontradas referências sobre estudos e propostas da organização territorial para as vilas e vilarejos do município.

O EIA – RIMA e outros estudos complementares tratam superficialmente dos rebatimentos dos impactos sobre o território.

2. IMPACTOS DAS UHEs SOBRE AS ÁREAS URBANAS E INTER URBANAS DE PORTO VELHO

2.1 Abordagem Geral

Situação

- Não foram incorporados nos estudos e propostas do Plano Diretor da cidade de Porto Velho os impactos territoriais decorrentes da implantação das hidrelétricas de Santo Antonio e Jirau. Convém lembrar que a percepção adequada e a solução dos mesmos possuem caráter fundamental à viabilização do desenvolvimento integrado sustentável e à garantia de adequada qualidade de vida à população da cidade e do município.

Necessidade

- Atualização e complementação do Plano diretor, considerando as variáveis territoriais urbanas e interurbanas referentes ao uso do solo, as infra-estruturas e aos serviços e equipamentos públicos existentes e ao sistema de gestão do território;

- As medidas de mitigação/compensação do empreendimento, sobre as infra-estruturas viárias afetadas (rodo, fluvial e ferroviária), bem como sobre portos, estações e terminais rodoviários devem ser inseridas no contexto global do desenvolvimento (da macro região, do estado, da área de Reorganização Territorial e da cidade de Porto Velho. Como é o caso do complexo da ferrovia Madeira – Mamoré, de inestimável valor histórico, com significativo potencial de agregação ao turismo, tombado como patrimônio artístico e cultural nacional, em lastimável estado de depredação e abandono e a ser fortemente afetado pelo empreendimento;

- Complementação do conhecimento relativo às interferências (diretas e indiretas) a serem geradas (no tempo e no espaço geográfico) sobre a demografia, o uso do solo, as infra estruturas e os serviços e equipamentos públicos urbanos e inter urbanos existentes (compatibilizando com as conclusões constantes dos eixos temáticos ambientais, social, econômico e institucional);

- Análise das interferências a partir de um enfoque sistêmico considerando tanto os aspectos positivos/negativos dos impactos identificáveis, como também seu potencial como elemento de apoio a transformação do sistema, ou seja, como elemento importante no conjunto de ações estratégicas voltadas ao desenvolvimento integrado e sustentável do município e da região;

- Definição das diretrizes de desenvolvimento integrado e sustentável do município, considerando o tempo: antes, durante e após obras;

- Atualização e adequação do Plano Diretor Municipal (considerando a cidade de Porto Velho, as áreas urbanas (vilas e vilarejos) e as áreas rurais, num contexto de ordenamento territorial sustentável para a estruturação do território urbano e interurbano tendo em vista ser o espaço geográfico o suporte básico.

2.2 O Município e a Área de Influência Direta (AID)

2.2.1 Delimitação do Trecho Entre a Cidade de Porto Velho E Abunã

Situação:

- Para o meio socioeconômico, a AID - Área de Influência Direta é delimitada pelas áreas dos reservatórios mais as APPs (faixa de 100 m), acrescidas das áreas destinadas as infra estruturas de apoio e as vilas de Mutum-Paraná, Velha Jaci-Paraná, Teotônio, amazonas e Engenho Novo e o distrito de Calama na cidade de Porto Velho;

- A AII – área de influência Indireta abrange as sub-bacias hidrográficas de contribuição lateral às áreas de inundação dos empreendimentos. Para os estudos socioeconômicos foi considerado o limite do município de Porto Velho;

- O documento "Parecer Sobre o Papel do Município de Porto Velho Frente aos Impactos Urbanos e o Estudo de Impacto Ambiental, Instituto Polis, 2006" considera uma área denominada "Área de Estudo" maior que a definida como AID dos empreendimentos;

- A AID exclui determinadas partes do território que possuem variáveis de caráter enfático para a organização do território e, portanto, para o desenvolvimento municipal do trecho entre a cidade de Porto Velho e Abunã, não podendo ser abstraídas;

- A AII conforme delimitada para os estudos do meio sócio-econômico não é espaço geográfico suficiente para efetuar-se avaliação dos impactos sócio econômicos.

Necessidade:

- Para as análises e proposições sobre Reorganização do Território entre Porto Velho – Abunã, diretamente impactado pelos empreendimentos, deverá ser considerado um espaço mais abrangente que o da AID conforme delimitado no EIA – RIMA. Um espaço que não fragmente variáveis importantes como é o caso da rodovia, ferrovia, assentamentos rurais, aglomerações de áreas com atividades humanas, etc. Este espaço, que estamos chamando de Área de Reorganização Territorial Porto Velho - Abunã servirá de base física para as análises e propostas territoriais e poderá ser aproximadamente igual ao indicado na **Figura AID e Área de Reorganização Territorial: Intervenções Estratégicas**.

- Para a avaliação da inserção regional da Área de Reorganização Territorial Porto Velho – Abunã e da cidade de Porto Velho a área de estudos não coincide com a AII em praticamente nenhuma das análises necessárias, cujas áreas de abrangência normalmente não são iguais para todas as variáveis em foco (por exemplo: logística, comércio internacional, turismo, artesanato são variáveis cujas análises demandam áreas de influência diferentes).

2.2.2 A Mitigação dos Impactos e o Planejamento da Área de Reorganização Territorial Porto Velho - Abunã

Situação:

- A Área de Reorganização Territorial Porto Velho – Abunã será palco de miríades de impactos decorrentes dos empreendimentos e em conseqüência de inumeráveis ações de mitigação dos mesmos. É importante que não ocorra a pulverização dos recursos nem a perda de oportunidade de utilizar-se das ações específicas, agregando-as de forma a se constituírem em ponto de alavancagem a um programa de desenvolvimento territorial sustentável na área considerada. Convém lembrar que todas as atividades humanas – de uma forma ou outra – acabam sempre por se rebater no espaço geográfico e por isso recomenda-se que as ações de mitigações e compensações sejam co-localizadas e integradas á uma estratégia global de desenvolvimento com essas ações fazendo parte de um processo e não de um evento.

Necessidade:

- As abordagens dos estudos sobre a Área de Reorganização Territorial deverão preferencialmente, culminar num programa de desenvolvimento integrado fortemente rebatido no espaço geográfico que responde como fator facilitador ou restritivo ao desenvolvimento;

- Nesse sentido o enfoque deverá se processar de forma transversal sobre os temas ambiental, social, econômico, institucional e territorial e as medidas mitigadoras deverão também consideradas em sua tranversalidade dentro do "Sistema Área de Reorganização Territorial Porto Velho - Abunã", de forma a multiplicar positivamente seus efeitos;

- As análises e proposições deverão ser desenvolvidas a partir de um enfoque multiescalar, ou seja: (i) estarem adequadamente inseridas num contexto maior (o município, o estado, a região), (ii) responderem de forma harmônica a diretrizes gerais de desenvolvimento (federais, estaduais, municipais); (iii) procurar, na medida do possível compatibilizar, soluções de impactos pontuais (moradia, escola, área de produção, embarcadouros, balneários, etc.) com estratégias de integração comunitária objetivando o desenvolvimento sustentável das comunidades da área de reorganização territorial;

- O planejamento da área de reorganização territorial deverá ter por objetivo alcançar o desenvolvimento integrado, isto é, aquele que atenda a todo o espaço geográfico considerado, cobrindo os vários pontos de vista pelos quais o desenvolvimento (e o território) possa ser enfocado e que seja pleno economicamente, justo socialmente, sustentável ambientalmente e organizado territorialmente. Este objetivo deve preferencialmente ser apoiado nos princípios de competitividade, solidariedade e sustentabilidade.

Decodificando um pouco mais:

a) *Desenvolvimento Integrado*: Para atingir índices de qualidade de vida cada vez melhores, de forma consistente e atingindo todos os segmentos da população atual e futura;

b) *Economicamente Pleno*: Dando emprego ao maior número de pessoas que constituem a população ativa, preferencialmente naquelas atividades dinâmicas que agregam maior valor à produção, para haver também elevação da renda individual e sua distribuição mais equânime;

c) *Socialmente Justo*: Promovendo a acessibilidade de todas as pessoas aos serviços públicos, principalmente saúde, educação e assistência solidária às carências mais agudas dos menos favorecidos;

d) *Ambientalmente Sustentável*: De modo a garantir a utilização ponderada dos recursos naturais, inclusive os renováveis, para os habitantes atuais e suas futuras gerações.

e) Territorialmente Organizado: Atendendo funcionalmente todo o território de modo que as atividades humanas se localizem nos espaços mais apropriados, os quais deverão dispor de infra-estrutura condizente, mormente no que tange à habitação e garantindo que os deslocamentos de pessoas e cargas possam ser feitos de maneira articulada e eficaz.

Figura AID e Área de Reorganização Territorial: Intervenções Estratégicas

2.3. As Áreas Urbanas e Aglomerações Humanas

Situação:

- As áreas urbanas – com exceção da cidade de Porto Velho - são incipientes, com total primazia da sede municipal que em 2005 contava com aproximadamente 274 mil habitantes. O restante da população urbana não totalizava 3.500 pessoas em aglomerados que não tem condições de auto sustentabildade, nem de criar elos de complementariedade, dependendo quase que totalmente da sede municipal para o atendimento das necessidades básica s. Por causa da localização do trinômio rodovia – ferrovia (desativada) – hidrovia estas localidades se distribuem junto, ou muito próximas a Br 364, assegurando-lhes boa acessibilidade relativa, e interessantes possibilidades de desenvolvimento, especialmente quando o complexo hidro rodoviário inter oceânico rodovia estiver com sua implantação mais avançada.

Necessidade:

- Incluir, de forma articulada, no contexto de um eventual programa de desenvolvimento sustentável da Área de Reorganização Territorial Porto Velho – Abunã as ações específicas a serem desencadeadas em função dos empreendimentos hidrelétricos e considerar neste programa a necessidade de formação de uma rede urbana local hierarquizada (incluindo os assentamentos rurais das áreas de influência próxima), que sirva de apoio ao desenvolvimento e que este tenha um forte viés no incentivo a implantação de pluratividades rurais e rururbanas, que aproveitem o potencial local e as demandas da área de influência;

- As famílias e atividades atingidas não deverão ser agrupadas aleatoriamente, mas sim em conjuntos definidos por afinidades, que favoreçam a sustentabilidade sócio cultural econômica, inseridos adequadamente num programa de desenvolvimento da Área de Reorganização Territorial.

Figura AID e Área de Reorganização Territorial: Atualidade Determinante

3. A CIDADE SEDE MUNICIPAL

3.1. Compatibilidade das Áreas de Influência Direta (AID) e Área Urbana da Cidade de Porto Velho (RO)

Situação:

- Os limites da AID – Área de Influência Direta considerados no EIA – RIMA englobam apenas a porção sudoeste da área urbana (ver Figura AID e Área de Reorganização Territorial: Atualidade Determinante), todavia é inegável que o impacto a ser gerado com a construção das hidrelétricas extrapola estes limites, alcançando não apenas toda a área urbana existente como também os novos espaços urbanos que serão acrescidos em decorrência das populações chegantes e também as áreas circunvizinhas.

Necessidade:

- Ampliar o espaço de abordagem dos impactos do espaço da AID incluindo, no mínimo, as áreas acima referidas.

3.2. Aspectos Determinantes a Serem Considerados na Adequação do Planejamento da Cidade

3.2.1 Atividades Urbanas x Tráfego Supra Urbano de Passagem

Há conflito entre Atividades Urbanas, Logística e o Tráfego de Passagem. Sendo necessário efetuar-se os seguintes estudos e ações (Ver Figura Cidade de Porto Velho: Atualidade Determinante – Intervenções Estratégicas, mancha 6):

- Relocação da zona portuária e da ponte de conecção entre as Rodovias BR 364 e BR 319;

- Implantação do contorno Leste da BR 364, da ponte sobre o rio Madeira e da articulação adequada com a BR 319;

- Previsão de intermodalidade articulada aérea, fluvial, rodoviária, ferroviária (futura ?), dos terminais de carga, das áreas de armazenagem, de porto seco (EADI) e outros equipamentos da logística regional;

- Requalificação da zona portuária atual;

- No caso de defasagem entre os cronogramas de implantação do Contorno da BR 364, de relocação da zona portuária e de construção das barragens, é necessário planejar e implantar um programa de reorganização temporária das rotas de passagem no centro urbano, antevendo e minimizando os conflitos vindouros.

3.2.2. Arranjo Territorial de Apoio à Logística, Produção e Serviços de Grande Porte

A nova localização da zona portuária, a implantação do contorno rodoviário leste e a localização do gasoduto criam vantagens locacionais com força suficiente para provocar uma transformação estrutural no núcleo urbano, pois se de um lado liberam a pressão existente sobre a área urbana atual, de outro funcionam como elementos indutores de especulação imobiliária e de assentamentos de novas atividades que, se dispersas e mal localizadas, podem gerar importantes conflitos urbanos e dificultar a reorganização do núcleo urbano.

Sendo assim, há necessidade de se realizar estudos de:

- Aproveitamento das vantagens locacionais mencionadas tendo em vista o desenvolvimento econômico de Porto Velho e a consolidação da vocação natural da cidade como centro estratégico de articulação local, regional, estadual e internacional;
- Redirecionamento da tendência à ocupação desordenada, que comumente acompanha a implantação de rodovias, contornos rodoviários e obras similares e também se desenrola nas vizinhanças das áreas portuárias – regulando com antecipação a sustentabilidade do uso do solo e facilitando a implantação de atividades que buscam estas vantagens locacionais para seu pleno florescimento;
- Elaboração do zoneamento, planejamento das infra-estruturas, serviços e equipamentos públicos para as áreas diretamente influenciadas pelas obras, compatibilizando as aptidões e restrições naturais (do solo, das águas e do ar) com a otimização das vantagens locacionais (das vias estruturantes, dos terminais de passageiros e cargas, dos equipamentos regionais) ampliando a atratividade para produção e serviços, sem prejuízo à qualidade de vida urbana e ao meio ambiente;
- Cuidados para que o novo arranjo da logística, produção e serviços de grande porte não se configurem a longo prazo em empecilhos a expansão urbana adequada.

3.2.3. Contorno Sul da BR 364

A localização do traçado geométrico do Contorno Sul - conforme consta na versão preliminar do Plano Diretor 2004 está próxima ao rio Bate Estaca, contorna o proposto Parque do Tanque e demarca o limite sul do perímetro urbano (Ver Figura Cidade de Porto Velho: Atualidade Determinante – Intervenções Estratégicas, mancha 7). Configura-se em forte apelo à ocupações irregulares, maximizado pela alta acessibilidade aos futuros canteiros de obras e à área urbana existente. Este espaço possui vantagens locacionais especiais para expansão urbana, não fosse a possível necessidade de preservação dos mananciais de abastecimento do Bate Estaca. Desta feita, há necessidade de realizar-se estudos orientados a:

- Definição da quantificação e tipologia das áreas residenciais e dos equipamentos de atendimento social demandados pela população direta e indiretamente envolvida nas obras e pela população local;

- Definição da estratégia de implementação das edificações, mobiliário, manutenção de novos equipamentos/ melhoria e ampliação dos já existentes e da gestão operativa dos mesmos considerando as demandas atuais e futuras do conjunto da população;

- Dimensionamento das áreas a serem urbanizadas para os fins acima mencionados com definições locacionais alternativas a partir de análises integradas visando a compatibilização dos aspectos de integração, acessibilidade, conservação ambiental, otimização dos equipamentos públicos de atendimento social e sustentabilidade urbana;

- Escolha dos sítios para implantação das áreas residenciais avaliando as vantagens comparativas tendo em vista os cenários urbanos e municipais (antes, durante e pós obras);

- Dimensionamento, localizações alternativas para as novas urbanizações necessárias para a população e definição dos mecanismos legais.

- Compatibilizar o crescimento urbano de longo prazo (e evidentemente os de médio e curto prazos) com a necessidade de preservação dos mananciais de abastecimento público de água, procurando evitar a configuração de situações de risco, onde as pressões urbanas sobre os mananciais demandam da cidade preço muito mais alto do que ela é capaz de arcar, em detrimento da qualidade da água disponibilizada para a população.

Figura Cidade de Porto Velho: Atualidade Determinante – Intervenções Estratégicas

3.2.4. Demanda de Áreas Urbanizadas e Habitações x Densidade Urbana

Situação:

- Atualmente a cidade abriga cerca de 280.000 pessoas distribuídas numa área de aproximadamente 8.000 ha, com densidade de 34hab/ha;

- Utilizando-se de levantamentos expeditos estima-se em 800 ha a área de vazios urbanos;

- A área de expansão urbana, conforme versão preliminar do Plano Diretor de Porto Velho – 2004, perfaz 2.700ha;

- Conforme estimativa constante do "Parecer sobre o papel do município de Porto Velho frente aos impactos urbanos e o estudo de impacto ambiental do projeto das usinas hidrelétricas do rio Madeira – Instituto Polis, junho/2006" a população alcançará a cifra aproximada de 480.000 habitantes;

- A demanda por área urbanizada para o acréscimo populacional indicado é da ordem de 6.400 ha se for mantida a densidade urbana atual (34 hab/ha);

- Por outro lado, se, com intuito de alcançar maior eficiência urbana, para as novas urbanizações for aplicada uma densidade média de 50 hab/há, a área necessária diminui de 6.400 ha para 4.400 ha;

- Supondo-se que (i) no pico da obra o pessoal casado diretamente empregado seja de aproximadamente de 5.400 pessoas e que (ii) sobre este contingente apliquemos uma taxa de 4 pessoas/família (a média de Porto Velho é de 3,91), (iii) ter-se-á um total de 21.600 habitantes a serem abrigadas em vilas residenciais, Se nessas vilas a densidade urbana for de 50 hab/ha ter-se-á uma demanda de 432 ha de terras para essas urbanizações;

- Convém lembrar que cidades com uso do solo urbano pouco intenso como é o caso de Porto Velho (apenas 34 hab/ha) são cidades excessivamente caras, demandam altos investimentos para custear suas infraestruturas, e por isso mesmo– na atual conjuntura sócio econômica nacional – são geralmente sub urbanizadas, com baixa qualidade de vida urbana;

- Estudos efetuados no ano de 2003 para o PDI / RMC - Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba, mostraram que:

  a) no ano de 2000 a densidade média da Região Metropolitana de Curitiba era de 46,73 hab/ha e a cidade de Curitiba - cidade com tradição de planejamento - era de 51,59 hab/ha

  b) as diferenças de intensidade do uso do solo urbano configuram situações díspares no valor da urbanização. Podendo-se afirmar que o custo de urbanização é inversamente proporcional à densidade praticada, até esta atingir patamares bastante elevados;

  c) uma simulação elaborada para o PDI – RMC/ 2003 considerando os custos médios per capita da infra-estrutura na região, mostrou que o custo médio da infra-estrutura urbana das

cidades metropolitanas variava de US$ 552,00 per capita (para cidade com densidade de 50 hab/ha) a US$ 3.738,00 per capita (para cidade com densidade de 10,7 hab/ha).

d) a exceção à regra diz respeito a pratica de altas densidades em favelas e aglomerados de habitações irregulares, especialmente nas grandes cidades.

Convém lembrar também que no pico da obra a pressão sobre terrenos urbanizados e habitação poderá provocar, na cidade de Porto Velho e suas adjacências, a proliferação de loteamentos irregulares e sub habitações, inclusive em fundos de vales, bacias hidrográficas de abastecimento público, APAS, sítios não aptos a urbanização, etc.

Necessidade:

- Definição consensual da densidade urbana a ser praticada em Porto Velho, que servirá como elemento balizador do planejamento da cidade que Porto Velho será no futuro e da adequabilidade das propostas do Plano Diretor;

- Definição das áreas para expansão da malha urbana criando alternativas adequadas de ocupação para população de baixa renda;

- Planejamento das vilas residências em sintonia com objetivos claros de sustentabilidade urbana, ambiental e social;

- Criação de espaços compatíveis para lazer, recreação e entretenimento urbano, animados por programas sócio – culturais competentes e entretecidos por campanhas de educação dirigidas a não promiscuidade e não violência, articuladas com a população dos acampamentos;

- Organização de rede articulada, hierarquizada e eficiente de equipamentos urbanos de atendimento social, tendo em vista as fases do empreendimento (especialmente durante e após obras);

- Planejamento e implantação de um ágil sistema de gestão urbana, capaz de exercer adequado controle e fiscalização sobre o processo de organização do território.

Figura Cidade de Porto Velho: Urbanização – Situação e Demandas

4. CONCLUSÕES FINAIS

As interferências e impactos causados pelos empreendimentos são mais amplos e possuem mais interdependências que aqueles apontados nos estudos existentes. É necessário que sejam avaliados de forma sistêmica considerando, numa abordagem transversal, as múltiplas escalas envolvidas (macro região, estado, mesorregião, microrregião, local) e as interrelações entre as questões sociais, econômicas, bióticas, institucionais, financeiras, territoriais, etc.

Alguns dos aspectos com rebatimento territorial decisivo e cujas soluções são consideradas determinantes do cenário futuro (com ênfase na cidade e Porto Velho e na área Porto Velho – Abunã), foram apontados nos itens anteriores.

Também é destacável a necessidade de tratar o conjunto de medidas mitigadoras e compensatórias e as potencialidades a serem criadas, num contexto de planejamento integrado e sustentável, que considere as abordagens anteriores e que consolide o "cenário desejável" nas escalas municipal, urbana da cidade de Porto Velho e micro regional Porto Velho – Abunã.

Nesse sentido é recomendável a consolidação de um plano municipal, integral, integrado e sustentável, que:

(i) indique ações objetivas de melhoria social e econômica enfocando a estrutura produtiva de forma bipolar, englobando o desenvolvimento dos bens "tradebles"(bens comercializáveis no mercado global) e dos "non tradebles" (bens orientados para a economia domestica); e que,

(ii) se desdobre em planos setoriais tais como "Atualização, Complementação e Implantação do Plano Diretor de Porto Velho, 2004" e a "Elaboração e Implantação de um Plano de Desenvolvimento Integrado e de Reorganização Territorial para a Área Porto Velho - Abunã", Planos e Programas Específicos para a Habitação, os Transportes Coletivos de Passageiros, a Educação, a Saúde, o Turismo, o Lazer e Recreação, os Esportes e a Cultura, o Manejo Sustentável dos Recursos Naturais, o Desenvolvimento de Pluriatividades Urbano – Rurais, etc.

Na seqüência, os Anexos nº 1 e nº 2 apresentam sugestões de formatação para o levantamento de dados e de como tais dados deverão ser estudados e tabulados.

ANEXO Nº 1 - ESQUEMA GENÉRICO PARA O PLANEJAMENTO DAS ÁREAS URBANIZADAS PARA POPULAÇÀO DIRETAMENTE ENVOLVIDA NAS OBRAS E SUA COMPATIBILIDADE COM A CIDADE DE PORTO VELHO E REGIÃO CIRCUNVIZINHA

1. CONHECIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DA MÃO-DE-OBRA

1.1. Dimensionamento Estimativo

Conforme planejamento das Obras Civis:

1.2. Níveis Profissionais do Efetivo

Perfil estrutural da população empregada nas Obras Civis segundo faixas de aperfeiçoamento profissional e distribuição de moradia:

Níveis	(%)	Residências[1]	Alojamentos[2]	Total
N1 - técnico	-	-	-	-
N2 - administrativo	-	-	-	-
N3 - encarregado	-	-	-	-
N4 - operador	-	-	-	-
TOTAL	100,0	-	-	-

Notas: [1] Especificando e quantificando necessidade de proximidade a cada uma das obras; [2] Especificando quantidades previstas para cada uma das barragens.

1.3. Estado Civil

Composição percentual dos empregos entre solteiros e casados tomando-se como base a política de contratação a ser adotada pelas empreiteiras:

Estado Civil	Porcentagem (%)	Quantidade
a - Solteiros em alojamentos	-	-
b - Solteiros em residências	-	-
c - Casados morando em alojamentos	-	-
d - Casados morando em residências	-	-
TOTAL	100	-

1.4. Família Média

Número médio de pessoas por família conforme projeções demográficas. (A média de Rondônia, segundo IBGE, é de 3,8 pessoas/família). Por exemplo: Qual o número médio de pessoas/família previsto nas projeções demográficas?

1.5. Faixa Etária

Composição etária a ser adotada para o dimensionamento das necessidades de urbanização, equipamentos públicos e atendimento social.

1.5.1. Pirâmide Etária das Famílias dos Diretamente Empregados nas Obras

Idade (anos)	População
O a 4	-
5 a 6	-
7 a 14	-
15 a 17	-
18 a 39	-
40 e mais	-
TOTAL	-

FONTE:

1.5.2. População Projetada por Faixa Etária Indiretamente Envolvida nas Obras

Idade (anos)	População
O a 4	-
5 a 6	-
7 a 14	-
15 a 17	-
18 a 39	-
40 e mais	-
TOTAL	-

FONTE:

1.5.3. Projeção da População Local

Idade (anos)	Pop. Total	Pop. Urbana	Pop. Rural
O a 4	-	-	-
5 a 6	-	-	-
7 a 14	-	-	-
15 a 17	-	-	-
18 a 39	-	-	-
40 e mais	-	-	-
TOTAL	**-**	**-**	**-**

FONTE:

1.6. Disponibilidade de Mão-de-Obra Local e Pré-Requisitos para seu Aproveitamento

2. DEFINIÇÃO DAS URBANIZAÇÕES E RESIDÊNCIAS NECESSÁRIAS PARA OS DIRETAMENTE ENVOLVIDOS NA OBRA

2.1. Distribuição do Efetivo Casado Morando em Residências

Níveis	%	Total	Origem do Efetivo Casado			
			Local		De Fora	
			Quantidade	% (*)	Quantidade	% (*)
1			-	-		
2			-	-		
3						
4						
TOTAL	100,0					

NOTA: Essas porcentagens se referem ao total de cada um dos níveis

2.2. Área dos Lotes e Residências: Urbanizações

Níveis	Total de Residências	Localização das Residências	Área do Lote (m^2)	Área Residências	Área Total a Ser Urbanizada
1	-				-
2	-				-
3	-				-
4	-				-
TOTAL	100,0				

3. POLÍTICA DE IMPLANTAÇÃO

3.1. Distribuição Espacial das Residências

As residências poderão ser distribuídas nos núcleos urbanos existentes na região, em sistemas abertos de gestão, de forma a facilitar o desenvolvimento de espírito comunitário e o surgimento de coesão social entre a população local e a que demandará a construção das obras civis previstas para as hidrelétricas. Deverão ser evitadas soluções urbanísticas que gerem risco de criar problemas de esgarçamento do tecido social, de facilitar a formação de tensões sociais e violência, guetos e estratificação de castas urbanas, como facilmente acontecem nas soluções fechadas que geram ambientes tipo "company towns" semelhantes ao caso da UHE de Tucuruí.

3.2. Vilas Residenciais

Deverão ser planejadas de forma a harmonizar-se com a urbanização local, articulando-se perfeitamente às malhas urbanas existentes, facilitando a integração social, reduzindo impactos negativos nas cidades, minimizando custos de infra-estrutura, de equipamentos sociais e serviços de apoio urbano e viabilizando sua inserção permanente na sócioeconomia local, pós-obras.

Nas vilas residenciais, loteamentos de expansão urbana e conjuntos habitacionais é necessário buscar a criação de uma paisagem urbana dinâmica harmônica ao ambiente regional, usando-se recursos de paisagismo, recuos laterais e frontais na implantação das residências e eventualmente utilizando-se jogo cromático nas vedações das casas e terrenos. O planejamento, projeto e implantação dos núcleos seguirão as diretrizes emanadas pelas legislações federais, estaduais e locais, além daquelas constantes nos editais de concorrência das obras.

3.3. Equipamentos Públicos

3.3.1. Localização e Gestão

Recomenda-se que a localização e gestão dos equipamentos públicos necessários ao pleno funcionamento dos núcleos residenciais sigam os critérios comuns de hierarquia funcional (que compatibiliza grau de especialização com quantidade ótima de usuários, com o raio de influência adequado e com o dimensionamento do equipamento), para que não haja duplicações geradoras de deseconomias de escala, desinteressantes para os empreiteiros para os governos.

Sobre os equipamentos com área de influência de nível regional, como é o caso de hospitais gerais, clínicas especializadas, escolas de nível profissionalizante e universitário, deverão ser utilizados os existentes na área de influência dos empreendimentos após convenientemente adequados/ampliados.

E sobre os equipamentos com área de influência de nível municipal, os quais devem servir a população total da cidade, como é o caso dos relativos a educação de ensino médio, segurança publica, ginásios esportivos, centros de abastecimento alimentar, parques, teatros, casas de cultura, etc., deverão, na medida do possível serem utilizados os existentes no local, complementados e adequados a partir de acordos/convênios a serem firmados c os governos responsáveis.

A respeito dos equipamentos com área de influência de vizinhança, que devem servir à vizinhança imediata das unidades de habitação, como é o caso de educação infantil, escola de ensino fundamental, centro comunitário, play-ground, cancha de esportes, etc. serão implantados nas vilas residenciais, embora seu uso não deva ser vedado ao restante da população.

Uma observação importante se faz:

- objetivando diminuir as tensões sociais gerada pelo ajuntamento de tantos solteiros, fato que comumente provoca grande aumento de violência, prostituição e proliferação do nascimento de crianças sem pai (como é o caso do Linhão que deixou para trás significativo número de crianças denominadas “filhos do Linhão”) é necessário localizar adequadamente as áreas prioritárias de bares, boates, diversão noturna, para que, entre outros problemas, não cause conflito de funções e tráfego urbano. Também deverão ser organizados programas de conscientização e de animação urbana, com agendas intensivas de práticas esportivas, culturais, de recreação e entretenimento.

3.3.2. Índices preliminares de Apoio ao Dimensionamento de Equipamentos de Atendimento Sociais

Educação

* Pré-escola

- usuários
  (90% crianças de 4 a 6 anos em 2/3 turnos)
- índice de área construída / aluno / turno - 7,70 m2
- taxa de ocupação - 1 :3,00

* Escola de 10. grau

- usuários
  (100% crianças de 7 a 14 anos em 2/3 turnos)
- índice de área construída / aluno / turno - 7,50 m2
- taxa de ocupação - 1 :3,00

* Escola de 2o. grau

- usuários
  (60% crianças de 15 a 17 anos em 2/3 turnos)
- índice de área construída / aluno / turno - 7,20 m2
- taxa de ocupação - 1 :3,00

Saúde

* Posto de Saúde

- usuários
  (100% população vinculada às Obras e 60% da população urbana)
- índice de área construída por usuário O,030m2
- taxa de ocupação - 1:3,00

Centro Comunitário para os núcleos residenciais

- usuários
  (pessoal dos núcleos residenciais - freq. simultânea = 80%)
- índice de área por usuário - 0,55 m2
- taxa de ocupação - 1: 1 0,00

Segurança Pública

- usuários
  (100% da pop. dos núcleos residenciais)
- índice de área por usuário - 0,05 m2
- taxa de ocupação - 1: 1 ,50

- nos núcleos residenciais deverão ser localizados apenas postos de vigilância

Área de Esportes e Lazer

- usuários

(80% da pop. dos núcleos residenciais)

- índice de área por usuário - 0,45 m2
- taxa de ocupação - 1: 7,00

Administração das Vilas Residenciais

A verificar:

Hotel, Comércio, Abastecimento Alimentar, Templos

Deverão ser utilizados os equipamentos da cidade, (comumente eles são adaptados com rapidez necessária ao dimensionamento da clientela potencial).

3.3. Infra-Estrutura Urbana

O desenho urbano e a escolha dos sítios para as vilas residenciais, loteamentos populares e a expansão urbana influirão decisivamente tanto na capacidade de compatibilização de vilas, núcleos – cidade, quanto nos custos da infra-estrutura, pois estes dependem diretamente do tipo de solo, da conformação topográfica, drenagem do terreno e evidentemente de densidade de hab/km2. Como parâmetros gerais para os processos decisórios sobre a questão, faz-se as seguintes considerações:

3.3.1. Arruamento e Drenagem

O sistema viário deverá ser desenhado e dimensionado visando o fácil acesso à toda área urbanizada do(s) núcleo(s), à circulação dos ônibus de ligação com os canteiros de obras e a articulação com a cidade.

3.3.2. Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Deverá der conectado ao Sistema Público, sendo gerido pela Companhia de Saneamento.

3.3.3. Energia Elétrica

Para fins de pré-dimensionamento considera-se 20% da rede global para linhas principais e o restante para linhas de distribuição.

3.3.4. Iluminação pública

Atendimento para 100% dos núcleos residenciais.

3.3.5. Transporte Coletivo

O sistema de transportes terá sua rede de trajetos acontecendo apenas nas vias principais.

3.3.6. Resíduos Sólidos Urbanos

O sistema de coleta e disposição final do lixo deverá será integrado ao sistema da cidade. Para fins de pré-dimensionamento, considera-se uma área de disposição final de, aproximadamente, 7.000 m2/ano com altura média de 4,5 m para cada 100.000 habitantes.

3.3.7. Paisagismo

Visando amenizar os efeitos do clima sobre a cidade o desenho urbano, tanto das vilas residenciais como da própria cidade, deverá ser pródigo em arborização urbana. Os desenhos das calçadas e a forração com grama/arbustos nos passeios do sistema viário, praças e outras áreas de uso comum deverão ser concebidos de forma a criar um ambiente colaborativo de unidade e consolidação de identidade local.

Também deverá ser considerada a necessidade de reposição florestal em fundos de vales eventualmente degradados, bem como na arquitetura exterior das áreas de uso comuns, como centros comunitários, play-grounds, áreas de esportes, lazer, etc.

ANEXO Nº 2 - ORIENTAÇÃO À ANÁLISE DOS EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURA DISPONÍVEIS E DIMENSIONAMENTO DAS NECESSIDADES

Deverão ser efetuadas análises sobre capacidade e área de influência dos equipamentos e das infra-estruturas e serviços urbanos existentes. Serão também verificadas as demandas geradas pelo crescimento populacional. A seguir seguem demais considerações e sugestões de levantamento de dados e sua formatação para posterior análise.

1. CAPACIDADE DOS EQUIPAMENTOS URBANOS DISPONÍVEIS

1.1. Saúde Pública

Descrição	Localização	Nome do Estabelecimento	Discriminação
Leitos hospitalares			
Hab. / leito			
Hospitais gerais			
Hospitais de menor porte			
Maternidade			
Equipamentos RX			
Outros equipamentos			
Lab. de análises clínicas			
Centro de saúde			
Posto de saúde			
Clínica odontológica			
Médicos por categoria			
Odontólogos			

FONTE: Observação: considerar rurais e urbanas, com a respectiva localização em mapa.

1.2. Educação

Descrição	
Escolas	
Salas de aula	
Alunos matriculados	
Professores	
Escolas	
Salas de aula	
Alunos matriculados	
Professores	

FONTE: Observação: considerar rurais e urbanas, com a respectiva localização em mapa.

1.3. Segurança Pública

Descrição	
Delegacia de polícia	
Efetivo policial	
Viaturas	
Corpo de bombeiros	

FONTE: Observação: com a respectiva localização em mapa.

1.4. Esportes e Lazer

Descrição	
Campo de futebol	
Clube recreativo	
Ginásio de esportes	
Praça pública	

FONTE: Observação: com a respectiva localização em mapa.

1.5. Comércio e Serviços

Descrição	
Agência bancária	
Supermercado	
Hotel	
Farmácia	
Posto de combustível	

FONTE: Observação: com a respectiva localização em mapa.

2. ANALISE DA CAPACIDADE DAS INFRA-ESTRUTURAS E SERVIÇOS URBANOS

Todos os assuntos a seguir devem ser levantados:

2.1. Sistema Viário e Drenagem

2.2. Transporte Público

2.3. Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário

2.4. Energia Elétrica

2.5. Comunicações

2.6. Resíduos Sólidos Urbanos

3. SOLUÇÃO URBANÍSTICA

Confrontando a situação existente, as projeções demográficas, as áreas aptas à urbanização, as alternativas de expansão urbana e os anseios da população local, será recomendada a solução urbanística adequada à Cidade, Vilas Rurais e Vilas Residenciais. Deverão ser consolidados os estudos sobre demandas e custos da urbanização.

3.1 Definição das Diretrizes Urbanísticas para a Cidade, Vilas Rurais e Vilas Residenciais

3.2 Definição das Diretrizes de Desenho Urbano

3.3 Estudo Preliminar da Infra-Estrutura e Serviços Urbanos

3.4 Equipamentos Urbanos

Dimensionamento e localização dos equipamentos urbanos necessários para suprir as demandas atuais e projetadas para a cidade, vila residenciais, bem como as demandas indiretas geradas pela população dos acampamentos.

4. PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE CUSTOS

Para servir de instrução e ponto de referência na montagem do programa geral de investimentos para o desenvolvimento e para a mitigação e compensação dos impactos gerados pelas obras.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Serviços de Infra-Estrutura Urbana

Consultor: Roberto Kenshi Kuroda

PARECER TÉCNICO DO ENG. ROBERTO KENSHI KURODA SOBRE SERVIÇOS DE INFRA-ESTRUTURA URBANA

1. Introdução

Este relatório tem como objetivo principal a apresentação dos serviços de infra-estrutura urbana necessários para o atendimento da legislação em vigor de maneira a garantir melhores Índices de Qualidade de Vida para a Cidade de Porto Velho, em Rondônia. Sendo assim, fazem parte deste Relatório a caracterização dos seguintes sistemas:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Drenagem de águas pluviais;
- Pavimentação da vias;
- Coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

O trabalho foi elaborado de acordo com informações fornecidas por diversas fontes, sendo necessário, no entanto, estudos e projetos para detalhamento das obras.

2. Sistema de Abastecimento de Água

2.1. Descrição do Sistema existente

O abastecimento de água da cidade de Porto Velho se dá através do Sistema principal e por demais dezoito Sistemas independentes espalhados ao longo da área da Zona Urbana.

2.1.1. Sistema Principal

O Sistema Principal possui duas fontes de captação de água, sendo uma no Rio Madeira, que é de maior porte, e outra no Igarapé do Bate Estacas, que foi o primeiro fornecedor de água do antigo Sistema de captação.

A Estação Elevatória da captação do Rio Madeira realiza o recalque até a Estação de Tratamento de Água (ETA) nova. E a Estação Elevatória da captação do Igarapé Bate Estacas continua com a mesma concepção original, ou seja, faz o recalque da água para a antiga Estação de Tratamento de Água (ETA), conhecida como ETA Velha, pois até o ano de 2003 a captação era feita no Igarapé do Bate Estacas. Somente no período de estiagem o Sistema do Rio Madeira era utilizado para auxiliar o Sistema de captação do Igarapé Bate Estacas, o que justifica a existência de uma interligação entre as adutoras, sendo possível a adução das águas do Rio Madeira para a ETA Velha, se necessário.

Após o tratamento nas respectivas ETAs a água é recalcada, através de adutoras independentes, até o reservatório apoiado Centro de Reservação 1 (CR 1).

A Estação Elevatória do CR 1 faz a sucção no Reservatório Apoiado e recalca a água para o Reservatório Elevado CR 1, o qual se localiza na mesma área, e, simultaneamente, recalca para o Centro de Reservação 2 (CR 2), com o uso de duas linhas adutoras de 1986 metros de extensão. No CR 2 há o recalque dos Reservatórios Apoiados para o Reservatório Elevado.

A Rede de Distribuição se divide em duas zonas de pressão, as quais são denominadas de setores nº 1 e nº 2, sendo pressurizadas pelos respectivos reservatórios elevados.

O setor 1 corresponde, aproximadamente, a 60% do Sistema Principal e abrange a área central da cidade, onde está instalada a maioria dos Órgãos Governamentais, Centro Comercial e demais habitações residenciais, verticais ou horizontais.

No setor 2 há a predominância de habitações residenciais e por um grande consumidor de água, no caso, o Hospital de Base, que é atendido pela sangria na adutora do CR 1 a CR 2 e, posteriormente, recalcado por Booster instalado na rede de distribuição.

2.1.2. Sistemas Independentes

Os Sistemas Independentes captam água em poços profundos e foram construídos para atender os conjuntos habitacionais e loteamentos que, por força de Lei Municipal, foram obrigados a possuir seus próprios Sistemas de Abastecimento e Tratamento de Água.

A adoção dessa forma de distribuição de água ocorreu pela inexistência de Rede de Distribuição da CAERD. Entretanto, fogem dessa regra os Sistemas Independentes do Pantanal, Tancredo Neves, Ulisses de Guimarães e de Cidade do Lobo, pois foram

construídos pela CAERD de acordo com o Plano de Expansão do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho.

Cabe ressaltar que o aqüífero subterrâneo, localizado sob a área urbana de Porto Velho, tem características diferentes quanto à capacidade de produção de água. Na Zona Sul da cidade, os poços existentes mostraram que o aqüífero é de baixa potencialidade, enquanto que, na Zona Leste da cidade, todos os poços perfurados possuem grande capacidade de produção de água, destacando-se os maiores Sistemas que são: Pantanal e Tancredo Neves.

2.1.3. Proposta de ampliação do Sistema

Propõe-se, a partir de um estudo de concepções que identificou três alternativas possíveis, a ampliação dos Sistemas de Produção e Distribuição de Água através da utilização das águas do Rio Candeias e, futuramente, das águas captadas no lago da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio.

A proposta prevê a formação do suprareferido lago pelas obras das Usinas Hidroelétricas do Rio Madeira e, inclusive, a previsão do aumento das taxas de crescimento populacional durante o período das referidas obras, na cidade de Porto Velho, pois haverá aumento das demandas de água e a necessidade de obras de saneamento básico, não só sobre o Sistema de Abastecimento de Água.

2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

2.2.1. Descrição do Sistema Existente

Somente a região central da cidade de Porto Velho é atendida com Rede Coletora de Esgotamento Sanitário e o que é coletado é lançado, sem tratamento, no Rio Madeira, através de um emissário subaquático de 300 metros. Entretanto, com a ruptura recente desse emissário por obras realizadas em seu caminho, o esgoto tem sido lançado em uma várzea, nas proximidades da Av. Rogério Weber, Bairro Cai N´água.

2.2.2. Proposta de ampliação do Sistema

Propõe-se a ampliação da Rede de Esgotamento Sanitário através da formação de oito Bacias e inúmeras Sub-bacias, as quais foram definidas em função de suas condições topográficas.

Foram dimensionadas Estações Elevatórias para a reversão do fluxo dos esgotos entre as Bacias e as Sub-bacias e, também, para conduzir os esgotos para o local de tratamento.

Quanto à tecnologia para o Tratamento de Esgotos, se propõe o uso de Lagoas de Estabilização, as quais serão locadas em áreas periféricas da cidade, pois esse tipo de ETE é recomendado para regiões de clima quente durante todo o período anual. Poderão ser adotados, também, ETEs convencionais locadas próximas aos centros de produção de esgoto.

O dimensionamento dos custos do projeto levou em consideração que a rede coletora, os interceptores e emissários serão de PVC com diâmetro de até 400 mm e/ou de manilhas de concreto armado para diâmetros superiores. E as linhas de recalque serão de pvc até 300 mm de diâmetros e em pvc reforçado com fibra de vidro para diâmetros superiores.

2.3. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais e Pavimentação

2.3.1. Descrição do Sistema Existente

O Sistema de micro-drenagem existente atende, aproximadamente, 60% das vias pavimentadas, sendo que, em torno de 37% da vias existentes na cidade de Porto Velho são pavimentadas. Já a macro-drenagem existente é representada, na sua maioria, por canais abertos a céu aberto, não revestidos e executados sem planejamento. Quanto aos bueiros que localizam-se nas travessias de vias, esses encontram-se sub-dimensionados e, frequentemente, obstruem o fluxo da água, alagando, conseqüentemente, áreas a montante.

No período de chuvas intensas é comum a inundação de grandes áreas por falta de um sistema de drenagem adequado. O escoamento das águas superficiais ocorre de forma

desordenada, e em grandes volumes, colocando em risco propriedades e vidas humanas, além de causar erosão nas vias públicas e assorear talvegues.

2.3.2 Proposta de ampliação do Sistema

Para o Sistema de micro-drenagem, propõe-se a execução de galerias tubulares de concreto armado, com diâmetros variando de 0,6 a 1,5 m, além das estruturas complementares como bocas de lobo, poços de visita, tubo de 0,4 m de diâmetros para ligações, alas de lançamentos, meio fios e sarjetas.

E para o Sistema de macro-drenagem propõe-se que seja formado por galerias tubulares de concreto armado de diâmetros que variam entre 1,5 e 2,0 m, por galerias celulares de seção quadrada simples de 2,0 a 2,5 m e duplas de 2,0 e 2,5 m, além de canais a céu aberto com e sem revestimento.

Para a definição das características das galerias propostas, foram considerados os seguintes fatores: Vazão máxima prevista; Localização; Segurança (existência de imóveis e fluxo de pedestres nas proximidades); Custo da obra; Ambientais; e, Estéticos.

A proposta de pavimentação asfáltica se configura em revestimento de baixo custo, com tratamento superficial duplo (TSD) e executado sobre as camadas de sub-base e base imprimada.

2.4 Sistema de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos

2.4.1 Descrição do Sistema Existente

A Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (Lixo) abrange em torno de 90% da área urbana de Porto Velho e o volume médio total coletado é de 195 ton/dia. Quanto à freqüência desse serviço publico tem-se os seguintes dados:

- Para a Área central da cidade, a coleta é diária, em turnos diurno e noturno, e o volume coletado médio é de 90 ton/dia;

- Para a Área pericentral, a coleta ocorre em dias alternados, em turno diurno, com volume médio de 79 ton/dia;

- Para a Área periférica, há duas coletas por semana, em turno diurno, e o volume médio de coleta é de 26 ton/dia;

Os Resíduos Sólidos Domiciliares são coletados e transportados por uma empresa privada e, atualmente, há onze veículos compactadores nessa frota, sendo a idade média dos caminhões de quatro anos.

A destinação final dos materiais coletados ocorre em uma área de vinte e cinco hectares, onde não há qualquer tipo de tratamento sanitário e de mitigação ambiental, e que é caracterizada como "lixão a céu aberto". Tal área localiza-se ao lado da BR 364, no km 13, sentido Porto Velho (RO) - Rio Branco (AC).

2.4.2 Proposta de ampliação do Sistema

Segundo informações da Prefeitura de Porto Velho, a municipalidade está adquirindo uma área, nas proximidades do Rio das Garças, e distante, aproximadamente, cinco km da BR 364. Entretanto, não existe projeto de implantação de um Aterro Sanitário com os devidos requisitos técnicos e legais para o tratamento do material coletado em questão.

Com base nas estimativas e projeções feitas para os estudos de adequação dos serviços de limpeza urbana de Porto Velho, sugere-se a elaboração de um novo projeto de implantação de aterro sanitário, bem como a implantação de serviço de Coleta Seletiva e de Usina de Reciclagem, tendo em vista os próximos 20 anos, no mínimo, que foi o horizonte temporal do utilizado (*Vide Tabela*).

Tabela da Estimativa de Coleta de Resíduos Sólidos da Zona Urbana de Porto Velho (RO)

ANO	Projeção de expansão da população urbana	Estimativa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbano	
		Coleta domiciliar/ Limpeza pública/ comercial / Atividades de Saúde (kg/dia)	Totais Acumulados (ton/ano)
2006	298.808	215.142	77.451,12
2007	320.041	230.430	82.954,80
2008	340.000	244.800	88.128,00
2009	360.000	259.200	93.312,00
2010	380.000	273.600	98.496,00
2011	392.000	282.240	101.606,40
2012	404.000	290.880	104.716,80
2013	416.000	299.520	107.827,20
2014	428.000	308.160	110.937,60
2015	440.000	316.800	114.048,00
2016	452.000	325.440	117.158,40
2017	464.000	334.080	120.268,80
2018	476.000	342.720	123.379,20
2019	488.000	351.360	126.489,60
2020	500.000	360.000	129.600,00
2021	509.200	366.624	131.984,64
2022	518.569	373.370	134.413,20
2023	528.111	380.239	136.886,04
2024	537.828	387.236	139.404,96
2025	547.724	394.361	141.969,96
2026	557.802	401.617	144.582,12
2027	568.066	409.007	147.242,52

3. Grandezas e Indicadores

PROGRAMA DE EXPANSÃO DOS SERVIÇOS DE INFRA-ESTRUTURA URBANA PARA PORTO VELHO (RO)					
		Unidade	**Quantidades**		
Item	**Serviços de infra-estrutura urbana**		**Existentes**	**Incremento para Atendimento Pleno**	
				Atual (2006)	**Futuro (2027)**
1.	**Vias urbanas**				
1.1	Sem pavimentação	km	832	0	0
1.2	Com pavimentação	km	492	832	664
1.3	Total	km	1.324	832	664
1.4	Índice de vias pavimentadas	%	37	100	100
2.	**Drenagem Pluvial**				
2.1	Galerias-Micro-drenagem	km	177	617	398
2.2	Galerias-Macro-drenagem	km	62	56	38
2.2.1	Com revestimento	km	14	45	19
2.2.2	Sem revestimento	km	48	11	19
2.3	Meio fio e sarjeta	km	590	2058	1328
2.4	Índice de cobertura-micro-drenagem	%	22	100	100
3.	**Abastecimento de Água**				
3.1	Extensão de rede	km	670	410	545
3.2	Ligações domiciliares	und	47.445	22661	63174
3.3	Índice de atendimento pop urbana	%	67	100	100
3.4	Índice de cobertura com rede	%	62	100	100
4.	**Esgoto Sanitário**				
4.1	Rede coletora	km	17	910	465
4.2	Ligações domiciliares	und	1480	68626	63174
4.3	Índice de atendimento pop urbana	%	3	100	100
4.4	Índice de cobertura com rede	%	3	100	100
5.	**Resíduos Sólidos**				
5.1	Volume diário	Ton/dia	195	20	194
5.2	Índice de atendimento	%	90	100	100

4. Custo das Obras

Entende-se como custo imediato o conjunto de obras necessárias para o atendimento pleno da população atual de Porto Velho e, como custo futuro o total de investimentos necessários durante o período compreendido entre os anos de 2007 e 2026.

Durante a elaboração dos projetos, a critério do projetista, parte dos custos aqui definidos como investimentos futuros, devem ser disponibilizados de imediato, quando se referem as unidades dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, pois as referidas unidades, são normalmente construídas para atender necessidades futuras.

Observam-se nos quadros abaixo, que os custos "*per capita*" das obras de infra-estrutura urbana propostas, estão dentro dos valores normais de obras similares executadas em outras cidades de mesmo porte.

PROGRAMA DE EXPANSÃO DOS SERVIÇOS DE INFRA-ESTRUTURA URBANA PARA PORTO VELHO (RO)

Item	Infra-estrutura	População beneficiada		Custo da obra (R$x1,00)		Custo per capita	
		Imediato	futuro	Imediato	futuro	Imediato	futuro
1	Abastecimento de água	98.607	269.258	89.014.825	105.932.733	903	393
2	Esgotamento sanitário	289.844	269.258	309.808.464	167.370.515	1.069	622
3	Drenagem pluvial	233.070	269.258	387.460.280	235.517.470	1.662	875
4	Pavimentação	188.249	269.258	269.080.000	212.480.000	1.429	789
5	Resíduos sólidos	298.808	269.258	14.981.600	7.880.500	50	29
	Total			1.070.345.169	729.181.218		

RESUMO - INVESTIMENTOS - CUSTO PER CAPITA MÉDIO

Obras de infra-estrutura	População beneficiada	Custo da obra (R$x1,00)	Custo per capita
Sistema de abastecimento de água	367.865	194.947.558	530
Sistema de esgoto sanitário	559.102	477.178.979	853
Drenagem de águas pluviais	502.328	622.977.750	1240
Pavimentação	457.507	481.560.000	1053
Resíduos sólidos	568.066	22.862.100	40

Pareceres dos Consultores sobre os Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Saúde Pública

Consultor: Ms. Silas Antônio Rosa

QUALIFICAÇÃO DO AUTOR

Ms. Silas Antônio Rosa

Titulação: MBA em Gestão de Cooperativas, pela Fundação Getulio Vargas, São Paulo (SP), Brasil; Mestrado, na especialidade em Biologia Experimental, pela Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho (RO), Brasil.

Formação: Graduação em Medicina, pela Universidade de São Paul, São Paulo (SP), Brasil.

Experiência Profissional: Médico Pediatra do Governo do Estado de Rondônia, atual Secretário de Saúde de Porto Velho (RO), Brasil.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 5
2. SITUAÇÃO DA SAÚDE PÚBLICA EM PORTO VELHO 5
2.1 Preâmbulo 5
3. ASSISTÊNCIA À SAÚDE DAS PESSOAS 6
3.1. Análise financeira 6
3.1.1 Verbas federais para o SUS de Porto Velho 6
3.1.2 Verbas Estaduais para o SUS de Porto Velho 7
3.1.3 Gastos municipais com Saúde Pública 8
3.2 Serviços municipais disponibilizados para a população 9
3.2.1 Estruturas físicas administrativas da Secretaria Municipal de Saúde (SEMUSA) ... 9
3.2.2 Atenção básica 10
3.2.2.a Rede urbana de atendimento 10
3.2.2.b Atendimento às urgências e emergências 11
3.2.2.c Centro de Especialidades Médicas 11
3.2.3 Rede de atendimento na zona rural e ribeirinha 11
3.2.4 Considerações a respeito do atendimento básico 12
3.3.a Serviços de Saúde próprios do Estado 13
3.4 Serviços de Saúde privados à disposição do SUS 14
3.5. Conclusões 14
3.5.a Carência de ações em Atenção Básica 14
3.5.b Falta de leitos hospitalares 15
3.5.c Necessidade de Controle, Regulação, Avaliação e Auditoria 15
4. Controle de vetores 16
4.1 Malária 16
4.2 Dengue 17
4.3 Combate à Malária e à Dengue 17
4.4 Previsão da chegada de imigrantes 18
4.5 Leishmaniose cutâneo-mucosa 18
5. Vigilância em Saúde 18
5.1. Vigilância Sanitária 18
5.2 Vigilância Epidemiológica 20
6. SANEAMENTO BÁSICO 20
6.1 Abastecimento de água 20
6.2 Esgotamento sanitário 21
6.3 Implicações da falta de saneamento básico na Saúde Pública 21

7. Propostas contidas no Estudo dos Impactos Ambientais (EIA) 21
7.a Assistência à Saúde da População 22
7.b Vigilância Epidemiológica e Vetorial 23
7.b.1 Monitoramento e Controle de Vetores 23
7.b.2 Monitoramento e Controle de Doenças 24
8. Sugestões para o aperfeiçoamento das propostas apresentadas 25
8.1 Ações do subprograma Assistência à Saúde da população 25
8.1.a Ações de atenção básica 26
8.1.b Ações de média e alta complexidade 27
8.1.b.1 Hospital Municipal Infantil de Porto Velho 28
8.1.b.2 Pronto Socorro e Hospital Municipal de Porto Velho 29
8.1.b.3 Pronto Socorro e Hospital de Jacy-Paraná 29
8.1.c Ações de gestão – (Criação do Centro de Regulação, Controle, Avaliação e Auditoria de Porto Velho) 30
8.2 Ações do subprograma Vigilância Epidemiológica e Vetorial 31
8.2.a Monitoramento e Controle de Vetores 31
8.2. b Monitoramento e controle de Doenças 32
8.3 Ações de Saneamento Básico 32
9. CONCLUSÕES 33

PARECER TÉCNICO DO DOUTOR SILAS ANTÔNIO ROSA

1. INTRODUÇÃO

A mesma alteração mesológica, incidindo sobre comunidades e populações diversas, causa impactos bem diferentes, caso a caso. Um fator que importa nesta diferenciação de resultados é o estado de equilíbrio ecológico que a população ou comunidade considerada apresenta com seu meio biótico e abiótico. Uma coisa é a repercussão numa população em equilíbrio estável e sedimentado que sofre alterações nas suas condições de vida e outra, bem diferente, é a repercussão em uma população de equilíbrio precário e recente.

Uma esfera colocada no ápice de um monte exemplifica o equilíbrio instável. Qualquer deslocamento resulta no desabamento da esfera, ladeira abaixo. Já outra esfera, que resistiu a ação de erosão do ápice do monte, transformado agora em um altiplano e ocupando uma depressão neste altiplano, pode sofrer deslocamentos dentro desta depressão e, ao final da força que a desloca, voltar para a base da depressão, em posição idêntica à inicial porque seu equilíbrio inicial era estável.

Porto Velho é hoje um núcleo de colonização recente, em que levas de migrantes de outras partes do Brasil, buscando melhores alternativas de vida, aqui se reuniram, num ambiente inóspito. Talvez nem se possa falar ainda em equilíbrio desta nova população neste delicado ecossistema, mas, se tiver que estabelecer uma condição de equilíbrio, tem-se que caracterizá-lo, na melhor das hipóteses, como instabilíssimo. Portanto, nas condições atuais, qualquer mudança ecológica tende a repercutir de forma intensa nesta população, que procura estabilizar-se, em harmonia, com seu meio abiótico e com as demais populações, animais e vegetais.

Portanto, a razão recomenda que antes das modificações ambientais, deve-se procurar dotar esta população humana local de condição de estabilidade. Transformar o afinado ápice do morro em um altiplano com um nicho, que permita a esta população suportar, posteriormente, as ações de deslocamento decorrentes das obras e seus impactos. Os ressarcimentos sociais devem, preventivamente, fazer em pouco tempo o que, naturalmente, demandaria muito tempo.

Colocar-se-á, inicialmente, a situação atual da Saúde Pública de Porto Velho, a seguir, a análise das propostas contidas no EIA-RIMA e, finalmente, as sugestões pertinentes.

2. SITUAÇÃO DA SAÚDE PÚBLICA EM PORTO VELHO

2.1 Preâmbulo

O EIA-RIMA define como AII (Área de Influência Indireta) das obras: 1) para os meios físico e biótico a bacia hidrográfica do Rio Madeira e 2) para o meio socioeconômico o município de Porto

Velho e os pólos municipais de atração à região. Bem como aqueles que vivem das atividades pesqueiras e turísticas, ligadas aos recursos hídricos. Portanto, toda a extensão do município é definida como área de influência do projeto.

A Saúde Pública sofre múltiplas influências de fatores sociais, econômicos, políticos, educacionais e culturais. A organização social, o nível educacional, as condições de produção e renda, o lazer e a estrutura habitacional certamente são determinantes da saúde da população. É uma tarefa impossível discorrer sobre estas influências todas e vamos nos ater apenas aos fatores diretamente envolvidos com a Saúde: Assistência à Saúde das pessoas, Controle de Vetores, Vigilância em Saúde (Epidemiológica e Sanitária) e Saneamento Básico.

3. ASSISTÊNCIA À SAÚDE DAS PESSOAS

3.1. Análise financeira

O Sistema Único de Saúde (SUS) é o instituto constitucional destinado a satisfazer esta assistência. O SUS é uma organização estatal, que, complementarmente, pode incluir a iniciativa privada. No custeio de suas ações comparece a União, os Estados e os Municípios, com parte de seus orçamentos. Existe uma política nacional do SUS para descentralizar as ações em saúde. Com isso, o Município ocupa posição de destaque nas ações, comparecendo o Estado como agente complementar, nas ações não executadas pelo Município. Raramente o Governo Federal atua como operador do sistema, restando-lhe o financiamento e supervisão.

3.1.1 Verbas federais para o SUS de Porto Velho

Em Porto Velho o SUS repassa verbas para dois hospitais públicos estaduais (Hospital Cosme e Damião e Hospital de Base Dr. Ari Pinheiro), para um prestador privado (Casa de Saúde Santa Marcelina), para o Governo do Estado, através do Fundo Estadual de Saúde de Rondônia e diretamente à Secretaria Estadual de Saúde e para a Prefeitura Municipal de Saúde.

As verbas repassadas para o Estado e ao prestador privado serão consideradas quando falarmos das ações do Estado. Consideremos, então, o repasse de verbas do SUS para a Prefeitura, a quem incumbe o papel mais importante na execução da assistência à saúde.

Para a manutenção de suas ações o município recebe do governo federal as seguintes verbas mensalmente (em reais):

Incentivo de atenção básica dos povos indígenas..... 59.150,00
Serviços de atendimento móvel às urgências – SAMU 192..... 96.500,00
Ações básicas de Vigilância Sanitária..... 7.789,94
Medicamentos para Asma e Rinite.....30.153,32

Medicamentos para Hipertensão e Diabetes.....36.501,38
Programas de Atenção Básica (PAB).....413.934,08
Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS).....113.400,00
Programa de Assistência Farmacêutica Básica..... 48.669,64
Programa de Saúde Bucal..... 40.800,00
Programa de Saúde da Família.(PSF).....145.800,00
Incentivo no âmbito do Programa Nacional DST/AIDS..... 17.066,45
Programa Farmácia Popular do Brasil..... 10.000,00
Teto Financeiro de Vigilância em Saúde..... 152.457,33
Teto Financeiro de Vigilância em Saúde (adicional)..... 30.740,00
Total.....1.202.912,14

OBS: 1. O PACS (Programa dos Agentes Comunitários de Saúde) é um pagamento variável na dependência do número de agentes cadastrados. O Governo Federal repassa um salário mínimo para cada agente. Hoje estão cadastrados em Porto Velho 324 agentes. Ao município compete, financeiramente, pagar os encargos sociais.

2. Semelhantemente, o pagamento do Programa de Saúde da Família (PSF) é variável, na dependência do número de equipes cadastradas. O Governo Federal repassa R$5.400,00 para cada equipe. Porto Velho tem hoje 28 equipes do PSF.

3. Também o Programa de Saúde Bucal é uma variável do número de equipes cadastradas e que atuam junto às equipes do PSF. O Governo Federal repassa R$1.700,00 para cada equipe cadastrada. Porto Velho tem hoje 24 equipes de Saúde Bucal cadastradas.

4. Além das verbas de manutenção o Governo Federal repassa verbas em caráter excepcional, como quando existem campanhas de vacinação, incentivo de R$ 10.000,00 em parcela única para a instalação de uma nova equipe do PSF, R$ 7.000,00 em parcela única para a instalação de uma nova equipe de Saúde Bucal, etc.

3.1.2 Verbas Estaduais para o SUS de Porto Velho

O Governo Estadual repassa para o SUS de Porto Velho as seguintes verbas:

1. A produção dos laboratórios das unidades municipais de saúde até o valor máximo de R$ 255.000,00 mensais.
2. Repasse mensal para a Farmácia Básica de R$ 31.159,75.

A Emenda Constitucional 29 de 13.09.2000 (art. 7º., II) estabeleceu que os Estados devem comprometer 12% do produto da arrecadação dos impostos em Saúde. A falta de regulamentação desta Emenda até hoje tem prejudicado os municípios em, praticamente todos os Estados da União.

O Governo de Rondônia alega que gasta este montante na manutenção dos hospitais estaduais, no pagamento da folha de pessoal e em outros gastos com saúde. Alega que mantém mais de 1000 funcionários cedidos às Prefeituras e que, em Porto Velho, onde nenhum funcionário estadual é cedido ao Município, o gasto se faz para manter os hospitais estaduais que dão assistência referenciada do interior (casos não resolvidos nos municípios), e a totalidade da população de Porto Velho (já que a Capital não tem leitos próprios). Mais à frente, faremos uma análise desta situação em relação à Saúde.

3.1.3 Gastos municipais com Saúde Pública

A Emenda Constitucional 29, já citada, estabelece no Artigo 7º.-III que o gasto municipal com Saúde não deve ser inferior a 15% da arrecadação dos impostos.

A previsão orçamentária de 2006 da Prefeitura de Porto Velho era de R$ 275.828.432,00. Esta previsão analisada no final do primeiro semestre tem parecido levemente superestimada. A arrecadação de julho/05 a junho/06 foi de R$ 264.099.121,26.

No orçamento específico da Saúde soma-se aos 15% oriundos das finanças municipais o repasse anual do SUS, calculado em R$ 19.019.110,00, redundando num orçamento de R$ 58.664.370,00. No meio do ano, com a frustração da arrecadação municipal e a análise de que também os repasses do SUS estavam superestimados reduziu-se esta meta para R$ 56.928.957,49.

No entanto, a previsão de gastos supera muito este montante. Até junho já haviam sido empenhados R$ 31.809.243,08 além de R$ 3.401,715,61 destacados e ainda não empenhados. Todos os contratos continuados (fornecimento de combustível, alugueis, vigilância, etc) foram empenhados até julho/06, de modo que o empenhado corresponde quase tão somente ao gasto do primeiro semestre.

Tem-se ainda que considerar o advento da Maternidade Municipal com um acréscimo de gasto não considerado e que corresponde a, no mínimo, R$ 500.000,00 mensais.

No ano passado já o gasto com saúde superou os 15% estabelecidos na Emenda Constitucional 29. Este ano é de se prever que novamente superará, obrigando o Prefeito a suplementar o orçamento da Saúde, em detrimento de outras ações.

Tem particular importância o gasto com pessoal, já que por dispositivo legal ele não pode superar 54% do orçamento. Na folha de pagamento da Prefeitura, como um todo, a previsão de gasto com pessoal está muito próxima de seu limite, ou, quiçá, tenha já superado o limite. No âmbito da SEMUSA (Secretaria Municipal de Saúde) a folha de pagamento de julho foi de R$ 2.513.184,20. além do gasto com gratificação do SUS mensalmente de, aproximadamente, R$ 450.000,00. Considerando 13 folhas de pagamento e 12 folhas de gratificação do SUS tem-se um gasto anual de R$ 38.071.394,60, que corresponde a 66,87% do orçamento anual da Saúde, superando em muito os 54% estabelecidos pela Lei de Responsabilidade Fiscal. Evidentemente, esta

diferença pode ser compensada com um percentual menor das outras Secretarias da Prefeitura, mas não deixa de ser um fator preocupante, principalmente porque neste gasto com gratificações do SUS não foi computado o impacto decorrente da Maternidade Municipal, cujos funcionários até o presente momento não receberam gratificações do SUS, já que a Maternidade começou a funcionar em Julho e a gratificação é paga sempre no mês seguinte.

O que se quis com esta explanação orçamentária é deixar claro que qualquer incremento de ações na saúde municipal somente será possível:

a) orçamentariamente, se o Estado de Rondônia assumir sua responsabilidade nas ações básicas de saúde;

b) extra-orçamentariamente.

3.2 Serviços municipais disponibilizados para a população

Caminha-se para implantar, no âmbito do SUS, uma nova forma de gestão: o pacto de gestão. No entanto, até agora ainda está em aplicação a antiga conceituação de gestão e segundo ela o município de Porto Velho é detentor da gestão plena de atenção básica ampliada. Isto significa que tem sob sua responsabilidade as ações básicas de vigilância em saúde (vigilância sanitária e epidemiológica), ações básicas de saúde (imunização; assistência a urgência e emergência; assistência à saúde de baixa complexidade como assistência médica nas áreas generalistas da Medicina, pré-natal, programa de erradicação da Hanseníase, programa de combate a Tuberculose; ações preventivas de combate às endemias, como Malária, Dengue, Leishmaniose; programas de prevenção de zoonoses como a Raiva Humana; diagnóstico e tratamento das doenças mais prevalentes em nível ambulatorial. Não se inclui nesta gestão muitos exames de média e alta complexidade e internações hospitalares. Estas ações competem ao Estado e justamente em função disso o município perdeu na Administração Municipal anterior a condição de gestor pleno (Gestão Plena dos Serviços Municipais).

A EIA-RIMA lista os serviços de saúde municipais tanto na zona urbana como na zona rural. É preciso, entretanto, caracterizar melhor a capacidade resolutiva de cada unidade, o que faremos a seguir:

3.2.1 Estruturas físicas administrativas da Secretaria Municipal de Saúde (SEMUSA)

A sede da SEMUSA ocupa um edifício de quatro andares, alugado, onde se desenvolvem as ações de Gerência, Administração, Gestão de pessoal, Planejamento de Educação em Saúde, Planejamento das ações de combate às DST-AIDS, armazenamento de vacinas e Planejamento das ações de imunização, Central das ações de Vigilância Epidemiológica, Gerência da Divisão de Manutenção das Unidades, Gerência dos laboratórios e demais divisões como a de Convênios, Assessoria Técnica, Contabilidade, Orçamento, etc.

Recentemente, foi aprovado um projeto de lei do Prefeito criando o Departamento de Controle, Regulação, Avaliação e Auditoria, cujo embrião também está instalado na sede da SEMUSA.

A maior carência para a perfeita operacionalidade do sistema é uma rede lógica que interligasse a sede às unidades de saúde. Isto, que é importante para todos os setores, é, no entanto, fundamental para o funcionamento de um sistema de controle e regulação.

A Divisão de Controle de Vetores ocupa também um prédio alugado na Av. Calama, provisoriamente. Em decurso médio de tempo deve ser transferida para o Centro de Controle de Zoonoses, na Av. Mamoré.

O Departamento de Vigilância Sanitária ocupa um prédio alugado na Av. 7 de Setembro.

O almoxarifado e a farmácia básica ocupam um prédio alugado na Av. Rio Madeira. A farmácia básica deve logo ser transferida para outro prédio alugado na Rua Joaquim Nabuco, que está passando por uma reforma para tornar-se adequada.

3.2.2 Atenção básica

3.2.2.a Rede urbana de atendimento

Hoje convivem dois sistemas distintos de prestação de atendimento básico à população: o sistema tradicional de Centros de Saúde e o das Unidades do Programa de Saúde da Família. Gradativamente se pretende migrar do primeiro sistema para o segundo, transformando cada Centro de Saúde em uma unidade do PSF. Isto já ocorreu em três Centros de Saúde: o do Bairro Ulisses Guimarães (Policlínica José Adelino), que se transformou num Pronto-atendimento associado a uma Unidade do PSF, com 5 equipes de PSF; o do Bairro Esperança da Comunidade (Ernandes Índio) que é Unidade de 6 equipes de PSF e do Bairro Nacional, que se transformou em unidade do PSF com 3 equipes.

Nos Centros de Saúde tradicionais tem-se uma estrutura que realiza ações de saúde como: consultas médicas em Clínica Médica, Ginecologia, Obstetrícia e Pediatria, atendimento de Enfermagem relacionado aos programas oficiais do Ministério da Saúde (Erradicação da Hanseníase, Combate à Tuberculose, Tratamento da Hipertensão, Diabetes, Pré-natal, dentre outros), vacinação, administração e distribuição de remédios da farmácia básica, exames laboratoriais e assistência odontológica. Em alguns Centros de Saúde já existem equipes do PACS (Programa dos Agentes Comunitários de Saúde) coordenadas por enfermeiros, sem que já tenham se transformado em equipes de PSF.

Nas Unidades do PSF existem as equipes compostas por agentes comunitários, coordenados por um enfermeiro, com um médico e um odontólogo para cada equipe. Cada equipe atende aproximadamente 600 a l.000 famílias na zona urbana e um número menor na zona rural.

O primeiro problema gritante nos Centros de Saúde é a falta de médicos em todas as especialidades, mormente em Pediatria e G.O. (Ginecologia e Obstetrícia). Esta falta de médicos decorre da escassez de profissionais na cidade. Praticamente todos os médicos têm dois vínculos com o poder público, que é o máximo que a legislação permite.

Outro problema é a falta de medicamentos da farmácia básica, decorrentes mais de um mau gerenciamento que da falta de recursos financeiros. As farmácias das unidades recebem da farmácia central os medicamentos e não existe um controle rígido com a dispensa dos medicamentos. Na realidade, também aqui o controle exigiria a informatização do sistema e a sua falta torna incontrolável os estoques, sendo extremamente fácil o desvio dos medicamentos.

3.2.2.b Atendimento às urgências e emergências

O atendimento às urgências e emergências é feito de forma ininterrupta na Maternidade e em quatro pronto-atendimentos: José Adelino (no Bairro Ulisses Guimarães), Hamilton Raulino Gondin (Bairro Tancredo Neves), Manoel Amorim de Matos (Jardim Eldorado) e Ana Adelaide (Bairro Pedrinhas). Na Maternidade atendem-se as urgências ginecológicas e obstétricas e nos pronto-atendimentos as urgências clínicas e pediátricas. Nestes pronto-atendimentos existem leitos de observação e de cuidados imediatos.

Existe uma demanda exagerada de atendimento nos pronto-atendimentos para um exíguo número de médicos plantonistas, o que acaba redundando numa qualidade de atendimento que deixa a desejar.

3.2.2.c Centro de Especialidades Médicas

No Bairro Mato Grosso existe a Policlínica Rafael Vaz e Silva que recebe as demandas das unidades por consultas especializadas de Ortopedia, Otorrinolaringologia, Oftalmologia, Dermatologia, Infectologia e Cardiologia. Nesta unidade também se localiza o núcleo de tratamento de DST/AIDS. Num edifício anexo à Policlínica temos o Centro de Referência da Mulher que atende as referências das unidades em Gestação de Alto Risco, Mastologia, Planejamento familiar e Prevenção do Câncer do Colo Uterino.

3.2.3 Rede de atendimento na zona rural e ribeirinha

Nos principais distritos (Jaci-Paraná, Mutum-Paraná, Abunã, Fortaleza do Abunã, Vista Alegre do Abunã, Extrema, Nova Califórnia, Cujubim Grande, São Carlos, Nazaré, Calama, União Bandeirantes e Morrinhos encontramos pequenas unidades do PSF que reproduzem um Centro de Saúde em miniatura e que recebem em três fins de semana por mês, de sexta a domingo, as 13 equipes do PSF da zona rural. Os demais "Postos de Saúde", referidos no EIA-RIMA, na verdade são

singelas construções com três ou quatro cômodos que não recebem as equipes, ou que, eventualmente, recebem-nas uma ou duas vezes por mês, numa fração do dia em que as mesmas 13 equipes se ausentam dos distritos, para visitar estas comunidades menores. Nas unidades do PSF rural e nestes "Postos de Saúde" rurais sempre se encontra um "microscopista", que é o profissional capacitado para fazer diagnóstico e tratamento de malária e, às vezes, um auxiliar de enfermagem para atendimentos de enfermagem. A atividade de vacinação é feita pelas equipes do PSF. Estas equipes volantes do PSF rural se compõem de um médico, um enfermeiro, um bioquímico, um odontólogo e de mais três profissionais de nível médico como técnicos de enfermagem, técnicos de laboratório e auxiliares de enfermagem. Além disso, em cada unidade existem os agentes comunitários de saúde desenvolvendo suas atividades e, nas unidades distritais, pessoal administrativo.

3.2.4 Considerações a respeito do atendimento básico

É consenso entre os profissionais de saúde pública que o Programa de Saúde da Família constitui-se num avanço e cuja implantação deveria ocorrer de forma universal. No entanto, existem entreves que devem ser resolvidos para se atingir esta cobertura universal. O primeiro deles é financeiro.

Atualmente, o financiamento das equipes é feita com recursos municipais, subsidiada com R$ 5.400,00, para cada equipe, pelo governo federal e um salário mínimo para cada agente comunitário de saúde. Ora, uma equipe do PSF, além dos agentes comunitários inclui um médico, um bioquímico, um enfermeiro e, pelo menos três profissionais de nível médio. Além disso, existem outros gastos envolvidos como gasto de deslocamento das equipes do PSF rural e ribeirinho, materiais e medicamentos das unidades, telefonia, energia, vigilância, etc. Somente o salário do médico já supera o subsídio federal. Mais uma vez, sente-se a ausência do Estado no financiamento da Atenção Básica.

Porto Velho, atualmente, tem 27 equipes do PSF e 324 agentes comunitários de saúde. São necessárias 100 equipes de PSF e mais de 800 agentes comunitários para se ter cobertura de 70% da população. Na situação orçamentária acima descrita pode-se ter uma idéia da dificuldade encontrada pelo poder público municipal de realizar este objetivo. Na realidade, a assistência básica oferecida à população é deplorável qualitativa e quantitativamente. O quadro nº 1, com dados da SEMUSA, mostra seu esforço para superar esta situação quantitativamente. Mesmo assim chegou-se ao fim do ano de 2005 com um índice de 1,2 consultas/ano/habitante, quando o preconizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de 2 atendimentos médicos/ano/habitante, em populações em situação de equilíbrio. Naturalmente, numa realidade adversa com altos índices de morbidade este número deveria ser ainda maior.

Quadro nº 1 - CONSULTAS MÉDICAS BÁSICAS POR TIPO DE CLÍNICA, PERÍODO 2002 a 2005, REDE MUNICIPAL DE SAÚDE, PORTO VELHO.

	ANO			
Tipo de Consulta	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**
Consulta de Urgências	70.527	119.203	139.769	158.707
Consulta Pré-Natal	5.292	6.583	7.492	5.756
Consulta Médica Básica	102.293	122.133	127.751	142.254
Consulta Ginecologia	36.493	43.688	45.677	39.624
Consulta Pediátrica	62.314	62.014	69.446	91.649
Total	**276.909**	**353.621**	**390.135**	**437.990**

Fonte: DAC /SEMUSA

Este número apresentado pela SEMUSA de 437.990 consultas deve ser questionado quando comparado com o preconizado pela OMS. A OMS se refere a atendimentos médicos, que incluem anamnese, exame físico, solicitação eventual de exames complementares, retorno para avaliação dos exames, prescrição médica e, finalmente, um segundo retorno para avaliação do tratamento. Na SEMUSA, como em todos os atendimentos públicos os retornos são contados como novas consultas. Portanto, o que é um único atendimento pode estar computado como três consultas.

Quanto à má qualidade do atendimento, desnecessário se torna explanar sobre isto e sobre suas causas, já sobejamente conhecidas.

3.3 Serviços estaduais disponibilizados para a população

O Estado disponibiliza à população serviços próprios e serviços privados, credenciados pelo SUS.

3.3.a Serviços de Saúde próprios do Estado

O Estado conta com quatro hospitais em Porto Velho, uma Policlínica e um Pronto Socorro provido de Centro Cirúrgico e leitos hospitalares. Este conjunto, no entanto, é referência de alta complexidade para todo o Estado e recebe paciente do todos os municípios. É, também, referência do SUS para procedimentos de alta complexidade de vasta região do Sul do Estado de Amazonas e parte do sudoeste de Mato Grosso. Até mesmo pacientes da Bolívia procuram e são atendidos nos hospitais estaduais de Rondônia. Portanto, seus recursos não devem ser contados como próprios de Porto Velho. O Centro de Medicina Tropical de Rondônia (CEMETRON) é um hospital especializado em doenças infecto-contagiosas e tropicais. Possui 52 leitos. O Hospital de Base Dr. Ary Pinheiro é um hospital geral, para atender os procedimentos de alta complexidade da vasta região acima citada e conta com 170 leitos. O Hospital Infantil Cosme e Damião conta com 52 leitos. O Hospital

Estadual de Extrema é um pequeno hospital situado no Distrito de Extrema, de baixíssima resolutividade, que conta com 15 leitos. O Pronto Socorro João Paulo II também referência para todo o estado, além de parte do Amazonas e Mato Grosso, possui 115 leitos. A Policlínica Oswaldo Cruz é um centro de referência para consultas especializadas também para todo o Estado, sendo suas consultas agendadas em todos os municípios do Estado. Além dos hospitais, o Estado possui um Laboratório Central (LACEN) para atender a demanda de exames de alta complexidade.

A população de Porto Velho corresponde a pouco mais de 25% da população do Estado. Se considerarmos que estes hospitais estaduais estão à disposição de todos os municípios na razão de suas populações, os munícipes de Porto Velho teriam à sua disposição 101, dos 404 leitos estaduais.

Existe em Porto Velho o Hospital da Guarnição, do Exército, portanto Federal, com 30 leitos, mas que praticamente se limita a atender os militares do exército e da aeronáutica.

3.4 Serviços de Saúde privados à disposição do SUS

O SUS mantém credenciamento com serviços de imagens (Radiologia e Ultrassonografia), laboratórios de análises clínicas, serviço de hemodiálise e outros procedimentos sofisticados. Apenas o Hospital Dr. Marcelo Cândia, filantrópico, mantido por uma ordem religiosa, possui 75 leitos privados à disposição do SUS, que também atende pacientes de todo o Estado, de forma que não se pode considerar que todos estes leitos estejam a serviço de Porto Velho. Por outro lado, o Estado responsável pelo credenciamento deste hospital filantrópico não exerce qualquer regulação sobre os serviços que ali se praticam. Isto leva a uma distorção importante: os leitos são ocupados na medida do interesse da instituição e de seu corpo clínico, que internam apenas o que lhes interessam e, da mesma forma, realizam os procedimentos. Portanto, a bem da verdade não se pode contar com estes leitos como servindo rigorosamente ao interesse da Saúde Pública. Existem, aproximadamente, 350 leitos hospitalares em outros hospitais privados, conforme relação constante do EIA-RIMA, porém estes hospitais estão disponíveis para apenas 15% da população, que dispõem de assistência médica suplementar ou privada.

3.5. Conclusões

3.5.a Carência de ações em Atenção Básica

A base estrutural da Saúde Pública é a Atenção Básica, exercida pelos singelos procedimentos realizados de casa em casa pelos agentes comunitários; pelo atendimento nas unidades do PSF e demais unidades periféricas de saúde nas áreas generalistas da Medicina (que resolvem 80% dos problemas de saúde no seu nascedouro) e pelas ações de Educação em Saúde, Imunização e Assistência Odontológica. A hipertrofia da demanda aos hospitais em busca de procedimentos de alta complexidade decorre da falha destes cuidados básicos.

A realidade enfatizada pelo EIA-RIMA mostra Porto Velho como uma região de altíssima morbidade. Esta morbidade possui outros componentes na sua etiologia, que vamos ver mais à frente quando falarmos da Vigilância em Saúde e do Saneamento Básico. Mas já fica patente que também a Atenção Básica insuficiente é um importante fator causal desta elevada morbidade.

3.5.b Falta de leitos hospitalares

Nos cálculos utilizados pelo SUS, Porto Velho possui uma população de 373.917 habitantes. Destes habitantes, 15% dispõem de assistência médica suplementar ou privada, Os 85% restantes, portanto 317.829 pessoas, dependem do SUS. É desejável que se tenha 3 leitos para cada 1.000 habitantes. Conclui-se, assim, que existe a necessidade de 953 leitos a disposição da população de Porto Velho.

Hoje, Porto Velho, conta com 38 leitos no Hospital Marcelo Cândia (50% do total que atende todo o Estado) 101 leitos hospitalares estaduais (25% do total) e mais 40 leitos da Maternidade Municipal, totalizando 179 leitos. Conclui-se que faltam 774 leitos para a adequada assistência do SUS.

O EIA-RIMA ao tratar da Atenção Hospitalar no seu item 4.5.7.2 refere informação do SUS que em Porto Velho, em 2003 existiam 827 leitos a disposição do SUS em 4 hospitais público e 3 privados. Destes três hospitais privados um já não mais existe (Centro de Traumatologia Bom Jesus), outro foi descredenciado pelo SUS (Hospital Panamericano) e o terceiro (Hospital Marcelo Candia) disponibiliza para o SUS menos de 90 leitos relacionados no Quadro B.III.7. Por outro lado, somando-se os leitos relacionados neste quadro para os 4 hospitais públicos, atingimos o quantitativo de 389, bem diferente dos 621 leitos referidos no item 4.5.7.2 do EIA-RIMA.

A carência de leitos hospitalares em Porto Velho é patente. Quem visita o Pronto Socorro João Paulo II, inevitavelmente, encontrará um número de "internados" bem superior aos 115 leitos. São pessoas em macas, em cadeiras e até mesmo no chão, absolutamente necessitadas, aguardando uma vaga. Além disso, cirurgias eletivas e até mesmo fraturas que necessitam intervenção em centro cirúrgico são postergadas durante semanas e meses, condenando à inatividade pessoas perfeitamente recuperáveis e levando a processos viciosos de consolidação, que exigem, *a posteriori*, intervenções muito mais complicadas e com maior risco.

3.5.c Necessidade de Controle, Regulação, Avaliação e Auditoria

Quando não se exerce a contento estes mecanismos tem-se como conseqüências inevitáveis o desperdício e a má utilização dos poucos recursos disponíveis.

A estruturação desses mecanismos de forma adequada envolve gastos com recursos humanos e vultosos gastos com equipamentos, que, no momento, está muito acima da capacidade do município. Porém, para abandonar a Idade da Pedra Lascada e chegar-se a um patamar aceitável de

racionalidade, é imprescindível estruturar o Departamento de Controle, Regulação, Avaliação e Auditoria.

4. Controle de vetores

O EIA-RIMA deixa evidente a importância que tem para Porto Velho as doenças transmitidas por insetos (vetores). Entre elas a Malária lidera, sendo Porto Velho um dos municípios de maior incidência desta doença no país, secundada pela Dengue e a Leishmaniose.

4.1 Malária

O acompanhamento do número anual de casos de Malária em Porto Velho mostra uma variação que se repetiu na maioria dos municípios de alta endemicidade para esta doença em Rondônia. Até 2001 o número de casos de malária exibia um decréscimo ano-a-ano. A partir de 2001, até 2005, o número de casos passou a aumentar a cada ano. A uma curva descendente, seguiu-se uma curva ascendente tendo o ano de 2001 como ponto de deflexão. As ações de combate à Malária foram transferidas da Fundação Nacional de Saúde para os municípios em 2001. Pela primeira vez desde 2001 tem-se em 2006, nova deflexão na curva voltando a ter uma evolução favorável (quadro nº 2).

Quadro nº 2 – Nº de casos de malária autóctones em Porto Velho nos primeiros seis meses do ano.

2003	**13.834**	**(Dados do Ministério da Saúde,**
2004	**14.027**	**Secretaria de Vigilância em Saúde,**
2005	**19.387**	**Sistema de Informação de Vigilância**
2006	**13.249**	**Epidemiológica- SIVEP)**

Observa-se que em 2006, até junho, o quantitativo é menor inclusive que os anos de 2004 e 2003.

No ano de 2001 os servidores da FNS e os equipamentos envolvidos no combate à Malária foram transferidos para os municípios. Acredita-se que o acréscimo que se observou a partir daí foi uma questão de gestão: os novos gestores não tinham a competência técnica dos profissionais da FNS que durante muitos anos só se dedicaram a este labor.

As ações de combate à Malária são multi-pontuais. Envolvem, entre outras ações: diagnóstico precoce e pronto tratamento (para que a pessoa infestada não seja um elo de contaminação de mais vetores que contaminarão mais pessoas), combate ao vetor através de drenagens de criadouros, aplicação de larvicidas, aplicação de inseticidas aero-espaciais, borrifação intra-domiciliar de inseticidas, educação em saúde para a população e orientação para minimizar a exposição ao vetor: uso de indumentária adequada, proteção dos domicílios com telas e proteção dos leitos com mosquiteiros.

O EIA-RIMA aborda, apropriadamente, uma questão nova que tem causado real preocupação: a existência de um percentual significativo de pessoas que são portadoras do *Plasmodium* (protozoário causador de Malária) sem terem qualquer sintoma de doença: são os portadores assintomáticos. Eles representam um importante reservatório para contaminar mais vetores que transmitirão a doença para outras pessoas. O exame normalmente usado para o diagnóstico de Malária que é a detecção ao microscópio do parasita no sangue dos infectados, não é o ideal para se detectar estes portadores assintomáticos, que geralmente possuem pequena quantidade de parasitas circulantes e que geralmente escapa à observação ao microscópio. O exame ideal envolve técnica mais sofisticada utilizando reação em cadeia de polimerase (PCR).

4.2 Dengue

Enquanto a Malária é um flagelo mais rural que urbano a dengue é uma infecção viral mais comum na zona urbana. É transmitida pelo **Aedes egypti**, que também é transmissor da Febre Amarela. Este mosquito coloca seus ovos em qualquer recipiente contendo água, preferencialmente limpa, daí a facilidade de se ter criadouros domiciliares.

Porto Velho tem apresentado uma incidência elevada de Dengue nos últimos anos e a preocupação maior é a manutenção de um elevado índice de infestação domiciliar por larvas do mosquito. Considera-se que o encontro de mais de 1% de domicílios com larvas do vetor representa risco de epidemia e, sistematicamente, as pesquisas em Porto Velho têm demonstrado infestações prediais por larvas superior a 1%.

Também neste aspecto se observou melhora neste ano em relação a 2005. As infestações prediais que atingiam 2,6% em 2005 em Porto Velho, caíram este ano para 1,6%.

4.3 Combate à Malária e à Dengue

Os agentes de saúde pública que atuam de diferentes formas no combate aos vetores são em parte funcionários da FNS (federais) e em parte funcionários da Prefeitura.

O recurso financeiro usado pela Divisão de Controle das Doenças Transmitidas por Vetores da SEMUSA é fundamentalmente o recurso federal, já citado anteriormente com a denominação de Teto financeiro de Vigilância em Saúde. Mensalmente o Município de Porto Velho recebe R$ 183.197,33 para estas ações. O governo federal ainda disponibiliza os medicamentos usados e os inseticidas. O Município também participa dos custeios das ações pagando os encargos trabalhistas dos agentes municipais.

O que mais preocupa a Administração Municipal neste momento em relação ao combate a estas endemias é a questão dos recursos humanos. Os funcionários cedidos pela FNS estão numa faixa etária avançada. Muitos se aposentaram e muitos já não possuem mais o vigor físico que a função exige. Outro aspecto negativo decorre do momento em que estes funcionários foram cedidos

aos municípios. Naquele ato tiveram relativa liberdade para optar pelo município e, com isto alguns municípios, entre eles Porto Velho, foram prejudicados, recebendo relativamente menos funcionários em função de sua população e sua extensão territorial. Mais uma vez se esbarra na questão financeira. É preciso contratar mais agentes de saúde tanto para o combate à Malária como para o combate à Dengue e o município tem sérios entraves orçamentários e legais para fazer isto.

Acredita-se que estes avanços podem ser maiores se houver uma intensificação das ações. Na zona rural é preciso aumentar o número de pontos de diagnóstico e tratamento da Malária, com a contratação e capacitação de mais microscopistas. Outra necessidade premente é a contratação de mais agentes para o trabalho de campo em visitas domiciliares e aplicação de inseticidas.

4.4 Previsão da chegada de imigrantes

A chegada de imigrantes em área endêmica de Malária, vindos de regiões onde a doença não existe, sempre suscita preocupações. Estas pessoas não dispõem de qualquer imunidade específica para a Malária e tendem a desenvolver quadros mais graves da doença.

Portanto, torna-se importante adotar medidas para diminuir a alta endemicidade antes da chegada dos imigrantes, para minimizar a probabilidade de que venham a contrair a doença.

4.5 Leishmaniose cutâneo-mucosa

Esta doença também é altamente prevalente em Porto Velho. É causada por protozoários transmitidos por insetos do gênero *Flebotomineos,* silvícolas. A doença é comum em áreas de desmatamento, quando o habitat natural destes insetos é agredido.

O EIA-RIMA cuidadosamente analisa outras ocorrências patológicas transmitidas por vetores como a Febre Amarela, a Doença de Chagas, a Oncocercose, com relação ao encontro dos vetores nos ecossistemas em que as obras causarão impacto. A chegada de imigrantes é uma via de mão dupla: se por um lado eles correm o risco de contrair as endemias no ecossistema ao qual chegam, também podem trazer patógenos novos, que encontrando aqui a condição de disseminação (como a presença do vetor) podem se propagar.

5. Vigilância em Saúde

5.1. Vigilância Sanitária

A Vigilância Sanitária Municipal é exercida por um Departamento da SEMUSA (Departamento de Vigilância Sanitária e Ambiental), que padece das mesmas deficiências que o resto da Saúde Municipal: falta de técnicos e falta de equipamentos.

Atualmente a Vigilância Sanitária é exercida pelas três órbitas executivas: A ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, é responsável pela vigilância sanitária em portos e aeroportos, além da licença para a comercialização de produtos industriais. A Agência Estadual de Vigilância em Saúde (AGEVISA), através de sua gerência técnica, é responsável pela fiscalização dos estabelecimentos de alta complexidade como indústrias, hospitais e clínicas. A Vigilância Sanitária Municipal é responsável pela fiscalização de todos os serviços e dos domicílios (através da Divisão de Vigilância Ambiental que existe no Departamento da Vigilância Sanitária e Ambiental) .

Mais uma vez se observa que a maior demanda de serviços da Vigilância Sanitária foi municipalizada.

Para se ter idéia da extensão das obrigações da Vigilância Sanitária Municipal é preciso ter um conhecimento do que é o município de Porto Velho. Trata-se de um município com mais de 35.000 km2 de área. Vários municípios da Região Norte têm grandes extensões territoriais, mas correspondem, na prática, a um ou dois agrupamentos urbanos, cercados de vastas regiões desabitadas, que não oneram a Saúde Pública. Porto Velho não é assim. Ao longo de toda a extensão do território temos distritos cercados por rurícolas. No baixo Madeira temos Cujubim Grande, São Miguel, São Carlos, Terra Caída, Nazaré, Papagaios, Calama e Maicy, que fica há mais de duzentos quilômetros, acessíveis apenas por via fluvial. De Calama, navegando o Rio Machado, depois de mais 50 km temos Demarcação. Também de Calama, navegando o Rio Preto temos a Gleba do Rio Preto. No eixo da BR 364 temos Jacy-Paraná, Mutum-Paraná, Abunã, Fortaleza do Abunã, Vista Alegre do Abunã, Extrema e Nova Califórnia, esta a 370 km da sede do município. Ainda tem-se que considerar o Assentamento Joana Darc na Divisa com o Estado do Amazonas, a Invasão de União Bandeirantes entre Porto Velho e Guajará Mirim, há mais de 150 km da sede, e, finalmente, Rio Pardo, acessível através de 220 km da BR 364, passando por Ariquemes e mais quase 200 km de estrada de terra, passando por Buritis.

Para fiscalizar todos os estabelecimentos comerciais e todas as residências destes quase 400.000 habitantes espalhados nesta extensão territorial (que é maior que os estados de Sergipe e Alagoas) temos 8 fiscais na Vigilância Sanitária Municipal.

O EIA-RIMA não faz qualquer comentário sobre a Vigilância Sanitária. No entanto, é preciso considerar que qualquer visitante vindo do sudeste ou sul, choca-se com nossas barraquinhas instaladas nos logradouros públicos para vender tacacá, suco de frutas, peixes, etc. Como também se assusta com a drenagem do esgoto doméstico a céu aberto nas vias públicas. Certamente o sistema imunológico dos antigos habitantes da cidade já entraram em equilíbrio com estas condições insalubres, mas os imigrantes sofrerão o mesmo impacto que representa o seu primeiro contato com as nossas endemias. É comum observar-se nas pessoas que para cá mudam a ocorrência de repetidos surtos de diarréia e febre nos primeiros meses.

Portanto, é preciso considerar o interesse de fortalecer a Vigilância Sanitária antes que a cidade receba o grande número de imigrantes previsto no EIA-RIMA.

5.2 Vigilância Epidemiológica

A Vigilância Epidemiológica (exercida pelo Departamento de Vigilância Epidemiológica da SEMUSA) deve atuar em duas vertentes importantes. A primeira destas vertentes é receptiva: a Vigilância Epidemiológica deve receber e alimentar o SIVEP (Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica), órgão da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde com dados sobre mortalidade e morbidade. Esta "função receptiva" não é meramente passiva. A Vigilância Epidemiológica deve atuar ativamente procurando as informações e conscientizando os profissionais de saúde, tanto públicos quanto privados, da importância de se ter uma notificação confiável, que hoje não ocorre.

Na segunda vertente da atuação da Vigilância Epidemiológica tem-se uma postura francamente ativa: a de promover as ações de combate à morbidade. Em presença dos dados indicando um evento mórbido, ou a existência de antecedentes que prenunciam a possibilidade de sua ocorrência, tomar as medidas cabíveis para evitar a propagação do primeiro ou a ocorrência do segundo. Também faz parte da atuação da Vigilância Epidemiológica receber a notificação da suspeita de um evento mórbido de comunicação obrigatória e adotar as medidas necessárias para o seu pleno esclarecimento.

Quando a atual Administração Municipal iniciou suas atividades o Departamento de Vigilância Epidemiológica se resumia a 5 profissionais, nenhum dos quais era médico, e todos concentrados na sede da SEMUSA. Sensível à importância deste trabalho, a atual Administração tem procurado ampliar o quadro inclusive colocando em cada unidade de saúde um profissional responsável por este trabalho. Ainda se está longe de atingir a estrutura mínima desejável, mais uma vez pelas mesmas circunstâncias já citadas, à exaustão: falta de pessoal e falta de equipamentos, principalmente uma rede lógica, interligando as unidades de saúde à sede da SEMUSA.

6. SANEAMENTO BÁSICO

6.1 Abastecimento de água

O EIA-RIMA afirma que os técnicos da CAERD (Companhia de Águas e Esgoto de Rondônia), empresa responsável pelo saneamento básico de Porto Velho, informaram que apenas 60% da população de Porto Velho recebem água tratada. O restante se vale de "poços amazonas", ou seja, água do primeiro lençol freático.

A parcela da população atendida pela CAERD, recebe água em dias alternados, porque a captação e tratamento são insuficientes para manter toda a rede abastecida o tempo todo. A rede de distribuição é precária e nos dias de desabastecimento a pressão no interior da rede é menor que

a pressão exterior, permitindo a entrada de dejetos pelas imperfeições da rede, contaminando a água, quando ela volta a ser fornecida.

As análises feitas pela Vigilância Sanitária das águas captadas pelos poços amazonas mostram praticamente 100% de contaminação por micro-organismos patogênicos, em função da superficialidade do primeiro lençol freático e do grande número de fossas negras.

Portanto, tanto a população assistida pela Caerd, quanto as que se valem de poços amazonas, não dispõem de água genuinamente potável.

A alternativa seria ampliar a captação e o tratamento de água e estender a rede para toda a população. Na perspectiva da CAERD, nas atuais condições, esta meta se mostra inatingível a curto e médio prazo.

6.2 Esgotamento sanitário

Segundo dados do EIA-RIMA apenas 9% da população urbana de Porto Velho dispõem de sistema de esgotamento ligado a uma rede de esgoto ou à rede destinada às águas pluviais. Em nenhum caso, no entanto, existe tratamento deste esgoto.

Rede própria de esgoto, na verdade, atende menos de 2% da população.

6.3 Implicações da falta de saneamento básico na Saúde Pública

Água de boa qualidade é condição *sine-quae-non* para se ter Saúde Pública.

A enorme quantidade de insetos alados, comum em cidade com elevada temperatura média anual e o livre acesso desses insetos ao esgoto não tratado, explica a altíssima incidência de doenças de transmissão fecal-oral.

7. Propostas contidas no Estudo dos Impactos Ambientais (EIA)

O EIA preconiza um Programa de Saúde Pública que deverá ser executado desde um ano antes do início das obras e prolongando-se até 5 anos após sua conclusão.

Ao apresentar o Programa o EIA afirma: "*O Programa tem por objetivo estabelecer um conjunto de medidas necessárias para enfrentar os efeitos imediatos e mediatos sobre a saúde humana, relacionados aos impactos nos ecossistemas da região e socioambientais causados pela implantação dos AHEs Jirau e Santo Antônio, no Rio Madeira. Ao acompanhar a dinâmica do processo saúde-doença na região, deverá promover gestões institucionais para implementação de ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde, visando à melhoria da qualidade de vida da população.*"

Ainda na apresentação do Programa de Saúde Pública o EIA afirma: *"O modelo de monitoração dos impactos em saúde, de <u>responsabilidade do Empreendedor</u>, deverá estar estreitamente articulado com <u>as ações executadas pelos serviços de saúde do município de Porto</u>*

Velho. A implantação e o desenvolvimento das ações deste Programa serão de responsabilidade do empreendedor, que buscará estabelecer parcerias com a Prefeitura Municipal de Porto Velho, Secretaria Estadual de Saúde de Rondônia e outras instituições afins, como o Centro de Medicina Tropical – CEMETRON e Centro de Pesquisa da Amazônia – CEPEM". (Os grifos são nossos).

É preciso salientar este aspecto de extrema importância: a responsabilidade do empreendedor patenteada no EIA. Evidentemente, algumas ações são exclusivas dos órgãos públicos. A necessidade de incrementá-las, em decorrência dos empreendimentos, esbarra em limitações intransponíveis, a custa apenas dos recursos orçamentários. Imprescindível se torna a proposta parceria do empreendedor, também afirmada no texto acima.

O Programa de Saúde Pública preconizado compreende dois subprogramas: A. Assistência à Saúde da População e B. Vigilância Epidemiológica e Vetorial.

7.a Assistência à Saúde da População

Já tendo definido a área de impactos indiretos sócio-econômicos englobando todo o município de Porto Velho o EIA-RIMA afirma *que este subprograma tem por objetivo orientar o provimento de cobertura assistencial à população humana exposta aos impactos do empreendimento, tanto a residente em Porto Velho como a população migrante em busca de oportunidades....no nível de atenção básica: especializada, hospitalar e de urgência e emergência.*

Ao se referir aos órgãos responsáveis pelos procedimentos o Programa afirma: "*As atividades específicas do setor saúde serão realizadas através da estrutura dos serviços públicos e conveniados ao SUS existentes na região. A assistência e proteção da saúde da população diretamente afetada serão prestadas nas Unidades de Atenção Básica existentes nos distritos e sede municipal, enquanto a atenção em nível secundário e terciário será prestada na cidade de Porto Velho, onde se localizam os hospitais de referência para a região."*

Em suma, o que se preconiza é a manutenção do atual modelo assistencial.

A seguir o EIA estabelece um rol de ações prioritárias:

- assistência pré-natal, parto e puerpério;
- acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil;
- cobertura universal do esquema preconizado pelo Programa Nacional de Imunização, para todas as faixas etárias;
- tratamento das intercorrências mais comuns na infância;
- tratamento de intercorrências clínicas comuns em adultos;
- diagnóstico e tratamento de doenças de transmissão vetorial, em especial a malária, leishmaniose, dengue e febre amarela;
- acompanhamento de pessoas com doenças crônicas de alta prevalência;
- tratamento clínico e cirúrgico de casos de pequenas urgências ambulatoriais;

- tratamento de distúrbio mental e psicossocial mais freqüentes;
- controle das doenças bucais mais comuns;
suprimento/dispensação dos medicamentos da Farmácia Básica;
ações de promoção da saúde e prevenção de doenças.

O Programa preconiza ampliar a atenção básica na zona rural com a instalação de mais equipes do PSF (Programa de Saúde da Família) e a agilização do diagnóstico e tratamento das doenças de transmissão vetorial equipando melhor os postos de saúde, com ênfase nos seguintes aspectos: proporcionar equipe técnica com recursos humanos treinados e em número suficiente; aperfeiçoar a infra-estrutura dos laboratórios de diagnóstico, ampliando a capacidade de análise, dando-se especial atenção aos aparelhos ópticos; melhorar as instalações dos Postos de Saúde nas comunidades, para um melhor desempenho tanto para a assistência aos trabalhadores alocados nestas comunidades como para a população geral (o grifo é nosso); prover de materiais de consumo necessários para manutenção da eficiência do atendimento dos Postos de Saúde, assegurando o diagnóstico rápido. No texto grifado acima fica implícito que os trabalhadores do Empreendimento serão atendidos pelo SUS e isto levanta a seguinte questão: não terão estes trabalhadores assistência médica suplementar de um plano de saúde? Também no Programa se preconiza uma nova unidade de saúde em Jaci-Paraná, equipada com recursos diagnósticos e assistenciais para prestar atendimento aos casos de maior complexidade.

O Programa reafirma, a seguir, que o atendimento de nível secundário (média e alta complexidade, supomos) exige implementação de ações que facilitem o acesso dos usuários do SUS, com ampliação da rede de diagnósticos, aumento na oferta de consultas especializadas nas policlínicas e hospitais públicos e que a atenção hospitalar deverá ser realizada nos serviços existentes na sede de Porto Velho. Para que não paire qualquer dúvida o Programa finaliza afirmando que as ações previstas neste subprograma são de responsabilidade das Secretarias de Saúde do Município e do Estado de Rondônia e que o **empreendedor estabelecerá acordos e convênios com os gestores no tocante a adequação predial e recursos assistenciais** para atender à sobredemanda estimada, segundo os parâmetros assistenciais e financeiros do SUS. (Os grifos são nossos).

7.b Vigilância Epidemiológica e Vetorial

Este subprograma se divide em dois outros: Monitoramento e Controle de Vetores e Monitoramento e Controle de Doenças.

7.b.1 Monitoramento e Controle de Vetores

Tem por objetivo:
- monitorar as populações de vetores na área dos empreendimentos; (O grifo é nosso).

- prevenir a instalação e a exacerbação de habitats dos vetores de veiculação hídrica nos pontos de infra-estrutura de apoio e nas obras principais do empreendimento;
- subsidiar e complementar as ações do Subprograma de Monitoramento e Controle de Doenças, no que tange aos aspectos ecológicos dos vetores entomológicos de doenças endêmicas.

No subprograma de Assistência a Saúde da População o público alvo era toda a população de Porto Velho. Este subprograma de Monitoramento e Controle de Vetores tem uma abrangência física menor, restringindo-se a área do empreendimento. Também a responsabilidade migra do poder público para o empreendedor.

As ações preconizadas neste subprograma são:
- compor e treinar equipes técnicas para realização das atividades previstas neste subprograma;
- monitorar as populações de vetores quanto à evolução da densidade e do comportamento em relação ao homem, objetivando reduzir o contato homem/vetor;
- monitorar e fiscalizar, nas áreas de infra-estrutura de apoio às obras e nas obras principais do empreendimento, impedindo a instalação de locais potenciais para ocorrência de criaoduros dos vetores entomológicos, em especial os ambientes alterados pela ocupação antrópica com locais de água parada, depósitos de lixo urbano/doméstico;
- monitorar as nucleações residenciais situadas próximo ao empreendimento, com áreas potenciais para acúmulo de lixo doméstico com locais os objetos potenciais depositários da água da chuva;
- implementar medidas ambientais de controle, como a termonebulização, em áreas de maior exposição; a borrifação intradomiciliar periódica e o tratamento das coleções hídricas com biolarvicidas nas áreas próximas aos alojamentos e frentes de trabalho;
- incentivar o uso de mosquiteiros e outras medidas de proteção individual pelos trabalhadores e população residente na região.

O EIA finaliza este tópico preconizando que este subprograma começará um ano antes do início das obras, manter-se-á durante a construção e perdurará por mais 5 anos após concluída a obra.

7.b.2 Monitoramento e Controle de Doenças

Este subprograma desenvolverá as ações de Vigilância Epidemiológica já referidos de colher dados e adotar medidas de combate às doenças.

A responsabilidade por este monitoramento está definida na seguinte afirmação do EIA: "*Além de garantir a atenção básica ambulatorial e o apoio diagnóstico nesse nível, caberá a* *<u>Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho</u>* *a tarefa de realizar as ações de Vigilância em Saúde e controle de doenças de importância pública.*" (O grifo é nosso).

Segundo preconiza o EIA, *ao empreendedor cabe apoiar ações que objetivem atenuar e controlar os impactos do empreendimento na saúde da população, apoiar ações que visem*

fortalecer a estrutura dos serviços públicos de saúde como forma de compensar os impactos advindos do empreendimento e, finalmente, garantir, na forma da lei, a atenção integral à saúde dos trabalhadores contratados para a obra. Para garantir esta atenção integral à saúde dos trabalhadores só existem dois caminhos: dotá-los de um plano de saúde suplementar ou promover importantes avanços na prestação de saúde institucional do SUS, em nossa cidade, com os investimentos necessários tanto na rede básica, como nas instituições responsáveis pela média e alta complexidade, com ênfase nos atendimentos de urgência e emergência.

8. Sugestões para o aperfeiçoamento das propostas apresentadas

Fica evidente a postura do Empreendedor colocada no EIA: propõe-se uma parceria com o Município no aperfeiçoamento das ações de saúde publica, na medida em que se prevê uma demanda excepcionalmente maior, e assume, no âmbito dos locais de trabalho e demais sítios envolvidos com o empreendimento, o controle vetorial.

É preciso detalhar melhor os limites e a forma com que esta parceria acontecerá.

Está absolutamente clara, até mesmo nos dados apresentados pelo EIA, a caótica situação da Saúde Pública de Porto Velho. As unidades estão sucateadas, não contam com os equipamentos necessários e faltam profissionais técnicos, principalmente médicos. Com exceção da Maternidade Municipal, todos os demais hospitais são estaduais e originalmente destinados a receber a referência de alta complexidade de todo o Estado. A Prefeitura, no entanto, não tem capacidade financeira e orçamentária de investir e incrementar as ações. A Lei de Responsabilidade Fiscal impede qualquer contratação, já que o gasto com folha de pagamento chegou ao seu limite.

Na introdução deixou-se claro que é fundamental antecipar-se à chegada dos imigrantes resolvendo estas questões. O próprio EIA propõe, para o subprograma de Vigilância Epidemiológica e Ambiental que as ações comecem um ano antes das obras. Também para as ações do subprograma Assistência à Saúde da População é necessário antecipar-se ao início das obras.

Faz-se, a seguir, uma explanação do que deve merecer atenção imediata e propõe-se uma forma para que as ações sejam desenvolvidas, tendo o Empreendedor como parceiro, dentro da óptica de sua responsabilidade de ressarcimento social.

8.1 Ações do subprograma Assistência à Saúde da população

É oportuna a divisão deste subprograma em três conjuntos de ações: Ações de atenção básica, Ações de Média e Alta Complexidade e Ações de gestão.

8.1.a Ações de atenção básica

Estas ações são as desenvolvidas pela rede básica de unidades do Programa de Saúde da Família (PSF), Postos de Saúde e Centros de Saúde.

Idealmente todos os habitantes seriam atendidos pelo PSF. Resumidamente, este programa consta de equipes, uma para cada 600 a 1000 famílias na zona urbana (menos na zona rural em função das distâncias entre os domicílios), atendidas por agentes comunitários (1 para cada 150 famílias), um enfermeiro coordenador dos agentes comunitários, um médico de família, um odontólogo, um auxiliar de enfermagem e um auxiliar de consultório dentário. Na composição de equipes rurais entra também um analista de laboratório (bioquímico ou biomédico) e um técnico de laboratório.

Na zona urbana as equipes de bairros vizinhos teriam uma única sede (Unidade do PSF) com a estrutura física necessária para o atendimento: consultórios, sala de procedimentos, sala de imunização, serviço de arquivo médico e estatística, direção, farmácia, etc.

Em Porto Velho existem 16 unidades de saúde que seriam transformadas em unidades do Programa de Saúde da Família. Três delas já o foram. Ainda resta necessário construir mais três unidades (Bairro Cuniã, Bairro Socialista e Bairro Mariana). Estas unidades já têm destinação orçamentária com financiamento federal através de emendas parlamentares. Foram licitadas e, suas construções devem iniciar-se ainda este ano. Com estas 19 unidades instalar-se-iam aproximadamente 100 equipes do PSF na zona urbana (hoje são apenas 14), com cobertura de 70% da população.

Nas Unidades do PSF, além dos médicos de família, deve haver previsão para pediatras (2 para cada unidade) e ginecologista (2 para cada unidade). Esta equipe básica resolve 80% dos problemas de saúde da comunidade. Também é necessário um laboratório com bioquímico e técnicos de laboratório para a realização dos exames, ou, alternativamente, um posto de coleta de exames ligado a um laboratório central. Idealmente também haveria a lotação de um nutricionista, um psicólogo.

É necessário completar o esquema de atendimento com uma Policlínica de Especialidades, que seria referenciada para atender as consultas de especialidades médicas (Cardiologia, Neurologia, Otorrinolaringologia, Dermatologia. Pneumologia, Ortopedia, Endocrinologia, Psiquiatria, Oftalmologia, Gastroenterologia, Cirurgia Geral, etc). Nesta Policlínica também se teria um Centro de Diagnóstico por Imagens (Ultrassonografia, RX e Ressonância Magnética). Outro serviço necessário para ser referenciado é o de Fisioterapia e Recuperação. Em Porto Velho a Policlínica Rafael Vaz e Silva é um embrião desta Policlínica de Especialidades e existe um Centro de Fisioterapia na Policlínica Ana Adelaide com um número excessivo de fisioterapeutas. Este serviço deveria ser descentralizado para 2 ou três bairros.

Outra estrutura essencial no esquema do PSF são as unidades de tratamento das urgências e emergências. Em Porto Velho existem 4 pronto-atendimentos municipais com plantonistas clínicos e, em três deles, com pediatras das 08 às 24 hs. As estruturas físicas desses pronto-atendimentos serão melhoradas com verbas do QUALISUS, já empenhadas, que também prevê investimentos em equipamentos como RX e aparelhos de ultrassonografia. Seria necessário intensificar o atendimento, aumentando o número de médicos, estendendo os plantões de Pediatria para dar cobertura ininterrupta e, em pelo menos um deles, colocar plantão de Traumatologia, adequando o espaço físico desta unidade para o exercício desta especialidade.

O diagnóstico laboratorial hoje é feito em vários pequenos laboratórios de baixíssima resolutividade. Idealmente se faria um único laboratório central e se manteriam nas unidades de saúde apenas o diagnóstico de malária, com postos de coletas para os demais exames. Na Policlínica Rafael Vaz e Silva já existe o espaço físico para este laboratório central. Nos pronto-atendimentos se manteriam os laboratórios para exames de urgência.

Estas melhorias na atenção básica da região urbana teriam um importantíssimo impacto na atenção à saúde da população mas demandam aporte de recursos de que o município não dispõe. A parceria do empreendedor, a título de ressarcimento social, aqui compareceria financiando as ações e fornecendo o incremento de recursos humanos desde um ano antes do início das obras, até 5 anos após sua conclusão.

O poder público tem grande dificuldade de contratar e de romper o contrato de pessoas, Esta aparente garantia de trabalho redunda na manutenção de muitas pessoas com baixa produtividade. Contratados de outra forma, poder-se-ia ter a garantia de melhor prestação de serviços. Quiçá isto tivesse o condão de balizar para cima toda a qualidade do serviço público prestado?

Quanto a atenção básica na zona rural, achamos que com poucas ações se pode obter uma qualidade razoável. A mais importante ação é dotar os distritos de Jacy-Paraná, Mutum-Paraná, Abunã, Fortaleza do Abunã, Vista Alegre do Abunã, Extrema, Nova Califórnia, São Carlos, União Bandeirantes e Calama de mais equipes do PSF de tal modo que se possa contar com a presença de médicos de forma ininterrupta nestes locais, que apresentam uma população significativa em seu entorno e que atualmente contam com a presença de médico apenas 9 dias do mês. Uma experiência levada a cabo pela atual Administração Municipal em Nova Califórnia tem-se mostrado adequada: com a instalação de três equipes de PSF permitiu um rodízio de 3 médicos, que se sucedem sem interrupção.

8.1.b Ações de média e alta complexidade

Podemos considerar duas ordens de demanda: as ações que necessitam de internação e as ações ambulatoriais.

As ações ambulatoriais não suscitam maiores preocupações, já que podem ser resolvidas por prestadores privados em convênio com o SUS. Já não se pode esperar o mesmo em relação às internações, porque os hospitais privados em Porto Velho resistem a colocar seus leitos a disposição do SUS.

É necessário criar, na estrutura de saúde municipal, uma disponibilidade de leitos para atender a população de Porto Velho, reservando-se os leitos dos hospitais estaduais para atender a demanda de todo o Estado nas ações necessárias e não desenvolvidas nos municípios. Tem razão parcial o Estado quando atribuí a culpa da superlotação de seus hospitais à omissão da Prefeitura. No entanto, até hoje não se pode vislumbrar a possibilidade de solução deste impasse somente à custa dos minguados recursos municipais. A inauguração recente da Maternidade Municipal foi um ato de ousadia da atual Administração, pressionada pelo clamor popular, e que estrangulou o orçamento da saúde.

Propõe-se, para a solução inicial da falta de leitos hospitalares o que segue:

8.1.b.1 Hospital Municipal Infantil de Porto Velho

É de todo interessante que o atendimento às crianças e adolescentes seja feito em unidade própria.

Existe hoje uma estrutura física praticamente concluída e que se tornou um impasse em Porto Velho: o Hospital do Câncer. Esta estrutura foi construída por uma entidade beneficente, sem atender totalmente as especificações do SUS para a sua destinação inicial, em área federal (do Exército). Em passado recente aventou-se a possibilidade do Estado assumir a funcionalidade do Hospital, concluindo-o com subsídio de verbas federais e transformando-o num apêndice do Hospital de Base Ary Pinheiro. No entanto, com o passar do tempo nenhuma providência de viabilizar a solução fio tomada e os dirigentes da entidade beneficente já não crêem que o Estado tenha interesse em assumir o funcionamento do Hospital. Estes dirigentes aventaram a possibilidade de cedê-lo à municipalidade, para a instalação de um hospital infantil, desde que se destine uma ala para Oncologia Pediátrica.

Portanto, uma solução prática seria terminar e equipar aquela unidade hospitalar com a finalidade de transformá-la em um Hospital Infantil. Certamente esta medida vem de encontro ao interesse da população e contará com o apoio do Ministério da Saúde, que pode viabilizar recursos para terminar a obra e equipá-la.

Ao empreendedor e sua missão de ressarcimento social restaria participar dos custos de manutenção da unidade durante o período já mencionado (desde um ano antes do início das obras até 5 anos após a sua conclusão). Em contra-partida também uma ala da unidade seria reservada, exclusivamente, para atendimento da clientela dos empregados do empreendedor.

8.1.b.2 Pronto Socorro e Hospital Municipal de Porto Velho

A internação de adultos, bem como o atendimento de urgência mais complexo que ultrapasse a capacidade resolutiva dos pronto-atendimentos, seria realizada em uma unidade hospitalar associada a um pronto-socorro.

O Governo do Estado tem demonstrado interesse em construir junto ao Hospital de Base um Pronto Socorro Estadual e refere que passaria a estrutura do atual Pronto Socorro João Paulo II para o município. Esta seria uma alternativa para ser analisada.

Evidentemente, a atual estrutura do P.S. João Paulo II, mesmo que recentemente reformada, teria que passar por adequações. É preciso recordar que inicialmente esta estrutura era justamente um hospital destinado a atender a demanda decorrente da construção da Usina Hidrelétrica de Samuel. Depois foi ampliada e modificada, mas ainda hoje, para atender a população do município de Porto Velho, exigiria mais um ciclo de ampliações e adaptações.

A outra alternativa seria realmente construir uma outra estrutura física.

Mais uma vez uma missão que se mostra absolutamente impossível para a Administração Municipal, poderia ser viabilizada numa comunhão de esforços entre Município, Estado, União e o Empreendedor, dentro de sua obrigação de ressarcimento social.

Durante a duração das obras esta unidade poderia destinar uma ala exclusiva para o atendimento dos empregados do Empreendedor, como contra-partida. Já existe um entendimento de que estas alas de exclusividade não ferem os princípios de acesso universal e igualitário ao SUS, enunciado no artigo 196 da Constituição Federal, haja vista a existência, nos hospitais públicos universitários de vários estados, inclusive em São Paulo, de alas destinadas ao atendimento exclusivo de pacientes que, através de planos de saúde, ajudam na manutenção das ações e custos desses hospitais.

8.1.b.3 Pronto Socorro e Hospital de Jacy-Paraná

O EIA aponta para um grande aumento populacional em Jacy-Paraná e imediações e a necessidade de dotar aquele distrito de uma unidade de atendimento.

Já hoje sentimos o abandono em que se encontra a população crescente dos distritos de Jacy-Paraná, Mutum-Paraná e Abunã, do Assentamento Joana Dark e da Invasão de União Bandeirantes.

A população da ponta do Abunã (Fortaleza do Abunã, Vista Alegre do Abunã, Extrema e Nova Califórnia) dispõe da Unidade Hospitalar do Estado, situada no Distrito de Extrema. Pela relação de vagas relacionadas no último concurso público do Estado, sentimos que existe a intenção do Estado em melhorar o atendimento naquela unidade. Portanto, não vemos razão em nos preocuparmos senão com a atenção básica que deve ser incrementada, já que para o atendimento hospitalar basta a unidade estadual.

Portanto, torna-se necessária a construção de uma unidade hospitalar provida de um pronto-socorro no Distrito de Jacy-Paraná, muito próximo da futura hidrelétrica de Jirau e que atenderia não só a população laboral do empreendedor, em ala própria, mas também a clientela do SUS.

8.1.c Ações de gestão – (Criação do Centro de Regulação, Controle, Avaliação e Auditoria de Porto Velho)

O Departamento de Regulação, Controle, Avaliação e Auditoria da SEMUSA só existe como produto de criação legal. Atualmente este Departamento apenas recebe a informação das unidades, sem qualquer controle no nascedouro da informação, e transmite ao SUS esta produção, para efeito de estatística e cobrança dos procedimentos de média e alta complexidade.

O descontrole desta atividade não é apanágio do Município. Também o GISCAS, estrutura do Estado que tem incumbência similar, não tem uma performance adequada.

No entanto, não se pode prescindir de um bom CRCAA para o bom desempenho das atividades em saúde. É através da regulação que uma equipe de médicos auditores recebe e autoriza os pedidos de procedimentos de média e alta complexidade e indica os locais públicos, ou os prestadores privados, responsáveis pela realização dos procedimentos. O CRCAA tem informação em tempo real da produção de cada unidade ou prestador privado, podendo informar, quando demandado, em um ponto do sistema, o melhor local para o serviço solicitado. Através do CRCAA pode-se regular os leitos do sistema de acordo com o real interesse da população, ao contrário do que hoje existe, em que os poucos leitos são ocupados aleatoriamente ou ao sabor do interesse do diretor do hospital ou dos médicos de seu corpo clínico. Pelo CRCAA pode-se ter um agendamento único e democrático dos procedimentos eletivos. O controle de estoques, inclusive de medicamentos, evitando o descontrole e a possível evasão que hoje deve existir, se torna efetivo se a farmácia básica central e as farmácias das unidades estiverem interligadas ao CRCAA. O faturamento do SUS adquire confiabilidade a partir do controle exercido pelo CRCAA. As informações colhidas nos SAMEs das unidades e computadas no CRCAA são fundamentais para o Sistema de Vigilância Epidemiológica, que a ele deve estar ligado.

Os técnicos do Ministério da Saúde estão sobejamente sensibilizados para a necessidade de dotar Porto Velho de um único CRCAA, servindo tanto às unidades municipais como às unidades do Estado. Numa negociação conjunta se poderia estabelecer um protocolo entre o Município, o Estado, o Ministério da Saúde e o Empreendedor e prover esta necessidade, sem a qual todos os demais avanços nas ações de atendimento em saúde podem não resultar na plenitude dos benefícios que se espera.

Para o Empreendedor, sua parceria tanto na instalação do CRCAA, quando em sua posterior manutenção, seria a garantia de que seus empregados teriam suas demandas em saúde atendidas,

dentro de um protocolo pré-estabelecido, com respeito aos princípios de universalidade e equidade, quanto ao acesso aos serviços do SUS, enunciados no artigo 196 da Constituição Federal.

8.2 Ações do subprograma Vigilância Epidemiológica e Vetorial

8.2.a Monitoramento e Controle de Vetores

A responsabilidade desta fração do subprograma é do Empreendedor, segundo a proposta do EIA. No entanto a proposta se circunscreve às áreas onde se desenvolvem as atividades do Empreendedor. A grande área residual do município continua sob responsabilidade da SEMUSA.

A proposta do EIA para a pequena área é bem adequada em todos os seus aspectos, deixando apenas um questionamento: nenhuma ação será desenvolvida em relação aos portadores assintomáticos de Malária?

Considerando os altos índices malarígenos em todo o município, que é, todo ele, área de impacto indireto do empreendimento, para efeitos socioeconômicos, torna-se evidente a necessidade de adotar medidas gerais para reduzir a incidência de Malária, antes da chegada dos imigrantes.

Na exposição feita acima, a propósito do combate aos vetores, ficou evidente que o maior problema atual é o número reduzido de agentes de saúde pública atuando em todas as ações: faltam microscopistas na zona rural e faltam agentes envolvidos na aplicação de larvicidas e inseticidas de um modo geral. Também faltam agentes de saúde envolvidos no combate a Dengue na sede do município.

É possível que com a intensificação das ações, pela contratação do número ideal de agentes, a verba de manutenção referente ao Teto Financeiro de Vigilância em Saúde repassado pelo Governo Federal, hoje satisfatório para as ações desenvolvidas, se mostre insuficiente.

Portanto, achamos que a parceria proposta no EIA entre o Empreendedor e as ações de combate aos vetores deve prover a SEMUSA de:

- um número adicional de agentes, necessários nesta fase inicial, até que se consiga uma sensível diminuição nos índices malarígenos;
- recursos para se promover pesquisa de portadores assintomáticos utilizando a técnica de PCR (reação em cadeia de polimerase), no entorno dos casos positivos;
- recursos adicionais para gastos de manutenção (combustível, oficina, bombas para aplicação de inseticida, equipamentos de proteção individual para os agentes, uniformes, etc.) caso se verifique a insuficiência do Teto Financeiro.

Esta parceria deveria iniciar-se um ano antes das obras e perdurar por 5 anos após sua conclusão. É previsível que os gastos iniciais sejam maiores e que, com a melhoria da situação epidemiológica, graças a eficiência das ações, haja uma diminuição gradativa no dispêndio financeiro.

8.2. b Monitoramento e controle de Doenças

As ações preconizadas pelo EIA a propósito deste monitoramento constituem o elenco de ações necessárias em qualquer sistema de Vigilância Epidemiológica.

Expôs-se acima a precariedade do Sistema Municipal de Vigilância Epidemiológica. É preciso dotar o Departamento de Vigilância Epidemiológica da SEMUSA de uma equipe mínima de técnicos e agentes. Estes agentes, lotados nas unidades, atuam recebendo notificação das unidades públicas e privadas e participando das medidas de controle determinadas pela equipe técnica. Necessário, também, dotar este Departamento dos equipamentos necessários, principalmente uma rede lógica interligando a sede com as unidades periféricas.

O Empreendedor, a título de ressarcimento social, responsabilizar-se-ia pelo fornecimento dos equipamentos necessários e pela contratação do adicional de profissionais, durante o intervalo temporal que se iniciaria um ano antes das obras e terminaria cinco anos após sua conclusão.

8.3 Ações de Saneamento Básico

A doença é um fenômeno biológico com motivações socioeconômicas. A elevada morbidade local decorre das precárias condições de vida, nas quais a falta de saneamento básico ponteia como fator causal mais importante. O alcance das medidas de melhoria no atendimento à saúde da população certamente será muito maior se associado ao fornecimento de água de boa qualidade para todos e a recolhimento e tratamento adequado dos dejetos.

A concessão dada à CAERD para cuidar deste importante quesito da Administração Municipal, mostrou-se inadequada.

O que se preconiza é o retorno à Administração Municipal da gestão do Saneamento Básico. Duas questões decorrem disso: o pagamento de um passivo com a CAERD e a necessidade de um projeto de saneamento, já prevendo o crescimento populacional de Porto Velho.

É consenso entre os gestores municipais que se a questão do saneamento não for resolvida, ou pelo menos equacionada, antes do elevado crescimento do núcleo urbano, que se prevê ocorrer com o início das obras, tornar-se-á missão quase impossível.

Sem dúvida, a falta de saneamento é um problema crônico de Porto Velho. Com o Empreendimento das Hidrelétricas do Rio Madeira este problema se agravará tanto que deixará de ser uma mudança meramente quantitativa e adquirirá foro de mudança qualitativa: será um novo problema decorrente do Empreendimento. A forma adequada e racional de encará-lo é, mais uma vez, a prevenção. Devem ser colocados entre os itens a serem ressarcidos socialmente, a participação do Empreendedor na solução dos dois entraves que o município encontra para resolver o problema: o pagamento do passivo com a CAERD e a elaboração do projeto, seguido do financiamento de sua aplicação.

9. CONCLUSÕES

Observa-se no EIA-RIMA uma salutar preocupação de definir, previamente, os impactos decorrentes da construção dessas hidrelétricas sobre o meio ambiente biótico e abiótico. Propõem-se também medidas mitigadoras e o ressarcimento dos danos inevitáveis. A capacidade de previsão é sempre limitada, podendo aproximar-se mais ou menos da realidade, sem jamais atingi-la.

A posição do ser humano é ambivalente: numa vertente biológica, somos parte do biota e, junto com os demais seres vivos, vamos sentir as modificações e teremos que, com eles, estabelecer um novo equilíbrio; em outra vertente, humanística, nos colocamos em uma posição única, de absoluta prioridade em relação a todos os outros seres vivos. A prioridade humana é gritante: é preciso proteger primeiro o ser humano e neste sentido todos esforços se justificam.

No preâmbulo desta análise referiu-se ao delicado equilíbrio que envolve o ser humano em Porto Velho e ao risco que representa a quebra deste equilíbrio com a chegada de levas de migrantes, atraídos pelas propostas de trabalho oferecidas pelas obras. Serão imigrantes com um perfil epidemiológico distinto dos autóctones, trazendo uma microflora distinta e, quiçá, parasitas novos, cuja transmissão se faz intermediada por vetores aqui existentes, mas que até agora não tiveram contato com estes parasitas. O EIA chama a atenção para a presença dos vetores da Doença de Chagas e da Oncocercose na área de construção das hidrelétricas e que ainda não são doenças autóctones em Porto Velho, muito provavelmente porque os vetores não tiveram oportunidade de se infectar. A chegada de infectados alienígenas pode representar a possibilidade de contaminação para estes vetores.

Um impacto inevitável é o aumento populacional e a necessidade de acolher nos serviços de saúde, já em crise, este contingente humano adicional. Quanto mais adequados estiverem os serviços e programas de saúde, tanto menor será o impacto. Daí a necessidade de, preventivamente, adequar, antes das obras a infra-estrutura de atendimento e os programas desenvolvidos.

Neste sentido, fez-se esta exposição, em que desde o primeiro momento o Empreendedor é instado a investir, sabiamente, as verbas destinadas ao ressarcimento social na adequação dos serviços municipais de saúde e saneamento básico.

Procurou-se, dentro das propostas do próprio EIA-RIMA, apenas elencar as ações que se julga pertinentes e que merecerão detalhamento posterior.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Planejamento Regional

Consultor: Prof. Dr. Silvio Rodrigues Persivo Cunha

QUALIFICAÇÃO DO AUTOR

Prof. Silvio Rodrigues Persivo Cunha

Titulação: Doutor, na Especialidade Desenvolvimento Sustentável, pela Universidade Federal do Pará, Belém (PA)

Formação: Graduação em Ciências Econômicas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza (CE), Brasil.

Experiência Profissional: Professor da Faculdade de Ciências Administrativas e Tecnologia (FATEC), Porto Velho (RO); Consultor da Federação do Comércio do Estado de Rondônia (FECOMÉRCIO)

ÍNDICE

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....4
2. RONDÔNIA, PORTO VELHO & USINAS.....4
3. PLANOS E POSSIBILIDADES..... 13
3.1 Desenvolvimento Humano 50
3.2 Infra-Estrutura 51
3.3 Financiamento do Desenvolvimento..... 51
3.4 A Promoção da Qualidade e dos Produtos de Rondônia 52
3.5 O Desenvolvimento Cultural 53
4. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS 54
5. OS IMPACTOS DA MIGRAÇÃO 61
6. MEDIDAS DE CONTENÇÃO MIGRATÓRIA 66
7. CONCLUSÕES 68
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 71

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O objetivo básico deste trabalho é o de refletir sobre o denominado Complexo do Madeira e sua inserção no planejamento regional. Neste sentido a principal preocupação não foi a de discutir os aspectos formais do EIA/RIMA das usinas do Rio Madeira e sim como se inserem dentro da problemática regional, quais seus possíveis efeitos e que se deve fazer para inseri-lo de forma positiva na dinâmica regional.

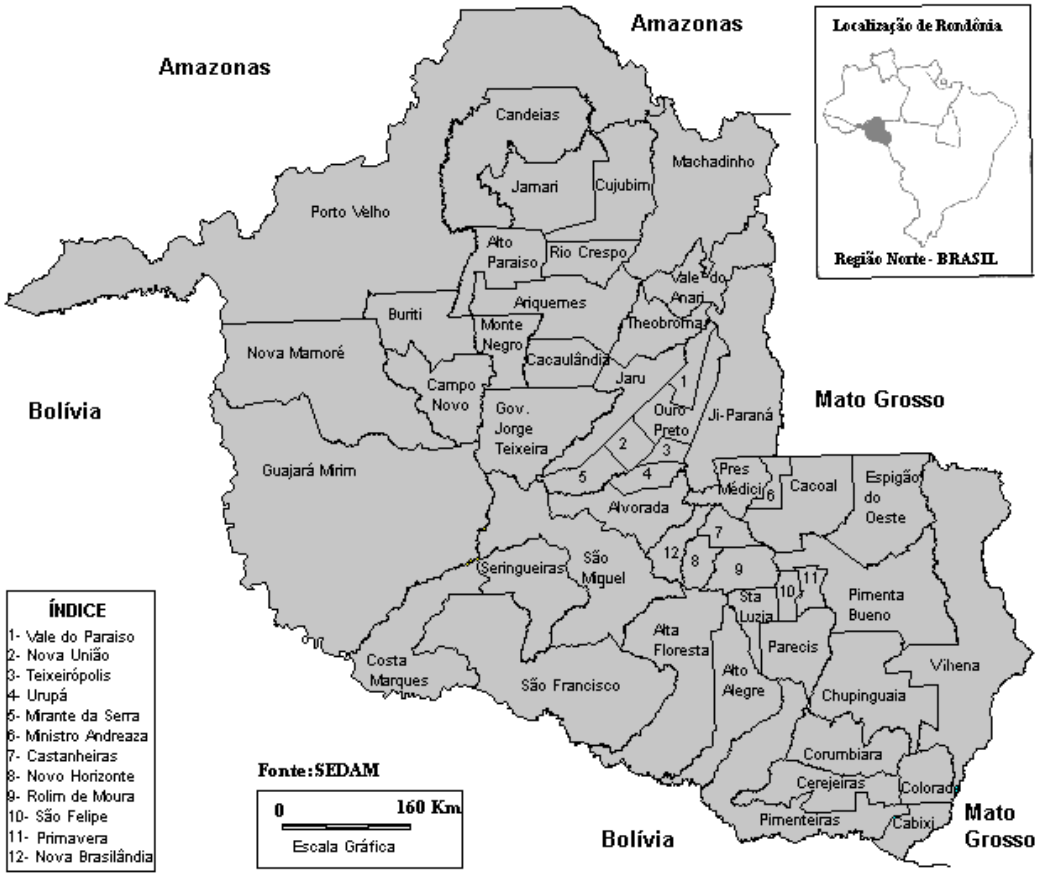
Assim, este trabalho foi realizado em cinco capítulos. O primeiro, que funciona como uma introdução, busca mostrar, de forma breve, a importância e o papel que as usinas podem ter para Rondônia e Porto Velho e serve mais como uma espécie de apresentação para quem quiser se situar sobre as usinas no contexto regional. O segundo é, na realidade, uma retrospectiva da experiência de planejamento regional do Estado e de como, em diversos momentos, sua ação influiu para a atual configuração do Estado e o legado que deve ser considerado em qualquer planejamento futuro com o início de algumas proposições e pressupostos para a ação. O terceiro capítulo dá continuidade ao capítulo anterior detalhando as idéias e levando em consideração que, modernamente, nenhum tipo de grande obra pode ser feita sem prever o bem-estar das populações locais e, principalmente, na precaução ecológica que deve nortear qualquer ação pública. O que se procura mostrar fundamentalmente é que não será aceitável considerar válido, e será uma omissão imperdoável, não se utilizar a construção das usinas como uma oportunidade única de transformar a realidade local num exemplo efetivo de desenvolvimento sustentável. E, como não pode haver sustentabilidade sem escolaridade e produção se propõe um elenco de medidas que visam transformar o nível de vida das populações existentes e das que devem ser absorvidas na região por causa da implantação das obras. O quarto capítulo visa mostrar que há impactos migratórios que devem ser avaliados e, por fim, se propõe, no quinto, medidas que visam diminuir a atratividade das obras para o fluxo migratório e compatibilizar as migrações as reais necessidades dos projetos.

Por fim é indispensável frisar a limitação do tempo para ler, analisar e refletir sobre um assunto vasto e complexo, porém para o qual, pelo conhecimento e a experiência sobre o Estado, procurei fazer da melhor forma possível.

2. RONDÔNIA, PORTO VELHO E USINAS

O Estado de Rondônia, com uma área de 238.512,8 quilômetros quadrados, é o quarto em extensão da região Norte, representando 6,19% dela e 2,79% da extensão do País (Figura nº 1). Sua origem está vinculada à criação do Território Federal do Guaporé, pelo Decreto 5.812/43, em terras desmembradas dos estados do Amazonas e do Mato Grosso. O Território Federal do Guaporé passou a ser designado Território Federal de Rondônia pela Lei Complementar nº 2.731/56 e transformado em Estado pela Lei Complementar nº 41 como a 23ª Unidade Federada do Brasil.

FIGURA nº 1 – Mapa do Estado de Rondônia - DIVISÃO POLÍTICA E LOCALIZAÇÃO.



Atualmente, com 52 municípios, Rondônia localiza-se na Amazônia Ocidental sendo, graças a BR 364, elo de ligação com o Sul e o Sudeste do País. Sua economia de desenvolvimento recente, 0,5% do PIB nacional nos últimos cinco anos, se assenta numa base agro-pecuária que se consolidou, via a colonização e projetos desenvolvimentistas implantados pelo Governo Federal, que redundaram numa intensa migração para o Estado gerando conflitos sócio-ambientais ligados à posse da terra e aos recursos naturais. No caso dos projetos agropecuários e minerais, por seus pesados investimentos, o Estado sempre foi tratado como fronteira de recursos para setores econômicos internos e externos com impactos que não geraram transformações locais senão sob o ponto de vista ambiental. Como fruto deste processo são conseqüências visíveis uma ocupação espacial desordenada, a falta de infra-estrutura, um desmatamento acelerado da floresta que produziu pastos e capoeiras improdutivas e, apesar do sensível crescimento com a diminuição do investimento público, a partir da década de 80, acentuaram-se os problemas sociais urbanos com as suas maiores cidades apresentando problemas típicos de médias e grandes cidades. Verifica-se que, depois de três décadas de colonização, apesar de um setor agropecuário bastante desenvolvido e de um forte setor de comércio e serviços, Rondônia se ressente de planejamento e de ações de políticas públicas que possibilitem as condições para criar uma melhoria educacional e produtiva

que consolide as diversas cadeias produtivas de sua economia permitindo um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

E, por sua privilegiada posição geográfica, o Estado, e, notadamente sua capital, Porto Velho, são nodais de eixos de integração com alcance de diferentes níveis de mercados, local, regional e internacional. Em especial pelo denominado eixo estruturante Noroeste (BR-364 e BR-319), que permite a ligação com o sudoeste da Amazônia Ocidental e noroeste do Mato Grosso, com o sul e sudeste brasileiro, bem como possui duas alternativas para a ligação terrestre do Brasil com o pacífico: a BR-425, Guajará-Mirim via Bolívia e a BR-364, Assis Brasil no Acre, via Peru.

A potencialidade nos transportes, porém não se restringe ao transporte rodoviário na medida em que a Hidrovia do rio Madeira, que interliga o extremo da BR-364 com o rio Amazonas, permite ligar o porto fluvial de Porto Velho, com sua estrutura portuária adaptada para carga graneleira e com um sistema de barcaças ao terminal graneleiro de Itacoatiara, no Amazonas, de forma a possibilitar, assim, permanentemente o escoamento de grãos do Mato Grosso e de outros pólos diversificados de produção da região. O Estado de Rondônia, e Porto Velho, sua capital, possuem, portanto a condição natural de ser um importante entreposto comercial da América do Sul e, na medida em que tem uma forte base agropecuária, pode também utilizar a agroindustrialização como outro vetor do desenvolvimento. O dinamismo de sua economia, hoje, centrada em alguns produtos básicos, como Cacau, Pecuária de corte e leiteira, Café, e frutas, possui ainda horizontes bastantes promissores em áreas como a de Piscicultura, Pupunha (Palmito) e Ecoturismo, porém são cadeias que, na sua maioria, necessitam de políticas públicas, crédito e apoio tecnológico para que se possam melhorar seus níveis de produção, produtividade e qualidade, de modo a gerar renda e emprego e melhores condições de vida para uma população que se caracteriza por ser a mais alta do País em termos de não nascidos e, numa prova de sua utilidade como repositório das pressões sócio-econômicas nacionais, que se caracteriza por um dos mais baixos níveis de escolaridade.

A capital de Rondônia, Porto Velho, tem sua origem e importância histórica derivada do fato de que foi ponto inicial da ferrovia denominada de Estrada de Ferro Madeira Mamoré – EEFMM, construída entre 1907 e 1912, para ligar Porto Velho à Guajará Mirim, outra cidade que nasceu com a estrada, tendo em vista as inúmeras cachoeiras que não permitem navegabilidade depois a partir da Cachoeira de Santo Antônio. Porto Velho foi criada em 2 de outubro de 1914 por meio da Lei nº. 757, pelo Governador do Estado do Amazonas, por sua importância derivada das primeiras instalações portuárias, ferroviárias e residências oriundas da construção da EFMM. Embora tenha tido altos e baixos em função de garimpos e da ação do Estado foi somente a partir de meados de 1970, com o crescimento da migração para Rondônia, que a cidade evoluiu, rapidamente, de 90.000 mil para 300.000 mil habitantes[1] (Tabela nº 1).

[1] http://www.ronet.com.br/marrocos/pvh.html, acesso em 12 de Julho de 2006, às 22h00min.

Tabela nº 1 – Crescimento da População em Rondônia entre 1950-2000.

Taxa de Evolução da População				
ANO	URBANA	RURAL	% URB/RUR	TOTAL
1950	13 816	23 119	37,4/62,6	36 395
1960	30 186	39 606	43,2/56,8	69 792
1970	59 564	51 500	53,6/46,4	111 064
1980	228 168	262 857	46,4/53,6	491 025
1991	658 172	472 702	58,2/41,8	1 130 874
1996	762 864	468 143	61,9/38,8	1 231 007
2000	883 048	494 744	62,7/35,9	1 377 792

Fonte: IBGE, 2000. Apud SEDAM Atlas Geo Ambiental de RO, 2002.

A rede urbana de Porto Velho foi crescendo de forma bastante improvisada, embora conservando uma estrutura xadrez, mais ou menos obedecida, sendo composta de uma maior densidade ocupacional, e de diversificados usos urbanos, em função de serviços e equipamentos existentes na capital, embora muitos deles ainda incipientes. A temperatura média do ar varia de 24º C a 26º C, com alta entre 30º C e 34º C e a mínima entre 17º C a 23º C[2], constituindo o clima tropical, quente e úmido durante todo o ano. Os aspectos do clima podem provocar mudanças em períodos de chuvas ocorridos no período de Outubro a Abril, sendo o período mais seco da região constatado nos meses de Junho, Julho e Agosto, (SEDAM, 2002).

Figura nº 2 – Mapa de Porto Velho (RO).

A População Total do Município de Porto Velho, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2000) é **334.661,00 de habitantes**. A área do Município é de **34.082,37 km²** representando **14,35 %** do Estado, **0,88 %** da Região e **0,40 %** de todo o território brasileiro. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,76 segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2000)

Área Territorial: **34.082,37 km²**
Fonte: IBGE

Ano de Instalação: **1943**
Microrregião: **Madeira-Guaporé**
Mesorregião: **Porto Velho**
Altitude da Sede: **85,00 m**
Distância à Capital: **0,00 Km**
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD

[2] Atlas Geoambiental de Rondônia. Porto Velho: SEDAM 2002. p. 35.

O Município de Porto Velho abrange uma área de 34.209,5 Km², correspondendo a 14,34% do Estado de Rondônia, compreendendo a cidade de Porto Velho e 11 Distritos em que o perímetro urbano corresponde a uma área de 7.034,0178 ha., localizando-se na porção Noroeste do Estado, tendo limites ao Norte com o Estado do Amazonas, Sul com Nova Mamoré e Buritis; Leste com Candeias do Jamari e Alto Paraíso; e Oeste com o Município de Nova Mamoré, República da Bolívia e o Estado do Acre. Tendo como coordenadas geográficas: Latitude –8º 45' 43'' (Anuário Estatístico de Porto Velho, 2003 p.09). Porto Velho se localiza na margem esquerda do Madeira, bem próximo a Cachoeira de Santo Antônio, justamente, onde será feito um dos barramentos. Na prática a hidrelétrica pode ser considerado que será feita dentro da cidade, inclusive com os problemas, daí derivados como de aglomeração, inclusive dos transportes e poluição sonora.

Na hidrografia o rio Madeira é considerado como principal rio da região e do Município de Porto Velho, em que seus principais afluentes na margem direita são os rios Mutum-Paraná, Jacy-Paraná, Caracol, Jamari e Machado, destacando-se outros importantes rios como Candeias, Jacundá, Garças, Preto do Jacundá e outros de menor porte. Pela margem esquerda do rio Madeira afluem os rios Abunã, Caripunas, Cuniã, ocorrendo com outros importantes rios como o Marmelo e o São Sebastião, todos são rios de bons volumes de águas e com potencial para pesca, navegação e recreação.

A imigração intensa provocou um crescimento desordenado na cidade, principalmente pelo surgimento de novos bairros a maioria resultante de invasões de terras. Somente a área central da cidade ainda conserva uma herança dos desbravadores, no perímetro Central e no Bairro Caiari, mesmo assim já bastante desfigurada. A população residente no município de Porto Velho, hoje, de acordo com o IBGE, está estimada em 334.661 habitantes correspondendo a 24,25% da população do Estado, baseados em dados de 2003 em que a densidade demográfica no município corresponde a 9,78 hab/Km² [3]. Porém estimativas mais recentes, inclusive da Federação do Comércio do Estado de Rondônia com base na quantidade de residências e estabelecimentos comerciais estima a população em cerca de 380.000 habitantes.

A implantação das Hidrelétricas Santo Antônio e Jirau, no seu entorno, é uma iniciativa do consórcio das empresas FURNAS Centrais Elétricas S.A. e ODEBRECHT Construtora Norberto Odebrecht S.A cujo Estudo de Impacto Ambiental – EIA, elaborado entre 2003 a 2005, pela Leme Engenharia Ltda empresa contratada por este consórcio, não pode deixar de ser pensado como parte de um projeto mais amplo de desenvolvimento regional até porque, na sua gênese, contempla o Rio Madeira, com o objetivo futuro de integração do território sul-americano, tanto em transportes como em energia. Neste contexto, mesmo sendo retirado como foi, num primeiro momento, a hidrovia não se pode abstrair dela como um projeto estratégico para os setores comerciais e

[3] PMPV/SEMPLA Anuário Estatístico do Município de Porto Velho, 2003 p 12.

agronegócios da região e para a integração e expansão de áreas agrícolas na Amazônia com o espaço nacional e países vizinhos.

Não há como não considerar, sob qualquer ponto de vista e ainda que sem os investimentos previstos, que as Usinas Hidrelétricas Santo Antônio e Jirau tem que, obrigatoriamente, se inserir numa visão de futuro em que não somente são previstos um complexo de quatro usinas hidrelétricas, um gasoduto, uma ferrovia e uma malha hidroviária de 4.200 Km navegáveis para integração de infra-estruturas de energia e de transportes no Brasil e entre Brasil, Bolívia e Peru e, com possíveis desdobramentos, em direção ao Pacífico.

Na escolha dos locais para as usinas a previsão do futuro aproveitamento ficou explicita, embora soterrada nos problemas ambientais e de custos, pela opção por uma alternativa que tornava viável a navegação no rio Madeira em detrimento de outras opções que poderiam ser implantadas se a questão se resumisse ao melhor aproveitamento energético. Assim como, em razão de possíveis impactos ambientais, foram definidas como prioridades a limitação dos níveis máximos dos reservatórios a pouco superiores aos da calha natural do rio e o respeito pela vocação do rio para a navegação, daí a opção final pelos locais escolhidos- um na cachoeira de Jirau, a aproximadamente 130 Km de Porto Velho, e outro, na cachoeira de Santo cachoeira de Santo Antônio, nas proximidades de Porto Velho. O EIA especifica tais condições, bem como a exclusão de trecho que pudesse implicar em possíveis impactos sobre a Bolívia obrigando o projeto a ser binacional.

Esta opção por fugir dos problemas mais complexos também se reflete na definição das áreas direta e indiretamente atingidas pelo empreendimento. Neste caminho há uma clara opção por querer restringir ao Município de Porto Velho, principalmente os impactos sócio-econômicos, por razões de custos e de abrangência, quando não há como não deixar de considerar que a construção das Usinas de Jirau e Santo Antônio é um projeto de dimensão e impacto regional, que tem conseqüências imediatas sobre as condições de vida, reorganização econômica e o fluxo migratório do Estado de Rondônia.

É preciso ter presente que Rondônia, com um processo recente de crescimento acelerado, criou uma base agropecuária, todavia com problemas de sustentação econômica, sociais e ecológicos. Estes efeitos são ainda mais sensíveis em sua capital, de modo que qualquer grande intervenção que nela aconteça influi em toda a conjuntura do Estado. Há, porém as condições básicas, por sua história, localização e base de fatores todos os ingredientes indispensáveis para que, com as usinas, se estabeleça um processo de aproveitamento industrial e de sua vocação para comércio e serviços.

Porém aceitar tal restrição significa, na prática, submeter-se à velha política do discurso dominante durante muito tempo no planejamento nacional de que os empreendimentos de grande porte foram elaborados como meio para implantação de infra-estrutura para a industrialização e criação do desenvolvimento nas regiões em que foram instaladas. Tal suposição que foi engendrada

a partir da teoria dos pólos de desenvolvimento desmanchou-se diante da constatação, principalmente no setor energético, de muitos projetos foram concebidos e implantados sem que houvesse repercussões significativas, porém com impactos consideráveis no meio ambiente e no modo de vida das populações locais. Uma constatação que é patente tem sido a de que o território apenas passa a ser apropriado pelo centro hegemônico política e economicamente dominante, de forma ainda mais forte, consolidando e aprofundando os padrões de desigualdade pré-existentes. Acrescente-se que esta visão está ainda eivada da pressuposição de que desenvolvimento é sinônimo de crescimento e, em geral, traz a marca de que o crescimento dos padrões quantitativos são capazes, por si só, de gerar a qualidade.

No caso específico de instalação de hidrelétricas os impactos causados na região de implantação são complexos, principalmente em se tratando de obras de grande amplitude. Se não se pode deixar de ter certeza que a região ocupada depois jamais será a mesma não se tem, por mais ensaios e projeções que se faça, a capacidade de saber, de fato, o que, ao se construir uma usina, se desconstrói. Embora, muitas vezes, a primeira desconstrução seja a da ilusão de que basta a hidroelétrica para a vida mudar. Assim não se pode deixar de assinalar que a experiência brasileira demonstra que tem sido grande a frustração das expectativas de desenvolvimento regional oriundas dos empreendimentos hidroelétricos (JONG, G. M, 1993). O que se observa é que as expectativas de redução das disparidades regionais, de desconcentração industrial e melhoria de vida não têm acontecido como se previa e sim que se experimenta os graves problemas de seus efeitos como desestruturação urbana, novos adensamentos populacionais e/ou bairros sem estruturas, violência, enfim problemas econômicos e sociais para os quais a região fica sem condições de solucionar.

Neste sentido é preciso frisar que é muito comum, como agora ocorre com as obras do Madeira, que a implantação de grandes empreendimentos atendem a interesses econômicos e políticos muitos maiores do que os das populações diretamente atingidas e já estão, antecipadamente, decididos mesmo com posicionamentos contrários dos locais. Na verdade os impactos a serem produzidos são questões menores perante a necessidade de energia que será consumida em grande parte em lugares distantes da produção, ou seja, os interesses locais não fazem parte da elaboração do projeto. Modernamente as políticas de compensação e as audiências públicas se constituem numa forma de tentar diminuir as reclamações futuras e até mesmo os custos. Porém não deixam de ser uma formidável arma para os interesses locais se bem articulados.

É preciso observar que a própria concepção das hidroelétricas já são idealizadas com um objetivo alheio ao espaço local e considerando-se como aceitável pelas populações os possíveis desajustes como o preço a ser pago pelo "desenvolvimento". Há nesta percepção, porém o lapso de não se pensar nem querer pagar pelos efeitos que sofrerão os atingidos e aqui não se pode pensar em atingidos somente os diretamente afetados pelos impactos ambientais. Embora até já exista um progresso do próprio setor energético e das empresas envolvidas sobre a necessidade de um

tratamento social dos problemas ainda não se consolidou a compreensão de que as grandes obras possuem um custo regional, um custo paralelo que deve ser pago em forma de políticas públicas acopladas a essas obras que revertam os impactos em modos de estimular a economia e façam com que sejam, de fato, o marco de um novo tempo para as regiões atingidas. Desta forma o que se defende aqui é que, embora a implantação da obra não possa ser responsável pelo futuro do Estado, por suas dimensões, por seus efeitos e por sua magnitude devem ser pensadas em função do Estado de Rondônia. Isto significa que na sua implantação é indispensável que seu custo social inclua um plano de desenvolvimento estadual e mecanismos que transformem a implantação das usinas num marco de uma mudança em direção a padrões regionais de vida muito melhores. Assim as usinas não serão um enclave e sim uma base para o desenvolvimento sustentável estadual.

É preciso ainda ter em conta que, na ultima década, foram realizados esforços com o Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico-ZSEE para controlar o crescimento desordenado, criar unidades de conservação e melhorar a distribuição espacial das atividades econômicas que tiveram um relativo sucesso com a contenção provisória do fluxo migratório e uma certa estabilidade do processo que propiciam o momento ideal para gerar um desenvolvimento mais ordenado e sustentável. Este esforço, no entanto, hoje, esbarra na falta de um projeto, na falta de gestão política e administrativa local e no nível de escolaridade da população. Assim não se pode inserir as usinas sem considerar que seu impacto não se dará de maneira isolada e que, qualquer tipo de ação econômica e social, somente terá possibilidades de criar um futuro com qualidade de vida dentro de uma concepção que considere três vetores:

1- Fortalecer a vocação comercial e de serviços do Estado;
2- Criar formas de agregar valor à produção local (agroindústria e extrativismo); e
3- Fortalecer a infra-estrutura e a logística para aumentar a competitividade de Rondônia.

No horizonte previsível se destacam como investimentos que contribuem para isto os seguintes projetos planejados ou prestes a serem implantados:

- Gasoduto Urucu/Porto Velho - 550 km
- Complexo do Madeira- Santo Antônio- Jirau
- Ferronorte
- Hidrovia Mamoré-Guaporé
- Saída para o Pacífico
- Internacionalização do Aeroporto
- Modernização Portuária
- Asfaltamento da BR-319
- Duplicação da BR-364
- Sinalização e regularização da Hidrovia do Madeira

Evidentemente que Rondônia e seu futuro são dependentes das próprias condições nacionais na medida em que suas necessidades de investimento se encontram muito além da capacidade estadual e problemas como o de financiamento, estrutura tributária e burocracia se tornam ainda mais difíceis pela falta de importância e capacidade política de pressão. Por todas estas razões não se pode tratar das usinas sem considerar que sua implantação não pode ser desvinculada de um plano de desenvolvimento para o Estado e de que as medidas compensatórias, efetivamente, terão que ser um elenco de medidas que sirvam como plataforma para a viabilização de um desenvolvimento sustentável do Estado.

Se pensado desta forma a questão se torna, portanto verificar que as medidas compensatórias terão que ser capazes de elevar a competitividade do aparelho produtivo e a atratividade para novos investimentos com vistas a elevar os níveis de:

- Produção
- Renda
- Emprego

Logo a questão é indagar:

1- Como melhorar o aproveitamento dos recursos do Estado agregando maior valor?
2- Quais as maiores deficiências que precisam ser planejadas e supridas?
3- Qual o conteúdo político e o aparato institucional para criar um conjunto de vantagens competitivas?

Estas questões implicam numa estratégia que importa em construir três tipos de capacitações diferentes para transformar a realidade local que são:

- A Capacitação operacional;
- A Capacitação financeira;e
- A Capacitação tecnológica.

Ou seja, será preciso, inicialmente, criar um aparato institucional que vise, fundamentalmente, dotar Rondônia de uma "massa crítica" capaz de pensar o futuro do Estado. Neste particular o nível de escolaridade da população é um sério entrave, porém, com a existência de 16 cursos de nível superior já existe uma massa potencial a ser melhor preparada para a tarefa, porém será preciso a fixação de verdadeiros "mestres", em especial na área de exatas, que criem seguidores para que a realidade de Rondônia venha a ser conhecida e criados mecanismos, inclusive estatísticos, de acompanhamento do Estado. A capacitação financeira é evidente por si só, mas, é claro que não poderá repousar unicamente, sobre os recursos da implantação da hidroelétrica,

porém se faz indispensável, em face da fraqueza do poder público local, que se comprometa com a geração de projetos de investimentos para a captação de recursos que possam modificar o espaço rondoniense, daí a idéia de se ter como parte da gestão de impactos uma agência de desenvolvimento regional. A capacidade tecnológica refere-se, como é de se esperar, a criação centros de pesquisa tecnológicos e da própria fundação estadual de pesquisa que possam ser responsáveis pela ciência e tecnologia local, por criar, o que não existe ainda, uma tecnologia adaptada ao Estado.

Esta concepção de ação compensatória se assenta na percepção de que, modernamente, não há política pública sem observar o que se chama de boa governança, ou seja, a participação do Estado, das empresas e da sociedade num projeto conjunto. A idéia de uma agência de desenvolvimento é a de que se crie uma instância que possua certas condições de ser ao mesmo tempo uma espécie de "pacto" para as metas de longo prazo do Estado, porém que tenha as condições administrativas e financeiras para que certas medidas indispensáveis sejam perseguidas com determinação e os recursos hábeis. Assim seria um instrumento que, até determinado ponto, teria que ser comandada pelos construtores da hidroelétrica e se desligando na medida em que não houvesse mais compensações nem razões para que a agência tivesse tomado vida própria e se transformado num instrumento reconhecido como indispensável ao desenvolvimento estadual.

3. PLANOS E POSSIBILIDADES

A recente ocupação do Estado de Rondônia não pode ser entendida sem a atuação governamental, pois se os devassamentos anteriores da região estiveram ligados à colonização portuguesa e sua manutenção, a colonização espontânea ou ao denominado Ciclo da Borracha (1870-1945) não é o que ocorre na modernização atual em que o papel do Estado foi de fundamental importância. Basta verificar que Rondônia ainda era território quando, como uma forma de dinamizar a região, elaborou-se uma política denominada de "Operação Amazônia", que se destinou a implantar mecanismos de desenvolvimento para a região, nos anos de 1966/67, entre os quais se salientam a criação do Banco da Amazônia S/A-BASA, a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia-SUDAM, agora Agência de Desenvolvimento da Amazônia-ADA, a Superintendência da Zona Franca de Manaus-SUFRAMA, um novo Código Florestal, um grupo exclusivo para as telecomunicações da Amazônia e uma gama de incentivos fiscais que se destinavam a atrair grandes empresas e investimentos para a região amazônica.

Depois complementando tais ações, com sugestões oriundas do Grupo de Estudos para a Reformulação da Política Econômica da Amazônia, foram incluídos no I Plano Nacional de Desenvolvimento- I PND uma série de novos instrumentos agrupados numa política de integração nacional tendo com base quatro programas prioritários:

- O Programa de Integração Nacional –PIN;

- O Programa de Redistribuição de Terras e Estímulo à Agro-Indústria do Norte e Nordeste-PROTERRA;
- O Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste-PRODOESTE; e
- O Programa Especial para o Vale do São Francisco- PROVALE.

Com a criação destes programas se procurava buscar soluções para problemas regionais das regiões mais pobres do país de modo integrado e dentro de uma perspectiva de anexá-las ao mercado nacional em tese unificando o desenvolvimento do país. Em termos de Rondônia foi o Programa de Integração Nacional que teve maior importância e impacto em razão de que seus objetivos que foram:

a) Deslocar a fronteira econômica , e notadamente, a fronteira agrícola, para as margens do Rio Amazonas, realizando, em grande escala e numa região com importantes manchas de terras férteis, o que a Belém-Brasília e outras rodovias de penetração vinham fazendo em pequena escala e em áreas menos férteis.

b) Criar condições para a incorporação à economia de mercado, no sentido da capacidade de produção e no sentido da aquisição de poder de compra monetário de amplas faixas de população antes dissolvidas na economia de subsistência, condenado à estagnação e a perpetuação de um drama social intolerável.

c) Estabelecer as bases para a efetiva transformação da agricultura da região semi-árida do Nordeste.

d) Reorientar a migração de mão-de-obra do Nordeste em direção aos vales úmidos da própria região e à nova fronteira agrícola, evitando-se o seu deslocamento no sentido das áreas metropolitanas superpovoadas do Centro-Sul.

e) Assegurar o apoio do Governo Federal ao Nordeste para garantir um processo de industrialização tendente à auto-sustentação e realizaras metas de desenvolvimento programadas" (INCRA-PIN,1972).

A concepção do programa evidenciava a intenção de integrar o excesso de população do Nordeste ao "vazio" das terras amazônicas, ou seja, assentar os nordestinos nas terras da Amazônia. No entanto a estratégia adotada, por levar em conta a identificação de áreas de tensão social, a capacidade de liberação de mão-de-obra e as articulações do sistema rodoviário acabaram por identificar os principais fluxos migratórios dirigidos para a região amazônica, que eram os que se processavam do Nordeste pelo eixo da Transamazônica, do Distrito Federal pela Belém-Brasília e do Centro-Sul, via Cuiabá e Porto Velho, em direção ao Noroeste, como indicadores essenciais das áreas prioritárias de colonização.

Entretanto os objetivos não seriam atingidos se, efetivamente, o Governo Federal não tivesse estabelecido, além de um programa para consecução dos objetivos propostos, toda uma institucionalização criando mecanismos eficazes para sua consecução. Assim, nesta época, foi criado

todo um aparato legal e burocrático que foi a base de sustentação de uma nova realidade que passou a ser construída na região. São provas disto o Decreto-Lei nº 1.106, de 16 de junho de 1970, que criou o Programa de Integração Nacional-PIN. Em seguida, no dia 09 de julho, pelo Decreto-Lei nº 1.110 era criado o Instituto Nacional da Colonização e Reforma Agrária – INCRA com a finalidade de promover a colonização e a reforma agrária conforme preconizava o Estatuto da Terra (Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964), instrumento legal que estabelecia a colonização como um meio de facilitar o acesso à terra para os trabalhadores rurais. Entretanto como havia, na Amazônia, a suposição de que as terras públicas eram de seringalistas ou grandes posseiros também foram criados instrumentos de arrecadação das terras.

O primeiro deles foi o Decreto-Lei nº 1.164 que considerou "indispensável à segurança e ao desenvolvimento nacional" as terras devolutas situadas a cem quilômetros de cada lado dos eixos rodoviários da Amazônia. Na prática a associação deste decreto com a legislação sobre as faixas de fronteiras (Decreto-Lei nº 2.597/55) e o Decreto nº 63.104, de 1968, que estabelecia as diretrizes para a ocupação da Amazônia retiravam da esfera estadual, ou territorial no caso de Rondônia, a política fundiária. É indiscutível que, com esses instrumentos, o INCRA, em nome da União, passou a comandar o processo de cadastramento, regularização e legalização das terras públicas na Amazônia (CUNHA, 1985).

Foram, então estabelecidas áreas a serem utilizadas na colonização como parte de um plano de ocupação da Amazônia pelo INCRA. No caso específico do Território Federal de Rondônia o Decreto nº 63.104, no seu artigo 1º, considerava como áreas prioritárias para atuação do novo órgão de terras:

a) Área Prioritária nº 1 – "O segmento da BR-364 entre as cidades de Ariquemes e Rondônia (Hoje Ji-Paraná), abrangendo uma faixa de 06(seis) quilômetros de cada lado da citada rodovia".
b) Área Prioritária nº 2- "A região em que se localizam Porto Velho e Abunã tendo como centro a primeira".

E, no seu Artigo 3º, considerava as "zonas de fronteira" que, em Rondônia, que se circunscreviam ao antigo município de Guajará-Mirim que englobava todas as áreas de fronteira do Território (A divisão política de Rondônia era restrita a apenas os dois municípios mais antigos: Porto Velho e Guajará-Mirim).

Com instrumentos legais, recursos e uma metodologia de planejamento denominada de Urbanismo Rural (CAMARGO, 1973) a ação do INCRA se consubstanciou no documento "Notas Preliminares para Levantamento e Avaliação do Território Federal de Rondônia" que serviu de base para o "Anteprojeto de Loteamento da Área Prioritária nº 1 do Território Federal de Rondônia" do qual foram gerados os dois primeiros projetos de colonização: o Projeto Integrado de Colonização de Ouro Preto, de 1970, e o Projeto Integrado de Colonização Sidney Girão, de 1971.

O PIC Ouro Preto, foi o primeiro a ser implantado, localizava-se no então Distrito de Ji-Paraná (ex-Vila de Rondônia), parte do Município de Porto Velho, a aproximadamente 38 quilômetros, entre este núcleo urbano e o Distrito, hoje município, de Jaru. Criado pela Portaria 281, de 19 de junho de 1970, foi programado para assentar cerca de 500 famílias oriundas de um problema criado por colonizadora particular (Calama) com problemas de regularização de terras junto ao órgão. O PIC Sidney Girão, no município de Guajará-Mirim, também possuía na origem o desejo de solucionar o problema de 96 famílias, provenientes do Centro-Oeste, invasoras da Fazenda Muqui, próximo ao hoje Município de Presidente Medici.

A pressão da migração, as tensões provenientes da mecanização no Centro-Oeste e o próprio anúncio informal da distribuição de terras tornaram inadiável a aceleração dos assentamentos. Não demorou muito a criação de outros três projetos integrados de colonização e mais dois projetos de assentamento dirigido. A diferença entre os dois derivava da metodologia empregada. Nos PICs, criados para agricultores de baixa renda, o INCRA assumia toda a responsabilidade da implantação, desde assentamento, assistência técnica, saúde, educação e, para os primeiros colonos, chegou a pagar seis meses de salários. Nos PADs as terras eram licitadas para pequenos empresários e profissionais liberais dos quais eram exigidos um mínimo de recursos e conhecimentos. A atuação do INCRA limitava-se á organização territorial e a infra-estrutura. A rápida implantação dos projetos se efetuou em razão da pressão migratória que, supostamente, foi devida ao sucesso do projeto Ouro Preto. Porém, como depois foi constatado, haviam outros elementos de pressão em andamento que foram:

- A melhoria da BR 364 – Cuiabá – Porto Velho, eixo único de acesso rodoviário entre o Centro-Oeste e a Amazônia, realizada pelo 5º Batalhão de Engenharia e Construção – 5º BEC, que de uma estrada precária passou a ser, no padrão do DNER, de 3ª categoria;
- A mecanização do trigo e da soja no Sul e Centro-Oeste;
- A intensificação da pecuária com a concentração de terras transformadas em pastos; e
- Os interesses difusos propagados, em especial no Paraná e Mato Grosso, atribuídos a empresas de ônibus, grileiros, agentes imobiliários e recrutadores de mão de obra que, com ampla propaganda, promoviam a falácia da facilidade de acesso à terra.

Todos estes fatores, em conjunto, evoluíram no sentido de formar uma onda migratória cujo impacto pode ser avaliado pelo salto populacional que se verifica, entre 1970 e 1980, quando a população do Território passa de 111.064 para 492.774 habitantes, ou seja, um crescimento na década de 343% superior aos vinte anos anteriores reunidos. Este incremento populacional desordenado superou toda e qualquer possibilidade de planejamento e de controle, de modo que colocou o INCRA a reboque do processo. Um sintoma visível foi à criação de um novo tipo de projeto o de assentamento rápido, com lotes menores, com o objetivo de assentar rapidamente uma leva

imensa de colonos que fizeram do componente populacional um fator explosivo e indutor de uma urbanização acelerada.

A colonização de Rondônia se caracterizou pelo surgimento de núcleos urbanos, em geral próximos aos escritórios do INCRA, que, com imensa rapidez, se transformaram, no final da década de 70 e no início dos anos 80, em cidades como foram os exemplos de Ariquemes, Ji-Paraná, Ouro Preto, Jaru, Presidente Médici, Cacoal, Pimenta Bueno, Espigão do Oeste, Rolim de Moura, Santa Luzia, Alvorada do Oeste, Cerejeiras, Colorado do Oeste e Vilhena. As cidades surgiam próximas a projetos de colonização e nas estradas, que para eles levavam, uma vez que se consolidavam voltados para os fluxos gerados pela extração madeireira e pela agricultura. Três fatores respondiam, fundamentalmente, por tais núcleos:

a) As famílias em busca de terras que se instalavam próximas ao núcleo do escritório do INCRA ou a sede do projeto;
b) A proibição pelos órgãos florestais da instalação de serrarias fora dos perímetros urbanos fortaleceu a urbanização, de vez que as serrarias avançavam para áreas urbanas próximas ao local de extração, ou seja, avançavam com os novos núcleos urbanos; e
c) O avanço da colonização criava a necessidade de funções de apoio rural (comércio, armazenamento, assistência técnica, bancos, educação e saúde) que se localizavam nos núcleos de acordo com o crescimento das cidades estabelecendo, de certa forma, uma influência regional sobre as outras com menores equipamentos e hierarquizando a rede urbana.

O fortalecimento das cidades não pode também ser desvinculado do fato de que a colonização, efetuada predominantemente por pequenos produtores, inicialmente, em lotes de 100 hectares, provocou um crescimento exponencial da área plantada e da produção agrícola. Um processo de tal ordem de grandeza não se efetua sem evidentes problemas de tensão social, violência, desmatamento e destruição de recursos naturais. No entanto a ótica do planejamento nacional vigente era centrada no desenvolvimento. Tanto que o fortalecimento da economia regional fez o Governo Federal instituir pelo Decreto nº 74.607, de 25 de setembro de 1974, o Programa de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia- Polamazônia destinado a promover o aproveitamento de 15 áreas selecionadas e descontínuas da Amazônia Legal nos Estados do Maranhão, Pará, Amazonas, Acre, Goiás, Mato Grosso e nos Territórios Federais do Amapá, Roraima e Rondônia.

Em Rondônia o Polamazônia, limitado a metade da sua área geográfica, só previa ações de Porto Velho à Ji-Paraná, se destinava a reforçar a infra-estrutura econômico-social e a estimular e ordenar o processo de ocupação regional, mas, efetivamente, seus dispêndios privilegiaram a infra-

estrutura, na medida em que composto de 116 projetos, dos quais somente 75 foram executados, teve 50% do seu gasto voltado para o setor de Transportes e outros 27% em Infra-estrutura Urbana.

O Polamazônia, o primeiro Projeto Especial criado para Rondônia, isto é, um projeto do Governo Federal com recursos externos ao orçamento do Território com recursos a fundo perdido para objetivos específicos de desenvolvimento local. Os Programas Especiais tiveram como motivação intervir sobre os problemas regionais de uma forma menos burocrática sendo planejados e executados por três níveis diferentes de estruturas:

a) Um grupo especial de coordenação e acompanhamento na estrutura do Ministério de Integração, em Brasília, na época órgão ao qual estavam ligados os ex-Territórios;
b) Uma coordenação e acompanhamento,em nível regional, por meio das superintendências regionais, no caso a SUDAM, para a Amazônia, e a SUDECO, para o Centro-Oeste; e
c) Uma coordenação executiva em nível local, em geral, comandada pela secretária de planejamento.

A iniciativa, baseada na Teoria dos Pólos de PERROUX (1977) foi caracterizada por uma visão intervencionista de cima para baixo, na qual as estruturas federais, em última instância, ficavam com a parte nobre (o planejamento e a avaliação). Não foi incomum a falta de uma compreensão, de engajamento e até de resistência à execução de determinados projetos que não eram vistos localmente como essenciais ou estavam muito adiantados para as condições no estado de desenvolvimento da região. Não somente isto. Apesar de mais simples ainda assim a burocracia continuava a ser muito grande e tanto a programação como as liberações de recursos ocorriam com atrasos ou em épocas impróprias. O sistema de acompanhamento trimestral também não funcionava bem emperrando as liberações. Os projetos, apesar de todos os problemas, desenvolvidos com a melhoria dos quadros técnicos e da capacidade operativa do Território, foram um importante aporte de recursos para equipamento das áreas urbanas, geradores de novas demandas e objeto de uma reflexão crítica sobre as necessidades de ordenação do espaço regional.

Por conta de toda esta transformação, no início dos anos 80, o Território havia mudado completamente sua face. A divisão política passou a contar com sete municípios: Porto Velho, Guajará-Mirim, Ariquemes, Ji-Paraná, Cacoal, Pimenta Bueno e Vilhena. A produção agrícola crescia aceleradamente, a população continuava crescendo, o surgimento de novas cidades parecia não ter fim e, principalmente, a transformação do Território em Estado começou a ser objeto de um pleito constante das lideranças empresariais e políticas. O governo territorial havia construído uma capacitação técnica, contratando e treinando uma massa crítica de recém-formados, que lhe permitiu elaborar uma proposta de desenvolvimento urbano que pretendia, acompanhando as necessidades da produção agrícola, criar um o modelo de desenvolvimento espacialmente equilibrado. A proposta denominada de 'Programa de Núcleos Urbanos de Apoio Rural-NUAR" pretendia obter financiamento para sua execução em nível nacional.

Ao mesmo tempo se impunha a necessidade de asfaltar a BR-364 que se constituía, por sua dificuldade de trânsito, num gargalo ao desenvolvimento do Mato Grosso, Rondônia e Acre. Com o tempo e a incorporação políticas das reivindicações do Mato Grosso as duas coisas acabaram unidas num programa que tinha como base fática o pedido de empréstimo ao Banco Mundial para desenvolver a região Noroeste por meio de um projeto integrado. Esta proposta tomou forma quando foi editado, em 27 de maio de 1981, pelo Decreto nº 86.029 o Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil – o Polonoroeste que tinha objetivos ambiciosos:

I – Concorrer para uma maior integração nacional;
II - Promover a adequada ocupação demográfica da região, absorvendo populações economicamente marginalizadas de outras regiões e proporcionando emprego;
III - Lograr o aumento significativo na produção da região e na renda da sua população;
IV - Favorecer a redução das disparidades de desenvolvimento, a níveis inter e intra regionais;
V - Assegurar o crescimento da produção em harmonia com as preocupações de preservação do sistema ecológico e de proteção às comunidades regionais.

Havia toda uma preocupação com a questão dos recursos naturais que aparecia no bojo de uma concepção de fazer da experiência de planejamento de Rondônia um modelo para o desenvolvimento brasileiro. O projeto, porém foi elaborado com uma abrangência bem maior, pois iria atender toda a área de influência da rodovia Cuiabá-Porto Velho, ou seja, também o Oeste e o Noroeste de Mato Grosso (Cuiabá, Várzea Grande, Nossa Senhora do Livramento, Poconé, Cárceres Mirassol do Oeste, Barra do Bugre, Tangará da Serra, Vila Bela da Santíssima Trindade e a parte Oeste do Rio Roosevelt, no Município de Aripuanã). Em Rondônia contemplava uma superfície aproximada de 410.000 quilômetros quadrados (uma área entre Ariquemes e Cacoal) dos quais 250.000 eram destinados ao aproveitamento agrícola. Na área, a implantação do programa pretendia alcançar, entre 1980 e 1985, os seguintes objetivos:

I- O estabelecimento de, pelo menos, 30.000 famílias em áreas despovoadas e de potencialidades conhecidas, através de projetos oficiais de colonização;
II- O assentamento de, pelo menos, 16.000 famílias nas áreas dos projetos de regularização fundiária e de colonização de Rondônia; e
III- A legalização das diversas situações de posse da terra.

Estes objetivos seriam obtidos pela consecução das metas abaixo:

I- Assentar, pelo menos, 30.000 famílias (22.000 em Rondônia e 8.000 no Mato Grosso);
II- Demarcar 3 milhões de hectares;
III- Construir 10.500 quilômetros de estradas dentro das áreas de colonização;

IV- Propiciar serviços de assistência técnica, extensão rural, crédito, pesquisa e experimento agrícola, armazenagem e comercialização para 30.000 produtores rurais;

V- Construir 250 escolas e 250 ambulatórios assim como proporcionar os respectivos serviços para 30.000 famílias; e

VI- Dotar os núcleos de colonização de abastecimento de água e energia elétrica, bem como instalações administrativas mínimas.

O Polonoroeste se centrava no planejamento das áreas rurais sob a forma de Projetos de Desenvolvimento Rural Integrados-PDRIs. Dois deles em Rondônia (PDRI de Ariquemes e PDRI Ji-Paraná/Cacoal) e dois em Mato Grosso (PDRI de Cárceres/Mirassol e PDRI Tangará da Serra/Barra dos Bugres) cobrindo uma população estimada de 600.000 habitantes. Os PDRIs possuíam como metas conjuntas:

I- Proporcionar assistência técnica e extensão rural, bem como crédito a 85.000 produtores, dos quais 20.000 são proprietários;

II- Desenvolver pesquisas e/ou experimentos, em especial para as culturas de arroz, milho, feijão e café na região-programa, bem como de cacau, seringueira, guaraná e pimenta (em Rondônia), algodão e soja (Mato Grosso);

III- Promover a construção de 15 unidades armazenadoras de 6.000 toneladas em Mato Grosso e de 39 unidades de armazenadoras de 1.440/3.000 toneladas em Rondônia, com os respectivos serviços;

IV- Concorrer para a construção e o funcionamento de escolas multigraduadas e de primeiro grau, de maneira a gerar 174.000 novas vagas e beneficiar cerca de 75% da população em idade escolar;

V- Ampliar a rede hospitalar e de serviços de saúde para o atendimento de 480.000 hab/ano, abarcando quase toda a população das áreas;

VI- Implantar a infra-estrutura física mínima de pequenas comunidades rurais de Mato Grosso e Rondônia; e

VII- Construir uma malha adequada de estradas alimentadoras e coletoras.

Por meio dos PDRIs, se buscava organizar a forma de ocupação e desenvolvimento das áreas rurais, porém existiam dois componentes que cuidavam da preservação ecológica e das Comunidades Indígenas por meio de projetos específicos. O Projeto de Preservação do Sistema Ecológico possuía como objetivos:

I- Delimitar e demarcar parques e reservas florestais;

II- Proporcionar ao Instituto Brasileiro de Defesa Florestal – IBDF os meios adequados para administrar e fiscalizar a aplicação da legislação específica, e;

III- Construir quatro estações ecológicas.

No Projeto de Apoio as Comunidades Indígenas os objetivos foram:

I – Proporcionar à Fundação Nacional de Assistência ao Índio – FUNAI os meios necessários para sua reorganização e equipamento, em especial para a implantação de oito unidades administrativas e reestruturação de dez outras;
II – Construir e equipar vinte escolas e vinte e oito enfermarias-residências, para um público estimado de 7.000 silvícolas;
III - Regularizar cerca de 4.000 quilômetros lineares de áreas indígenas, promovendo seu levantamento, sua interdição, sua demarcação e seu cadastramento, e, bem assim, estabelecer um sistema para a rigorosa fiscalização e proteção dessas áreas; e
IV - Incentivar e orientar as comunidades indígenas no sentido de cultivarem o seu próprio alimento.

O Polonoroeste teve sua origem, em Rondônia, como um programa feito para organizar a atividade econômica e apoiar o pequeno produtor. Sua concepção se destinava a interiorização da produção e dos núcleos urbanos previstos, em número de 43, para serem dotados de infra-estrutura, mas principalmente de serviços de apoio as atividades rurais. As dificuldades de recursos e os problemas na execução reduziram este número para 39 dos quais apenas 28 foram, de fato, implantados. São feitas imensas críticas ao Banco Mundial por não ter dado atenção aos aspectos do meio ambiente, porém sua intervenção pode ser criticada, isto sim, pelos problemas estruturais para de implantação do programa na medida em que sua forma de desembolso, pagamento contra a prestação de contas dos gastos, dada a multiplicidade dos órgãos envolvidos e os atrasos do Governo Federal nas contrapartidas e liberações impediram, muitas vezes, uma boa gestão do programa cuja dificuldade de administração se constatou ser muito maior que a do Polamazônia.

Uma breve avaliação dos resultados do Polonoroeste demonstram o seu sucesso sob o ponto de vista de infra-estrutura física. Os gastos com Transportes e Desenvolvimento Urbano representaram 60% dos efetuados. O novo Estado de Rondônia ganhou um acesso de primeira qualidade ao Centro-Sul, a rodovia BR-364, no trecho Cuiabá-Porto Velho, e uma extensa rede urbana e viária que transformou a divisão política existente com novos lugarejos virando cidades e as cidades, municípios, embora o fluxo migratório tenha alcançando um recorde de quase 166 mil pessoas/ano em 1986

Não se pode creditar tamanha vaga migratória evidentemente somente a criação do Estado, pela Lei Complementar nº 41, de 22 de dezembro de 1981, e a política desenvolvimentista adotada pelo Governador Jorge Teixeira de Oliveira que fez, em nível nacional, uma verdadeira campanha publicitária de Rondônia como sendo o novo "Eldorado", uma fronteira agrícola aberta com oportunidades para todos. Os recursos para a criação e implantação do novo estado e os investimentos do Polonoroeste, com a atração e fixação de uma grande quantidade de empreiteiras e obras (estradas e prédios) também criaram uma imagem de dinamismo que ajudava a criar uma

aura de crescimento em meio a um país que vivia um decréscimo em suas taxas de crescimento. Neste sentido Rondônia, de certa forma, serviu como escoadouro as dificuldades nacionais atraindo pessoas e diminuindo a tensão em outros áreas, de forma que é impossível não levar em consideração que o novo Estado, com a estimativa de que tenham passado por seu espaço em duas décadas mais de cinco milhões de pessoas, se tornou, de fato, por um largo tempo, um escoadouro e um depositário de problemas nacionais. O efeito se fez sentir em todos os setores, mas foi, principalmente a agricultura que se expandiu exponencialmente pelo necessidade de novos projetos e/ou o surgimento de uma imensa quantidade de posses e grilagens à revelia do INCRA sem meios de controlar a invasão de uma quantidade de migrantes acima de qualquer expectativa.

O planejamento original do Polonoroeste explodiu diante das demandas de um excedente populacional para o qual não havia sido concebido. Assim Rondônia se constituiu num excepcional de amortecedor de tensões pela absorção, pelo menos temporária, de um significativo contingente populacional do país que, de outra forma, teria acelerado os problemas sociais e urbanos já existentes em outros Estados. Também não se leva em consideração as significativas mudanças nas políticas públicas destinadas à Amazônia e à agricultura que, por exemplo, implicaram no desaparecimento dos créditos agrícolas e na redução dos serviços públicos programados para a região, inclusive o atraso de investimentos essenciais como os de energia e habitação.

O não cumprimento de suas finalidades de prestar apoio ao pequeno produtor nas proporções planejadas não impediu, no entanto que 25% de suas metas sociais foram cumpridas. Não se pode deixar de assinalar que Isto não é pouco significativo numa região sem nenhuma infra-estrutura tanto que até mesmo os núcleos urbanos que somente foram planejados acabaram, mesmo sem o apoio maciço do poder público, se tornando cidades. Em termos de resultados para o meio ambiente e proteção e assistência às comunidades indígenas os resultados foram duradouros, pois 11.000 índios foram assistidos (em RO e MT), ou seja, quase o dobro da meta prevista, 63 postos indígenas foram implantados (mais do que o dobro da meta, 26), 38 enfermarias, 32 escolas e 1000 hectares de produtos alimentícios foram plantados, mas o resultado mais importante foi a demarcação de 9.300 km de fronteiras das reservas indígenas (3.940 haviam sido planejadas) com a preservação de uma área de 10,3 milhões de hectares representando 90% das áreas das tribos identificadas do Estado que se transformou na unidade estadual que maior proteção deu à comunidade indígena no país. Não se pode esquecer que foi o Polonoroeste, com o estabelecimento de quatro unidades de conservação, com uma área estimada de 1,6 milhões de hectares e a designação de mais duas áreas para florestas nacionais, com mais 505 000 hectares, elevaram as áreas protegidas do Estado para 9% de sua superfície alcançando, então 21 milhões de hectares e impedindo uma devastação muito maior da floresta amazônica.

Estes resultados, porém foram estraçalhados pelas imagens de satélite que revelaram a extensão do desmatamento da Amazônia. Dos 3 milhões de hectares desmatados, em 1975, a

devastação foi elevada para cerca de 60 milhões, em 1998, e Rondônia passou a ser o Estado vilão da ecologia como o de maior percentual de área desmatada durante a década de 80.

Tabela nº 02 - EVOLUÇÃO DO DESMATAMENTO EM RONDÔNIA NOS ANOS DE 1978/1988/1989/1990/1991/1993/2001/2002/2003.

ANO	**Área Desmatada (Ha)**	**Crescimento %**
1978	420.000	-
1988	3.000.000	71,4
1989	3.180.000	6,0
1990	3.350.000	5,3
1991	3.460.000	3,3
1992	3.686.500	6,5
1993	4.205.500	14,1
2001	2.673.000	15,0
2002	3.605.000	15,0
2003	3.463.000	15,0

Fonte: INPE/SEDAM

Esta fama seria disseminada mundialmente por meio de um documentário da BBC de Londres, produzido em seis fitas, denominado de "A Década da Destruição", um verdadeiro libelo amplamente divulgado por organizações ecológicas, em todo o mundo, na luta contra a ocupação desordenada da Amazônia e como uma prova da incapacidade do governo brasileiro e dos países em desenvolvimento de gerir a Amazônia . As preocupações ecológicas também passaram a ser centro de discussão da própria política nacional seja pela Constituição ter incorporado um capítulo sobre meio ambiente, seja pela adoção de uma legislação que, até hoje, é uma das mais avançadas do mundo, seja por, pressões externas e internas, ter feito o lançamento de um programa (Nossa Natureza) e reformulado o antigo IBDF, transformado de um órgão exclusivamente florestal para abranger uma concepção muito mais ampla de meio ambiente e pela suspensão de programas e incentivos fiscais que incentivavam o desmatamento. Foram medidas, sem dúvida nenhuma, que atendiam a conjuntura de críticas cerradas e visavam aplacar a opinião pública nacional e internacional, porém representaram uma mudança brusca e efetiva da política brasileira de meio ambiente.

As imagens foram reforçadas, então, por críticas de técnicos do INPA, de que cerca de cinco milhões de hectares de terras em Rondônia já haviam sido devastadas com a utilização produtiva de apenas duzentos mil hectares de lavouras perenes e a denúncia de que se estava queimando

seiscentos mil hectares de floresta por ano por causa da pecuarização e da lavoura itinerante que era financiada por recursos públicos e possibilitada por estradas feitas com recursos do Banco Mundial. Nesta ocasião tomou corpo a idéia de corrigir os rumos do Polonoroeste pela incorporação de um plano de manejo dos recursos naturais, em elaboração desde 1986 por um grupo de técnicos do Estado que pregavam um melhor gerenciamento dos recursos naturais com uma visão de longo alcance que permitisse sustentabilidade à economia rondoniense.

Este plano surgiu como uma tentativa de realizar o manejo agrícola do Estado, no seu início como uma idéia da Coordenadoria do Governador, na época Ângelo Angelim, que endossado pela Secretaria de Planejamento obteve, a ajuda da FAO, por meio de um projeto de cooperação técnica especial (TCP) e o Programa cooperativo FAO/Banco Mundial (FAO/CP) para sua realização. Na SEPLAN/RO ganhou um novo enfoque, revolucionário mesmo, que foi o uso do zoneamento Sócio-econômico Ecológico, uma ferramenta que se caracteriza por identificar as potencialidades das diferentes áreas de uso da terra e procurava evitar o uso dos ecossistemas mais frágeis preservando, por conseguinte aquelas que não tivessem utilização econômica, mas que possuíam valor ecológico. Uma primeira aproximação, uma versão preliminar do Zoneamento na escala de 1:1.000.00, ficou pronta em setembro de 1987 e seria discutida, em diversos seminários, inclusive um internacional no mês de maio de 1988 em Brasília, para ser, por Decreto, adotada pelo governo do Estado no mesmo ano. A negociação do Plano, embora o governo e o Banco Mundial pedissem urgência na sua finalização, somente teria seria concluído , no final do ano de 1989, para ser objeto de negociação, por uma delegação brasileira, no ano seguinte em Washington D.C. Entre sua concepção original como um plano de manejo agrícola e sua versão final como um programa de desenvolvimento sustentável se passaram quase quatro anos e, pelo menos, três versões diferentes haviam sido escritas, mas, mesmo assim, o plano que seria executado não foi o finalizado e negociado no início de 1990, embora, preservado suas linhas gerais, com a definição de uma nova política para o Estado que era inovadora em termos ambientais por, pela primeira vez, se elaborar um plano de desenvolvimento sustentável, um plano que possuía um viés tipicamente de preservação ambiental aliado ao desenvolvimento. Rondônia inovava em planejamento nacional incorporando no seu planejamento a preocupação ecológica.

O novo plano, apesar dos interesses locais lutarem por ações que dessem continuidade ao desenvolvimento do Estado tinha um viés tipicamente protecionista. Portanto o oposto do Polonoroeste, que foi um programa de caráter "nitidamente desenvolvimentista, com financiamento do Banco Mundial, que visava orientar o ordenamento do processo de ocupação em curso, estabelecendo e consolidando uma estrutura física e social que fosse capaz de se sustentar" (Planafloro, 1996).

É fundamental frisar, porém, que, ao contrário da imagem que acabou se estabelecendo, que o Polonoroeste não tivesse um significativo elenco de preocupações ambientais. Não seria exagero afirmar que a estratégia principal que norteava o plano era conduzir os migrantes em

direção oposta às áreas ecologicamente frágeis e/ou ocupadas por índios. Sistemas que não implicassem em desmatamentos foram incentivados, visando fixar o colono na terra e impedir à tendência ao desmatamento. Inclusive chegou a ser adotada uma estratégia de estimular os pequenos agricultores para utilização de consórcios agroflorestais e, no plano social, a principal estratégia do programa sempre foi o apoio aos assentamentos permanentes de pequenos produtores (Banco Mundial, 1992).

A magnitude do desmatamento e as críticas cerradas ocultaram da opinião pública e permaneceram à margem de estudos científicos que não consideraram a questão por outros ângulos. Não foram vistos os positivos do Polonoroeste para Rondônia como o fortalecimento institucional obtido com a execução do programa, a criação e/ou fortalecimento de órgãos (os serviços de extensão e pesquisa agrícola, o Instituto Florestal do Estado, posteriormente transformado em Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental, a Polícia Militar Florestal e o Instituto Estadual de Terras); proteção e assistência às comunidades indígenas; demarcação de Terras Indígenas e criação de Unidades de Conservação; e a elaboração da Primeira Aproximação do Zoneamento sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Rondônia (Banco Mundial, 1992).

É equivocada a visão de que por não ter atingisse seus objetivos o Polonoroeste e por sua incapacidade de assegurar o mínimo de preservação o programa tenha contribuído para acelerar as taxas de desmatamento só por ter financiado estradas, pois a experiência de Rondônia demonstrou que os colonos, mesmo sem estradas, se assentaram muito além delas e ajudou a criar e consolidar uma estrutura física em Rondônia sem a qual não se pode avaliar os danos que teriam sido causados ao meio-ambiente (Planafloro,1996).

No entanto o impacto ambiental, com o desmatamento como seu símbolo maior, soterrou qualquer possibilidade de uma reflexão mais científica. A grande repercussão das imagens e fotos de destruição da floresta provocaram reações de organismos internacionais e nacionais, e dos órgãos e grupos de pressão ligados às questões ambientais, que elegeram o Banco Mundial como responsável por ter financiado o desmatamento em Rondônia e na Amazônia, mas a pergunta que não foi feita é o que seria de Rondônia sem os investimentos do Polonoroeste? Não se refletiu e nem se reflete que, na sua grande maioria, como até agora acontece, as estradas não precedem a ocupação e sim a ocupação precede as estradas, ou seja, os investimentos atendiam a populações já assentadas.

Com uma onda migratória sem precedentes não houve muito tempo para teorizar. Não é que não houvesse, por parte do governo e dos organismos envolvidos, o conhecimento dos problemas e a necessidade de se promover o ordenamento da ocupação segundo critérios mais sustentáveis, porém não existiam recursos nem modos de agir, rapidamente, para evitar danos ainda maiores ao meio-ambiente. Visto à distância ou com uma visão temporal é fácil formular comportamentos para quem está no olho do furacão. O difícil é ter que, sem as condições necessárias, organizar um Estado que era o desaguadouro dos problemas econômicos e sociais brasileiros.

Tanto havia a consciência dos problemas que, em 1985, depois da avaliação do meio-termo do programa, sugeriu-se correções dos rumos das atividades econômicas e ecológicas visando obter um maior controle sobre a ordenação espacial.

Foram, na ocasião, criados ou fortalecidos o Instituto Estadual de Floresta e posteriormente a Secretaria Estadual de Meio Ambiente, a Polícia Militar Florestal, o Instituto de Terras e Colonização de Rondônia, e os serviços de pesquisa e extensão de atividades agropecuárias desenvolvidas no Estado, bem como a elaboração da Primeira Aproximação do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Rondônia, instituída em 1988, como principal instrumento de planejamento do Estado, definindo critérios para investimentos públicos e privados, preservação de ecossistemas frágeis e/ou representativos e ordenamento do uso dos recursos naturais que foi a base para um novo programa que buscou reverter os resultados negativos do Polonoroeste. Este novo programa foi o Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia - Planafloro.O objetivo fundamental do programa foi o da implementação do desenvolvimento sustentável no Estado**.**

O Planafloro é elaborado como um projeto de investimentos para a conservação do meio ambiente, manejo e reforço daquelas áreas de Rondônia que deveriam permanecer sob cobertura vegetal natural, bem como, complementar as atividades agropecuárias e florestais e de apoio à implementação de infra-estrutura e serviços para estimular as atividades de produção sustentável nas áreas mais desmatadas do Estado quase todas concentradas em torno da BR-364.

O seu foco foi o de incentivar o desenvolvimento sustentável no Estado de Rondônia, através de políticas públicas, legislação, incentivos e programas de investimentos públicos. O Banco Mundial e o Estado de Rondônia, desde sua concepção inicial, tinham conflito de interesses no plano. Para o primeiro tratava-se de um Projeto de Manejo dos Recursos Naturais de Rondônia, para o segundo, o Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia, ou seja, um queria ordenar espacialmente o Estado o outro, mesmo concordando com este objetivo, elegia como principal preocupação manter as taxas de crescimento.

O principal objetivo do Programa deveria ser a implantação de uma proposta de manejo, conservação e desenvolvimento dos recursos naturais no Estado de Rondônia, considerando o meio ambiente frágil da Bacia Amazônica em que está inserido o Estado. O Programa contemplava como objetivos:

a) instituir uma série de mudanças em diretrizes políticas legislação e programas de investimentos públicos, a fim de propiciar o desenvolvimento sustentável em Rondônia;
b) conservar a biodiversidade do Estado pela utilização sustentável dos seus recursos naturais, para o benefício econômico direto da população local;
c) proteger e manter as fronteiras das Unidades de Conservação, reservas indígenas, florestas públicas e reservas extrativistas e controlar e prevenir o desmatamento ilegal, transporte de madeiras e queimadas;

d) desenvolver sistemas de cultivo, intensivos e integrados, em áreas adequadas, para agricultura permanente e agroflorestal, e sistema de manejo sustentável de florestas e extração de produtos não-florestais;

e) apoiar, prioritariamente, os investimentos na infra-estrutura socioeconômica e serviços necessários à implementação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado em áreas já ocupadas e desmatadas; e,

f) consolidar a capacidade técnica e operacional das instituições estaduais, particularmente as responsáveis pelos serviços de apoio florestal e agrícola, e proteção e manejo das Unidades federais e estaduais e reservas indígenas.

Todas as ações do Programa seriam baseadas num plano estadual de Zoneamento sócio-econômico-ecológico-ZSEE, sendo que o principal objetivo tanto do zoneamento como do Planafloro seria "desincentivar a expansão desordenada da fronteira em Rondônia, através de um conjunto de medidas para:

- Promover a intensificação agrícola em áreas já ocupadas por atividades agropecuárias (principalmente ao longo da BR – 364) onde se localiza a maior parte das terras mais férteis e projetos de colonização do INCRA. Nessas áreas, o Planafloro teria como prioridade o apoio a pequenos agricultores, através da implantação de sistemas agroflorestais (especialmente em áreas já desmatadas e sub-utilizadas) e o fortalecimento de infra-estrutura sócio-econômica (estradas rurais, educação, etc.).
- Viabilizar estratégias de conservação ambiental em outras áreas do Estado, incluindo apoio às comunidades indígenas, criação e implantação de Reservas Extrativistas, apoio às comunidades ribeirinhas, manejo florestal (recursos madeireiros) e implantação de unidades de conservação de uso indireto (parques, estações ecológicas, reservas biológicas, etc.)" (Amigos da Terra Internacional, 1997).

Como beneficiários diretos previstos no Programa, constavam o atendimento a 52.000 famílias de produtores rurais; 2.400 famílias de seringueiros; 900 pescadores artesanais; e entre 5.000 e 6.000 índios.

O montante de capital previsto para a execução do Programa foi de US$ 228,9 milhões, sendo US$ 167,0 milhões oriundos de empréstimo do governo federal junto ao Banco Mundial (Acordo de Empréstimo 3444-BR), e o restante US$ 61,9 milhões seriam divididos entre os governos estadual e federal.

Quanto à administração do programa, no organograma institucional, o principal responsável pela coordenação técnica, monitoramento e administração financeira se constituía no governo estadual, por intermédio de uma Secretaria Executiva do Planafloro (SEPLANAFLORO), vinculada à Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN).

A coordenação estadual do programa, conforme acertado deveria ser assessorada tecnicamente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, assessoria que

seria assegurada através de um projeto de cooperação técnica. Quanto ao governo federal, a responsabilidade pelo acompanhamento do Planafloro coube à Secretaria de Desenvolvimento Regional (SDR) do Ministério de Integração Regional (MIR), e posteriormente em função das reformas administrativas e da conseqüente dissolução do MIR, a coordenação do programa acabou ficando sob a responsabilidade da Secretaria de Programas Regionais (SEPRE) do Ministério de Planejamento e Orçamento (MPO).

O Banco Mundial, como forma mais eficaz de efetuar a sua função de supervisão, resolveu que se tornará indispensável contar com um apoio regional que passou a ser feito com a instalação de um escritório do Banco em Cuiabá, criado especialmente para acompanhar o Planafloro e o Prodeagro, este no Estado do Mato Grosso. Este apoio se considerava ainda mais necessário pela previsão de novas missões de supervisão com outros técnicos e consultores, realizadas periodicamente com representantes da coordenação nacional do Programa (Amigos da Terra Internacional, 1997).

Nesta época a importância do trabalho desenvolvido pela Cooperação Técnica do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento- PNUD consistiu em garantir a viabilidade, a execução e a avaliação do Planafloro, porém ganhou muito maior relevo por exercer também o papel, muitas vezes insubstituível de manutenção de técnicos locais e de pensamento estratégico de longo prazo. Pelo menos, em Rondônia, todos os esforços que podem ser encontrados, na década de 90, são de iniciativa e/ou participação direta do seu pessoal técnico.

Em 1995, uma reforma administrativa no Estado vinculou a Cooperação Técnica, formalmente, a Secretaria de Projetos Especiais da SEPLAN, assessorando o Diretor Nacional do Projeto.

A execução do Planafloro esteve longe das condições necessárias para um bom desempenho. Não apenas as questões políticas influíram para uma execução demorada e difícil do programa. Por sua complexidade, com órgãos dos três níveis de governo e interesses nem sempre convergentes, as dificuldades foram muito acima das esperadas, porém o próprio Governo Federal contribuiu ainda mais com a morosidade na demora da tomada de decisões e/ou a definição de competências e execução de atividades, bem como nas liberações de recursos. Para se ter uma idéia deste tipo de dificuldades cita-se a implantação de novos projetos de assentamento em áreas já definidas pelo zoneamento como de preservação ou a liberação dos primeiros recursos, em 1993, apenas no final do ano (o que voltaria a ocorrer inúmeras vezes). Assim atividades sazonais, como as de fiscalização ou assistência técnica, ficavam, irremediavelmente, prejudicadas. Também a difícil situação financeira do Estado enfraqueceu bastante sua capacidade técnica desfalcada de uma quantidade não quantificada de técnicos do antigo Território (pagos pelo Governo Federal) que solicitaram redistribuição, ou seja, deixaram o Estado ou saíram da esfera estadual para prestar serviços a órgãos ou Ministérios. O fato é que o Programa enfrentou dificuldades de recursos, de pessoal, de definição das atividades e, principalmente, de coordenação estadual, que não possuía mecanismos para integrar os diversos níveis do programa nem, em nível federal, havia uma preocupação com

esta integração. Os resultados ficaram limitados ao esforço isolado de cada órgão e na dependência dos recursos serem, ou não, liberados a tempo. Como muitas ações acabavam passando de um período para o outro os cronogramas não eram cumpridos nem as prestações de contas feitas em tempo hábil, portanto resultando em mais atraso ainda. A própria necessidade de gastar os recursos numa temporalidade diferente da planejada importava em menor transparência nas ações e em subterfúgios para realizar as metas com órgãos, muitas vezes, adiantando recursos para ações inadiáveis cujas despesas teriam que ser ressarcidas gerando problemas financeiros e contábeis, além de desconfiança do público externo, quando não auditorias que colocavam em xeque os gestores muitos dos quais não tinham como utilizar o dinheiro, exceto se fizessem malabarismos contábeis.

Assim na execução do programa o que não faltaram foram problemas. Entre eles a questão da participação da sociedade civil no processo de execução e deliberação, além de desvios de execução por parte do governo estadual. Deve-se, contudo, salientar que o Planafloro teve um papel importante no surgimento do Fórum de ONGs, mas essa relação das ONGs com o governo foi sempre conflituosa, pois os acordos assinados para garantir a participação da sociedade civil no Programa, visando democratizar sua execução e aumentar a fiscalização quanto ao investimento dos recursos e implementação das políticas, não eram cumpridos por obvias razões, inclusive burocráticas.

Não se teve muitas surpresa, no tocante aos desvios do programa, quando se constatou que os investimentos eram prioritariamente alocados para o fortalecimento da maquina administrativa e obras em infra-estrutura, desrespeitando as determinações contratuais dos gastos com os diversos componentes do Planafloro. Isto refletia o conflito inicial dos objetivos divergentes e o atendimento ao público interno cujas necessidades voltadas para ações que exigiam investimentos governamentais em obras e serviços públicos não previstos pelo plano empurrava os administradores para atender as pressões por mudanças nem sempre comunicadas a tempo ou aceitas pelos níveis mais altos do programa.

Uma das principais críticas voltava-se para o fraco desempenho das atividades de conservação ambiental e o desenvolvimento comunitário, dentre elas o zoneamento, as unidades de conservação e a fiscalização, para evitar o uso insustentável dos recursos naturais. Outro aspecto bastante negativo do programa foi existência de contradições nas políticas públicas relacionadas as diretrizes do desenvolvimento sustentável, tais como as políticas fundiária, agrícola, de transporte e licenciamento ambiental (Amigos da Terra Internacional, 1997).

Para os movimentos sociais e ONGs, uma das principais frustrações em relação ao Planafloro, residiu na burocratização das instâncias participativas,em decorrência do modelo de administração. A forma do planejamento das atividades calcada nos planos operativos anuais (POAs), que se constituíam em lista de gastos elaborados isoladamente por órgãos governamentais, sem a

participação de governos municipais, associações de base, setores empresariais, dentre outros (Amigos da Terra Internacional, 1997).

Como decorrência das questões levantadas no primeiro ano de execução do Planafloro, o Fórum das ONGs e movimentos sociais de Rondônia encaminharam ao Banco Mundial uma carta, solicitando a suspensão dos desembolsos do programa, até que fossem tomadas medidas para solucionar uma série de problemas (Amigos da Terra Internacional, 1997):

- Ineficácia do sistema de planejamento, monitoria e avaliação do programa, especialmente em relação à participação dos beneficiários;
- Ausência de medidas jurídicas e institucionais, por parte do Governo de Rondônia, para implantar efetivamente o zoneamento sócio-econômico-ecológico e as unidades estaduais de conservação;
- Incompatibilidade da política fundiária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em relação ao zoneamento sócio-econômico-ecológico e à legislação ambiental federal, nas atividades de criação de projetos de assentamentos e regularização fundiária;
- Graves irregularidades nos serviços de demarcação de unidades estaduais de conservação contratados pelo Instituto de Terras e Colonização de Rondônia (ITERON), que apresentavam, inclusive, a redução ilegal de perímetros;
- Incoerências no sistema de licenciamento ambiental de forma a facilitar atos de degradação ambiental, inclusive retirada ilegal de madeira de áreas indígenas e outras unidades de conservação;
- Ineficácia do sistema de fiscalização e proteção ambiental, especialmente em função da intervenção de grupos políticos e econômicos na atuação de órgãos ambientais;
- Ausência de medidas concretas para implantar o sub-componente de apoio às comunidades indígenas nas atividades relacionadas à demarcação, índios isolados, fiscalização e saúde indígena;
- Incompatibilidade entre atuais programas estaduais e federais de investimentos, inclusive os de crédito rural e incentivos fiscais, e os objetivos do Planafloro e do zoneamento sócio-econômico-ecológico;
- Falta de coerência das políticas agrícolas do governo de Rondônia, em relação às propostas de desenvolvimento agroflorestal do Planafloro.

Por mais que muitas das críticas sejam corretas é preciso ter em conta que, por suas características e participação do Banco Mundial, internamente, o Planafloro jamais deixou de ser visto como uma continuidade do Polonoreste. E uma continuidade piorada por ser um programa que,

ao contrário do anterior que teve muito mais recursos e uma linha desenvolvimentista, aparece como um fator limitativo do desenvolvimento do Estado. Diversos setores e segmentos, inclusive políticos locais, acusaram o Planafloro de ser um programa que engessou a economia rondoniense e, por tal razão, os recursos externos são muito diminutos em relação aos prejuízos ao crescimento da economia local, daí a falta de compromisso em sua relação dos principais grupos de poder locais.

O Planafloro foi iniciado como um plano agrícola, no curto governo-tampão de Ângelo Angelim (1985-1986), negociado por Jerônimo Santana (1986-1990), iniciado pelo governo Oswaldo Piana (1990-1994), continuado pelo governo de Valdir Raupp (1994-1998) e concluído pelo governo José de Abreu Bianco (1998-2002). Todos que presidiram sua execução, em nível estadual, em algum momento se pronunciaram a favor extinguí-lo refletindo o desconhecimento de sua importância. No desenrolar da gestão é que foram entender que os investimentos do Planafloro eram essenciais e representavam benefícios nos objetivos de longo prazo de desenvolvimento estadual. Até que esse entendimento fosse estabelecido, por cada um no seu período, o programa não somente sofreu paralisações como tal aprendizado emperrou as metas e a execução do programa. Não foi incomum também a designação de pessoas sem o necessário conhecimento, capacidade ou até mesmo empenho para entender as complexidades envolvidas na administração do programa, de tal forma que, algumas vezes, a inação aconteceu por desconhecimento, omissão ou falta de vontade política e, para ser justo, isto não ocorreu somente no nível do governo estadual.

Retrospectivamente se anota que existiu uma grande rotatividade grande na forma de direção, nos dirigentes e nos próprios técnicos, em nível estadual, e também de forma menos drástica, mas nem por isto com efeitos menores, o mesmo ocorreu em nível nacional até com a mudança de legislação e/ou de órgãos que provocaram verdadeiras reviravoltas na condução do programa. A prorrogação é indicativa destas dificuldades, porém o reflexo mais importante se exerce sobre o pessoal de execução que, na maioria das vezes, assume compromissos respaldados nas metas que são cobrados pelos beneficiários sem que tenham como resolver os problemas que superam, em muito, seu nível de resposta.

O Planafloro foi, para uma sociedade em formação como a rondoniense, um programa muito além das suas aspirações, desejos e nível de educação. Talvez nenhum programa tenha tido um nível tão grande de participação popular, porém não importa quantas reuniões, discussões ou audiências públicas hajam sido feitas para aceitação do plano. Qualquer que tenha sido o número, mesmo aprovado como lei pela Assembléia, o Planafloro sempre foi uma realidade distante da vida cotidiana da população local que possui uma história de vida que os leva a ter uma imperiosa necessidade de melhoria. Sua atenção está inteiramente voltada para os problemas concretos de subsistência e ascensão social. Assim a participação em discussões de questões como a ecológica não encontra apoio senão entre grupos particulares ou na medida em que criam conflitos pontuais de interesses específicos, como por exemplo, a medida provisória que limitou o desmatamento na

Amazônia à 20% de cada propriedade ou a implantação de áreas de preservação, como a de Bandeirantes, que causam impactos sociais sobre toda uma comunidade.

Trocando em miúdos o Planafloro não representa os interesses, de curto prazo, da população de Rondônia. É um projeto que esteve muito além da percepção da maioria da sua população e que somente foi implantado por esforço de um pequeno grupo de técnicos que seguiram uma tradição local, hoje quase inexistente, de planejar para o longo prazo. Neste sentido nenhum esforço seria capaz de tornar o programa mais palatável ou mais aceito. Seu mérito foi o de estar à frente da concepção vigente da sociedade local e o de ter obtido ganhos e compromissos que, mesmo estados mais adiantados, não possuem. Neste sentido pode-se dizer que é a experiência mais antiga e de maior sucesso em planejamento ambiental, malgrado todas as falhas que possam ser apontadas, inclusive de divulgação. É também um planejamento educacional na medida em que, mesmo por imposição, transformou a questão ecológica em assunto permanente e o desenvolvimento sustentável como um ideal de futuro do Estado de Rondônia.

Não há dúvida sobre o fato de que, pela conjuntura e as circunstâncias que cercaram sua negociação e execução, o Planafloro foi, para o Governo brasileiro e para o Banco Mundial, um projeto de correção de políticas públicas. Para o governo estadual era uma forma de captação de recursos. Para a população estadual uma mudança não desejada de rumo e feita sem sua participação. A questão central de sua implantação repousou somente num ponto: frear o desmatamento e ordenar o crescimento do Estado. O zoneamento foi o meio por, supostamente, propiciar as condições de conhecimento, a identificação das potencialidades e os padrões desejáveis da ocupação espacial. O fim previsto e desejado foi o de frear os rumos incontroláveis que do processo de destruição acelerada dos recursos naturais. Neste contexto o zoneamento era a personificação da racionalidade ecológica, um instrumento perfeito para impor tecnicamente uma mudança política. Introduzido como plano e embrulhado com os recursos do Banco Mundial, num momento delicado em que havia problemas de captação de recursos foi aceito, até por falta de opção, com extrema facilidade. E, como para o público interno o essencial era, continua sendo, o desenvolvimento, a população de Rondônia, engoliu à força a noção, e os impedimentos dela advindos, de desenvolvimento sustentável, que era ainda uma noção de desenvolvimento, o que facilitava a venda. Quando as ações foram se concretizando e possuíam conteúdos restritivos, os efeitos do Programa começaram a ser percebidos. Mesmo quem queria ir contra não tinha mais muito o que fazer. Já havia sido incluída na Constituição Estadual de 1989, os Artigos 18, 20 e 21, autorizando a criação de parques estaduais, reservas estaduais biológicas, reservas extrativistas e florestas estaduais de rendimento sustentado, nas Disposições Constitucionais Transitórias, que implicavam, de imediato, numa redução das áreas acessíveis aos pequenos produtores atuando, com grande impacto, sobre a perspectiva de acesso a novas terras.

Se, em muitos casos, as restrições legais não fizeram efeito no seu todo, até por não haver conhecimento público das situações legais, porém as medidas complementares, como maior

fiscalização, fechamento de garimpos, exigências crescentes para licença de desmatamento ou de manejo e fiscalização do transporte de madeira sinalizaram a mudança sob protestos vãos dos prejudicados. Parte da burocracia estatal e de entidades ambientalistas alegam que o Planafloro não deu certo porque não foi cumprido à risca. Não era possível ser mesmo. A ocupação de Rondônia foi processada sob certas regras e princípios que mudaram inteiramente com o Planafloro e com medidas, na maioria drásticas do Governo Federal, sobre meio-ambiente, logo, com o jogo em andamento, as regras mudando não seria aceitável que os jogadores prejudicados se conformassem sem protestos.

Mais ainda: não adianta o discurso de desenvolvimento com preservação sem as pessoas terem oportunidade de rendimento. Não desmatar ou não queimar, em Rondônia, não é uma questão abstrata para quem precisa viver. Se determinadas atividades eram tolhidas, no mínimo, devia se oferecer opções viáveis, ou seja, oportunidade de pequenos proprietários terem renda, ou não seria possível baixar mais o nível de desmatamento. A taxa atual, considerando as extraordinárias mudanças no seu espaço, é um indicativo do sucesso da política adotada pelo Planafloro.

Com todos os problemas que se apontam, legalmente, Rondônia, conseguiu, teoricamente, ter 68,69% de sua área preservada. É uma área gigantesca, sob qualquer tipo de mensuração que se faça, pois abrange 16.385.230,88 hectares – mais do que 2/3 do Estado. E uma análise isenta sobre o que vinha ocorrendo com o desmatamento antes da execução do Programa demonstra que os seus resultados foram palpáveis.

Tabela nº 03 - DESMATAMENTO EM RONDÔNIA – 1993/1999.

Ano	**Área Desmatada(ha)**	**% em relação ao Estado**	**Incremento (ha)**
1993	3.981.300	16,6	-
1994	4.205.500	17,6	224.200
1995	4.615.200	19,5	409.700
1996	4.854.300	20,3	239.100
1997	5.052.900	21,2	198.600
1998	5.327.500	22,3	274.600
1999	5.527.400	23,2	199.900
2000	5.840.535	24,5	313.135
2001	5.948.502	24,9	107.967
2002	6.293.275	26,4	344.773
2003	6.674.537	27,9	381.262
2004	7.048.218	29,5	373.681

Fonte: INPE/SEDAM

Aparentemente, pelos dados apresentados pelo INPE/SEDAM, o desmatamento não se modificou muito. Pode-se dizer que, no máximo, estabilizou-se com uma percentagem muito alta ainda. É difícil, senão impossível, brigar com indicadores. Mas quando os dados, em parte, brigam com a realidade, hoje, a quantidade de desmatamentos e queimadas é menor. Dados reais, como

por exemplo os problemas relativos ao pouso e decolagem de aeronaves, a diminuição do número de serrarias, o fim da abundância das madeiras mais nobres e os problemas que a fiscalização introduziu com a necessidade de licença para desmatar, são indicadores de que os índices, realmente, diminuíram. Como se explica a disparidade com os dados da medição? As explicações existentes carecem de maior verificação. Há muitas.Desde que as medições, feitas por fotografias aéreas, são afetadas por fenômenos específicos, que se está computando aéreas antigamente derrubadas e que são, hoje, utilizadas pela pecuária, que as medições anteriores não foram feitas de modo correto e, para piorar, há discrepâncias entre os dados fornecidos pelo próprio INPE. É uma discussão complicada, mas se aceitamos os indicadores do INPE ainda assim a estabilização do crescimento das áreas desmatadas, mesmo não sendo o melhor dos mundos possíveis, é um avanço em relação ao crescimento acelerado que se verificou em meados dos anos 90.

FIGURA nº 3 - EVOLUÇÃO DO DESMATAMENTO.

Fonte: MMA

Com todas as críticas que se possa fazer, numa correlação com o desmatamento no resto da Amazônia, os resultados são positivos. Assim, como o Planafloro é a grande diferença nas condições existentes antes e depois de 1993, não será exagerado concluir que sua ação possui uma elevada participação sobre os resultados. Uma objeção a esta visão é a de que, se verificados os indicadores anteriores esses também mostrarão que o Estado crescia e as condições melhoravam. É verdade, contudo com um processo de aceleração de destruição dos seus recursos naturais. O Planafloro cumpriu o seu papel ao estancar o crescimento completamente desordenado. Se não consegue ser reconhecido por seus méritos se deve a não ter preenchido a nenhuma das expectativas que o cercaram.

Os resultados do Planafloro são complexos. São a demarcação de áreas de proteção e indígenas. A conservação da biodiversidade. A educação ambiental. O treinamento e manutenção de capacidade técnica em áreas ambientais. A fiscalização de queimadas e desmatamentos que, muitos, vêem como um entrave ao desenvolvimento. A grande e vasta produção bibliográfica que se constituiu, praticamente, no único esforço continuado para gerar um planejamento estratégico do Estado. E um resultado deste tipo, que se transforma em políticas públicas, não possui existência material. Não é como a construção de prédios ou estradas que são visíveis. Somente se pode medir, de fato, quando existe um acompanhamento macroeconômico da economia, quando existem séries que permitam demonstrar uma relação de causalidade. A falta de produção de indicadores prejudica seriamente uma avaliação do Planafloro. E torna a missão ainda mais espinhosa por não ter sido, na pressa de sua aprovação, reformulado o quadro de indicadores existentes no projeto original que perderam a razão de ser em função do abandono de várias ações previstas. Com tudo isto, como não existem outros projetos tão importantes e que possuam provas tão evidentes de que modificaram a organização do espaço e as políticas públicas, se, hoje, Rondônia continua aumentando o seu produto e melhorando a qualidade de vida de sua população, ou seja, se o Estado está na trilha do que, apesar das diversas concepções, representa o cerne do conceito de desenvolvimento sustentável, este resultado não seria possível sem a contribuição decisiva do Planafloro. Muitos dos que criticam os resultados do Programa não compreendem a sua complexidade, possuem um comprometimento com visões opostas ou possuem uma visão estreita do processo. É preciso ressaltar que desenvolvimento sustentável não pode ser feito sem sustentabilidade, mas a sustentabilidade não possui um conteúdo apenas ambiental. A sustentabilidade para ser possível deve envolver três dimensões de sustentabilidade. A sustentabilidade ambiental, a econômica e a política. O Planafloro possui o pecado original de nascimento de ter visado somente a sustentabilidade ambiental ainda que tivesse elementos internos de sustentabilidade econômica. Em Rondônia a opção pela sustentabilidade ambiental, em razão do desconhecimento de seus recursos e de tecnologias para aproveitá-los de modo sustentável, impõe um confronto entre a sustentabilidade ambiental e econômica que só será resolvido num prazo mais longo. O grande mérito do Planafloro é, com certeza, o de ter estancado o processo de aceleração do desmatamento e da má utilização dos recursos naturais fazendo a balança pender, por algum tempo e de modo impositivo, em prol da sustentabilidade ambiental e em detrimento da sustentabilidade econômica. Mas a sustentabilidade política, que define o processo, teve no Planafloro o papel essencial de impor uma agenda para a população local que, por definição e necessidade, se preocupa mais com a sustentabilidade econômica do que com qualquer outro tipo de consideração uma nova perspectiva sobre o meio ambiente.

Esta é a percepção, cada vez mais aguda, da necessidade de preservação do meio ambiente. Embora ainda exista um imenso conflito entre a necessidade de preservar e de desenvolver é crescente, em especial entre as elites burocráticas, lideranças políticas e empresariais, a

incorporação da preservação como um valor de alta relevância e o conceito de desenvolvimento sustentável, mesmo quando não expresso de maneira clara, que permeia as atividades da sociedade rondoniense.

A verdade é que programas não se medem tão-somente por indicadores quantitativos. São muito melhor avaliados pelo que internalizam na conduta e na visão de mundo das pessoas. O Planafloro é provável que haja despendido mais dinheiro do que deveria para criar uma Segunda Aproximação do Zoneamento que ainda não teve eficácia prática como instrumento operativo. Não ter fortaleceu os órgãos estaduais e federais da maneira que se esperava e,certamente, decepciona quem esperava uma ação rápida, no tempo planejado e com o impedimento de construção de estradas e conservação das áreas na extensão inicialmente traçada. Pode ter tido desvio de dinheiro e desperdício (porém não terá sido muito diferente de programas anteriores e das práticas "normais" da administração estatal). Não produziu os consórcios e os modelos que mudariam o padrão de produção e o nível de renda da população, mas, em contrapartida, resultou em experiências novas de socialização e de produção que, ao longo do tempo, estão se multiplicando pelo exemplo. Mais do que isto produziu uma experiência amazônica de planejamento ambiental que por meio de seus técnicos e consultores, gerou uma vasta bibliografia e um acervo de conhecimentos que irão permitir uma melhor ocupação de Rondônia e entendimento de sua realidade. E como desenvolvimento, ainda mais sustentável, somente pode ser alcançado por pessoas educadas e treinadas possui a seu favor o notável feito de, na implantação do zoneamento, criar a legislação avançada e, proporcionalmente, a maior proteção legal de florestas naturais, juntamente com uma massa crítica de especialistas em meio-ambiente numa proporção sem igual em outros estados- muitos dos quais, infelizmente foram embora. Em síntese uma agenda externa, a imposição de diminuição do desmatamento, transformada num programa estadual resultou numa mudança dos padrões de ocupação do espaço e no tipo de desenvolvimento que o Estado tem experimentado nos últimos anos. Embora as situações conjunturais sejam diferentes e, em vista das decepções trazidas pela falta de sustentabilidade política do Planafloro, seus verdadeiros sucessos não são atribuídos a sua ação (como a diminuição da migração, a estabilização do desmatamento e a redistribuição espacial), porém, foram, na prática, suas restrições, investimentos e ações que ditaram a política pública estadual orientando, estimulando e/ou inibindo os agentes econômicos. Numa comparação histórica foi o único grande fator diferencial das políticas sobre a região, daí porque teve efeitos. E, pode ter os erros, os problemas e defeitos que tiver, no entanto funcionou para implantar uma racionalidade ecológica numa região de fronteira caracterizada pelo ideal de crescimento a qualquer custo. Mas, malgrado suas realizações, é órfão de pais vivos porque aplicado sobre um processo tão caótico e desorganizado, como foi o de Rondônia, não poderia jamais atender plenamente aos objetivos tão conflitantes, no espaço regional, de preservação e desenvolvimento. Planejado para ser um Programa corretivo atingiu sua finalidade mas, como não pode ultrapassar sua capacidade de ser apenas um instrumento, não resolveu os interesses em

conflito, porém inseriu, definitivamente, o meio ambiente como uma variável indispensável no processo de planejamento e o Zoneamento Socioeconômico Ecológico-ZSEE como uma ferramenta chave para organização do espaço em função da ecologia.

Um dado curioso a seu respeito é que qualquer tipo de planejamento público, no Brasil, que atinja um mínimo de 40% de realizações é um sucesso. O Planafloro, na análise mais cética, foi um pouco além deste patamar, porém não conseguiu, nem poderia, atender as expectativas tão diversas que cercaram sua execução. Seu sucesso parcial foi o da recuperação, por algum tempo, da autonomia de Rondônia para gerir o seu território. Rondônia, numa visão desossada do seu processo, foi invadida pelos problemas brasileiros de modo brutal, em duas décadas, sem capacidade para sanar ou deter os problemas que enfrentava. Numa sociedade mais organizada seria possível cobrar da União uma dívida ambiental pela invasão desordenada do seu espaço. Até mesmo os dirigentes locais que colaboraram para que isto acontecesse, e com um poder quase irrestrito, foram prepostos do Governo Federal dentro de uma ideologia de incorporação de fronteiras. Assim uma visão realista é a de que sem o Planafloro o processo de ocupação desordenado iria ter uma aceleração crescente. O Planafloro foi o diferencial que impediu a aceleração do processo como havia acontecido em outras áreas de fronteira no Brasil. Por ser um plano corretivo não pode apagar as marcas do passado nem construir o futuro sem as imperfeições derivadas das condições reais do Estado, mas recuperou a governabilidade do seu espaço, por um tempo, e a possibilidade de uma maior intervenção pública para gerar um processo de desenvolvimento sustentável. Não poderia, como nenhum plano pode, mudar a qualidade política da administração nem prever os fatores externos, inclusive em nível nacional que redundaram no seu término sem uma continuidade das políticas públicas.

O Planafloro, porém deixou uma herança inesquecível para as gerações vindouras por ter submetido o processo de exploração caótico do Estado a um ordenamento que, mesmo não sendo inteiramente respeitado, possibilita uma recuperação da capacidade de planejar Rondônia para o futuro com a preservação das florestas e sensível diminuição dos impactos ambientais. Isto não poderia ser feito sem um custo em termos de crescimento do Estado. A fiscalização intensiva, mesmo com os problemas que apresenta, representou um empecilho sistemático ao desmatamento e à exploração predatória, bem como levou à diminuição do fluxo migratório, e até mesmo o seu refluxo ou a uma redistribuição espacial da população. Este é um efeito decisivo do Programa , embora muitos o creditem somente à crise governamental com a diminuição dos investimentos públicos. As medidas tomadas dão uma clara conotação de que este foi um dos principais efeitos difusos e paralelos da ação do programa.

A demarcação de reservas e áreas indígenas diminuíram a possibilidade de acesso à terra e a ação de fiscalização dos órgãos florestais, o setor madeireiro sentiu na pele , se refletiram na monumental queda de estabelecimentos madeireiros que, de 2.200 na década de 80, caíram abaixo

de 400 nos primeiros anos do século XXI. O Zoneamento, respeitado pela maioria da população, foi uma referência obrigatória dos empreendimentos e da agricultura estadual.

O Zoneamento Socioeconômico Ecológico-ZSEE se tornou, portanto um instrumento técnico e político de planejamento, seguindo critérios de sustentabilidade, de absorção de conflitos, e de temporalidade, o que lhe permitiu ter um caráter dinâmico e possibilitou revisões periódicas que o mantiveram atualizado, capaz de servir como meio de passagem para um novo padrão de desenvolvimento. O Zoneamento não foi feito como uma mera divisão física nem se limitou a criar zonas homogêneas, estáticas e cristalizadas em mapas.

Na prática como principal proposta do Planaflor foi elaborado numa perspectiva que comportava no seu conjunto de componentes, atividades que visaram promover a implantação de modelos de desfrute dos recursos naturais, numa visão de longo prazo e de sustentabilidade econômica e ambiental.

Havia uma proposta audaciosa de racionalizar a ocupação do espaço do território de Rondônia sem abrir mão de promover o desenvolvimento econômico evitando desequilíbrios ecológicos, preservando os ecossistemas frágeis e/ou representativos da biodiversidade, o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico -ZSEE que foi implantado no, como uma estratégia para reverter os problemas sociais e ambientais causados pela expansão desordenada da fronteira agrícola.

A elaboração do ZSEE do Estado em sua primeira aproximação ocorreu entre 1986 e 1988. As zonas conceituadas como áreas com características homogêneas foram estabelecidas em função dos seus meios físico e biótico, considerando os aspectos socioeconômicos decorrentes da ação antrópica e definidos em:

Zona 1 – Indicada para intensificação da exploração agropecuária, destinada ao desenvolvimentode atividades agrícolas, pecuárias e agroflorestais;

Zona 2 – Recomendada para o desenvolvimento de atividades agropecuárias e consórcios agroflorestais, priorizando-se os pequenos produtores organizados em comunidades;

Zona 3 – Definida como a zona ribeirinha, sendo recomendado o aproveitamento de várzeas e terras firmes marginais aos rios, principalmente o Mamoré, o Madeira e o Machado para atividades agroflorestais e pesqueiras;

Zona 4 – Destinada ao extrativismo vegetal e de essências florestais, como castanhas, gomas, óleos, frutos e raízes mediante manejo dos recursos naturais;

Zona 5 – Destinada ao extrativismo madeireiro, também com manejo adequado dos recursosflorestais;

Zona 6 – Definida como zona de ecossistemas frágeis ou muito frágeis destinadas à preservação e/ou conservação, incluindo as Unidades de Conservação já existentes e as Terras Indígenas legalizadas.

O Zoneamento se tornou a Lei Complementar nº 52, de 20 de dezembro de 1991, tendo vigorado até junho de 2000 com algumas modificações feitas por Leis Complementares, mas não houve mudanças de zonas, apenas redefinições de usos em algumas áreas que nas quais apareciam conflitos quanto ao zoneamento. No período 1996 à 1998 foram realizados estudos para subsidiar a elaboração da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado que foi concluída em 1999 e instituída pela Lei Complementar nº 233, de 06 de junho de 2000. Na segunda aproximação foi detalhado o conhecimento sobre os meios físico, biológico e socioeconômico. Na primeira aproximação utilizou-se a escala de trabalho e de representação de 1:1.000.000. Na segunda utilizou-se uma escala de trabalho de 1:250.000 e de representação de 1:100.000, portanto bem melhor em termos de maior nível de detalhes. Como produto final se redefiniu o Estado em três zonas, sendo a primeira dividida em quatro subzonas, a segunda em duas e a terceira em três. Esta divisão teve como base os
seguintes critérios:

A Zona 1 – Foi definida como de ocupação da terra para diferentes usos principalmente agropecuários, com graus variáveis de ocupação e de vulnerabilidade ambiental, que caracterizam quatro subzonas que, em conjunto, somam 50,45% da área territorial do Estado. Assim divididas em subzonas:

A Subzona 1.1 – Composta por áreas com alto nível de ocupação humana e alto potencialnatural (solos com boa aptidão agrícola e com baixa suscetibilidade à erosão), onde o uso da floresta natural já não pode ser feito, dado o elevado nível de antropismo. Essa Sub-Zona foi destinada a consolidação de atividades socioeconômicas onde se recomenda a manutenção ou recuperação de no mínimo 20% da cobertura florestal de cada propriedade. Sua área corresponde a 25,75% da área total do Estado.

A Subzona 1.2 – Definida por nela existir um médio nível de ocupação humana (potencial
social), todavia em processo acelerado de ocupação agropecuária, com conversão da floresta, mas ainda predominando a cobertura florestal natural, onde a aptidão agrícola preponderante é regular e a vulnerabilidade natural à erosão é predominantemente baixa a média. Recomendou-se a regularização fundiária, mas com controle da exploração florestal e do desmatamento. A subzona 1.2 soma 12,86% da área do Estado e recomenda-se nela 40% de preservação.

A Sub-Zona 1.3 – Formada por áreas onde predominam a cobertura vegetal natural, cujoprocesso de ocupação agropecuária é incipiente, com expressivo potencial florestal, com aptidão agrícola predominantemente restrita e médio nível de suscetibilidade à erosão.Foi recomendado que as atividades agropecuárias existentes possam ser mantidas, mas sua expansão não deve ser estimulada. Essa subzona ocupa 6,22% da área do Estado e recomenda-se a preservação de 70%.

A Sub-Zona 1.4 – Composta por áreas com estrutura fundiária definida, mas com restrições naturais ao desenvolvimento de atividades que impliquem na conversão da cobertura vegetal e apresentam alta suscetibilidade natural à erosão. Foram indicadas para recuperação. Nas áreas já desmatadas recomendou-se a implantação de sistemas de exploração que garantam o controle da erosão tais como reflorestamento, consórcios agro-florestais e culturas permanentes, de um modo geral. Ela cobre 5,62% da área estadual onde se recomenda a preservação de 80% prevendo-se em todos os casos, a recuperação da cobertura vegetal onde o percentual tiver sido ultrapassado.

A Zona 2 – Composta de áreas destinadas a conservação dos recursos naturais, passíveis de uso sob manejo sustentável e soma 14,6% do total do Estado. Isto já define que estas áreas só podem ser utilizadas sob regras específicas previstas na própria Lei, de acordo com cada uma de suas Sub-Zonas. A Sub-Zona 2.1 equivale a 10,75% da área total do Estado e apresenta ou não potencialidade natural para a exploração madeireira, com baixo ou médio custo de preservação, sendo que algumas destas áreas têm alto potencial para o ecoturismo e atividades pesqueiras. As atividades antrópicas ali existentes poderão ser mantidas porém vedadas a sua expansão e fomentadas aquelas de manejo florestal, extrativismo não madeireiro, ecoturismo e pesca. A Sub-Zona 2.2 é composta por áreas de pouca expressão e abrange apenas 3,85% do território do Estado. Segundo o texto da Lei "apresenta baixos custos de oportunidade de preservação de florestas, facilitando a conservação das terras florestais em seu estado natural".

A zona 3 – Formada pelas áreas institucionais que são as Unidades de Conservação e Terras Indígenas já existentes. A subzona 3.1 é constituída por Unidades de Conservação de uso sustentável, a subzona 3.2 por unidades de proteção integral e a 3.3 por Terras Indígenas.
É preciso considerar que um dos produtos mais importantes do Zoneamento acabou sendo o elevado grau de proteção legal das áreas do Estado com a criação de 51 unidades de Conservação de uso direto e indireto das diversas categorias que são 24 Reservas Extrativistas, 06 Parques, 04 Reservas Biológicas, 04 Estações Ecológicas, 11 Florestas Estaduais e 2 Florestas Nacionais; além de 21 Áreas Indígenas, num total de 35% da área estadual que se constituem na Zona 3 do ZSEE, ou seja, são áreas institucionais previstas e instituídas pela União, Estado e Municípios, todas, hoje, devidamente demarcadas, já alcançam 84 Áreas Protegidas, das quais 15 são formadas de unidades de conservação de proteção integral e 49 são unidades de conservação de uso sustentável.

Rondônia se destaca, graças ao notável trabalho realizado com o Planafloro por ser o único Estado brasileiro a ter todas suas Unidades de Conservação e Terras Indígenas demarcadas, afora contar com a condição privilegiada de ter todos os tipos de unidades de todas as categorias previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

Um resumo do ZSEE, que define sua importância e o torna imprescindível na consideração de qualquer tipo de planejamento que se deseje fazer é o fato de que ao definir 35% do Estado

como áreas institucionais, referentes a Zona 3; com as áreas da Zona 2, de preservação e manejo sustentado, correspondendo a mais 15% do Estado, legalmente já se configura, desta forma, com as duas zonas, a preservação de 50% de sua cobertura natural.

Acontece que o ZSEE foi muito mais além só permitindo, na Zona 1, o espaço mais desflorestado e explorado do Estado, que sejam utilizados no máximo 60%, em todas suas Sub-Zonas, restando portanto 40% preservados, ou seja, a eficiência da legislação e do instrumento ZSEE, criou um aparato, que protegeu legalmente 70% de toda a cobertura natural do Estado de Rondônia.

Cabe destacar ainda que na Sub-Zona 1.1 estão inseridos 42 municípios dos 52 existentes no Estado e mais de 80% de toda infraestrutura urbana e rural e mais de 80% da produção agropecuária e por 70% da área desmatada. Se a este total adicionarmos a Sub-Zona 1.2 onde se localizam quase todos os demais municípios, a infraestrutura, a produção agropecuária e das áreas desmatadas, pode-se ver que, efetivamente, se, dadas às condições para existir uma proteção efetiva os problemas de desmatamento poderiam ter um controle bastante efetivo, pois são também em tais áreas que estão os maiores contingentes populacionais.

TABELA nº 04 - ÁREA TOTAL DO ESTADO DE RONDÔNIA: RESERVAS, PRESERVAÇÃO E EXPLORAÇÃO (2005).

Zonas	Área - ha	% Estado	% Reserva	Área Preservação Estado		Área Exploração Estado	
				ha	%	ha	%
1.1	6.141.734,87	25,75	20	1.228.346,97	5,15	4.913.387,90	20,60
1.2	3.066.401,19	12,86	40	1.226.560,47	5,14	1.839.840,71	7,72
1.3	1.482.380,61	6,22	70	1.037.666,42	4,35	444.714,18	1,87
1.4	1.340.531,12	5,62	80	1.072.424,90	4,50	268.106,22	1,12
Sub-total	12.031.047,79	50,45	-	4.564.998,77	19,14	7.466.049,02	31,31
2.1	2.565.336,50	10,75	100	2.565.336,50	10,75	-	-
2.2	918.105,54	3,85	100	918.105,54	3,85	-	-
Sub-total	3.483.442,04	14,60	-	3.483.442,04	14,60	-	-
3.1	1.808.129,12	7,58	100	1.808.129,12	7,58	-	-
3.2	2.375.250,04	9,96	100	2.375.250,04	9,96	-	-
3.3	4.153.410,90	17,41	100	4.153.410,90	17,41	-	-
Sub-total	8.336.790,07	34,95	-	8.336.790,07	34,95	-	-
Total	23.851.279,90	100,00	-	16.385.230,88	68,69	7.466.049,02	31,31

Fonte: PLANAFLORO

Infelizmente o Zoneamento, malgrado todo seu trabalho técnico e os custos elevados de sua elaboração, foi atropelado em duas frentes. A primeira delas devida à Medida Provisória nº 1511 e suas dezenas de reedições, hoje MP nº 2166 que, unilateralmente, considerando a região amazônica como um todo fixou a redução da autorização de desmatamento em áreas de floresta da região Norte, de 50% para 20%. A medida, que aparentemente, teve como objetivo mitigar a exploração

das áreas de floresta na Amazônia como forma de proteção ambiental ao tratar todos indiscriminadamente da mesma forma promoveu uma verdadeira catástrofe no Estado.

Como Rondônia, por seu planejamento inovador e com apoio do próprio governo federal, via o Planafloro, já possuía o Zoneamento Socioeconômico Ecológico transformado em lei estadual impondo a preservação de 70% de toda área territorial do Estado, a MP, de baixo para cima, ao conflitar com o ZSEE de Rondônia desorganizou completamente setores locais que dependiam da exploração florestal como o madeireiro. Na prática, como os organismos de proteção ambiental se regem por leis e determinações federais, a partir da MP, o zoneamento se tornou tabua rasa e o disciplinamento da ocupação uma fonte permanente de problemas e conflitos. Deixamos de ter uma preservação e ocupação por meio de um Zoneamento, que havia sido negociado, para ter um imposto com por uma determinação política comum a todos os estados da Amazônia. Para se ter uma idéia do absurdo em áreas como Ji-Paraná, Jaru ou Ouro Preto a ser respeitado o que reza a MP seria necessário derrubar áreas urbanas ou culturas permanentes para reflorestar. Levando a tese ao extremo, para mostrar o absurdo da medida, seria como impor à cidade de São Paulo que derrube residências ou plantações para colocar florestas. Imagine uma medida assim caindo de pára-quedas... O maior absurdo, no entanto repousa em foi o Governo Federal o financiador do ZSEE de Rondônia, embora tenha sido disciplinado pela SAE, financiado pelo Banco Mundial e acompanhada sua construção pelo Ministério da Integração Nacional e o PNUD. Mais incompreensível ainda a não aceitação: o Governo Federal criou um programa e está exigindo zoneamento de todos dos Estados. Depois de marchas e contramarchas finalmente, no dia 20 de abril de 2005, houve uma sessão da Assembléia Legislativa do Estado que, como tentativa de ajustamento as imposições federais, se votou a adequação da Lei de Zoneamento nº 233/00 à Medida Provisória nº 2166-67/01. As mudanças constam do Acordo de Cooperação firmado entre a União e o Estado de Rondônia. Assim a Lei nº 233/00 teve que ser torcida para se adequar a modificações que, no fundo, a desfiguram e são fontes, até hoje, de problemas diversos seja, fundiários sejam do setor produtivo que são:

a) a título de reserva legal deve ser observado o mínimo de 80% da propriedade rural;

b) para fins de recomposição florestal da reserva legal esta deve ser averbada, observando o mínimo de 50% da propriedade, excluídas em qualquer caso, as áreas de preservação permanente, os ecótonos, os sítios com ecossistemas especialmente protegidos, os locais de expressiva biodiversidade e os corredores ecológicos.

O ZSEE, portanto, ao ser ajustado às exigências do governo federal concordando com a exploração de apenas 20% de cada propriedade e com o reflorestamento de 50% para a recomposição da reserva legal, virou um instrumento que perdeu sua eficácia educacional e política se transformando apenas num zoneamento ainda mais restritivo.

Por outro lado, no Governo Luiz Inácio Lula da Silva, se acentuaram as políticas de meio ambiente fiscalizatórias. Neste sentido há uma maior influência, em nível de Ministério do Meio

Ambiente-MMA de um enfoque tipicamente causal e preservacionista que se opõe a qualquer forma de desenvolvimento que implique em maiores impactos ambientais. São sintomáticos a paralisação de inúmeros médios e grandes projetos da Amazônia de estradas, passando por hidrovias, hidroelétricas e até o gasoduto Urucu/Porto Velho que, desde 2.000, aguardava a liberação de licença ambiental. Ora, na medida em que, com uma Medida Provisória muito mais restritiva, com exigências burocráticas muito mais acentuadas e uma rígida fiscalização em especial da atividade madeireira estigmatizada como fonte de desmatamento e de queima de madeira, o desestímulo do setor redundou numa profunda recessão do setor em Rondônia. Estima-se que, de mais de 800 empresas do ramo o número tenha caído abaixo de 300 empresas. Há, todavia na medida em que não se permite a exploração madeireira como indústria um efeito perverso que é o de incentivar, principalmente por parte de pessoas que vivem da exploração da madeira, à marginalização. Como observam estudos diversos sobre o desmatamento recente houve, inclusive com o auxílio de "facilitadores" internos de órgãos públicos um sensível aumento da atividade em áreas proibidas e legalmente preservadas fenômeno que, embora predominante em Rondônia, não se restringiu ao nosso espaço sendo comum à toda a Amazônia. Na medida em que se torna impossível de trabalhar legalmente como, para muitos é a única coisa de que entendem e sabem fazer, o caminho da clandestinidade diante da falta de opções é uma realidade que se impõe apesar de todos os riscos.

FIGURA nº 4 - PROPORÇÃO DE ÁREAS DESMATADAS DENTRO E FORA DE RESERVAS LEGAIS- AMAZÔNIA, PARÁ, RONDÔNIA E MATO GROSSO.

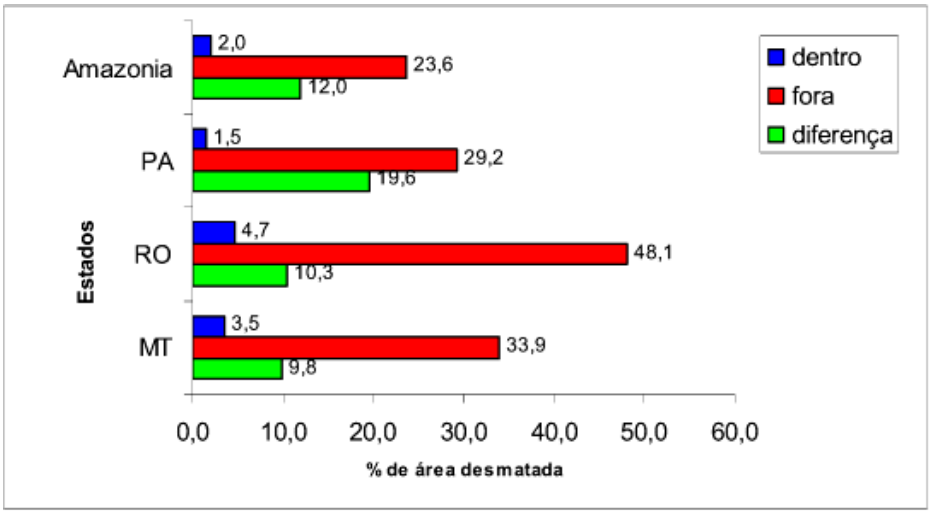


Figura 6 – Proporção do desmatamento dentro e fora das áreas protegidas na Amazônia legal e nos estados de Mato Grosso (MT), Pará (PA) e Rondônia (RO).

FONTE: Original de FERREIRA, Leandro Valle et alii.

Além da queda o coice. O Zoneamento, hoje, apesar de seus frutos parece, ao mesmo tempo, impossível de ser abandonado, porém também, nos moldes atuais, impossível de ser defendido. Como pá de cal derradeira há o fato de que não existe nenhum planejamento que o

tenha substituído e a destruição da equipe que, no governo passado de José de Abreu Bianco, era mantida, no prédio onde, hoje, colocaram a Secretária de Segurança, SESDEC, na giratória da Avenida Jorge Teixeira com Imigrantes, para concluir o Planafloro e gerar um programa para Rondônia em 2005 denominado de Programa Úmidas. O fim do Zoneamento foi também o fim da única equipe que ainda pensava Rondônia no longo prazo. O seu legado, no entanto é o indiscutível.

Entre sua concepção, implantação e transformação em letra morta propiciou a mudança e ordenação espacial do Estado e, ao fim, na tentativa de se manter uma perspectiva de organização futura originou o último documento existente sobre uma visão futura de Rondônia consubstanciado no Projeto Úmidas-Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para Rondônia-Cenários do Desenvolvimento de Rondônia-1998-2020 que se trata, efetivamente, de um documento realizado com uma perspectiva temporal de vinte anos para o Estado cujo diagnóstico e boa parte das recomendações continuam válidas para a retomada do planejamento estadual. O Projeto Úmidas tomou por base um documento elaborado pela Secretária de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE) (Brasília, 1997) denominado de "Cenários Exploratórios para o Brasil 2020", que construiu três cenários futuros possíveis para o País: A) Cenário 1 - Competitividade e Globalização; Cenário 2 - Distibutivista e Cenário 3 - Crise dentro das macrotendências mundiais. A partir dos cenários citados e considerando os três vetores possíveis de transformação da realidade estadual:

1- A industrialização dos recursos de base primária;

2- A urbanização das condições de vida;

3- A efetividade das restrições ambientais.

Foram então identificadas 14 macrotendências estaduais que influenciam qualquer futuro desejado que são:

1- Urbanização e crescente demanda por infra-estrutura de saneamento.

2- Mudança da dinâmica populacional.

3- Aumento da concentração fundiária.

4- Pressão crescente sobre os recursos naturais.

5- Estrangulamento da matriz energética atual.

6- Inviabilização do sistema de extrativismo tradicional.

7- Valorização dos corredores de exportação.

8- Integração scoio-econômica com os Estados vizinhos.

9- Integração sócio-econômica das comunidades indígenas.

10- Redução da capacidade de investimento público.

11- Revisão do ZSEE.

12- Deterioração dos níveis e serviços de saúde.

13- Ampliação das demandas por educação.

14- Maior vulnerabilidade geoestratégica das áreas de fronteira.

A partir deste quadro foram então concebidos três cenários possíveis para Rondônia em 2020 que, calcando-se nos cenários nacionais, perseguiriam as seguintes indicadores:

CENÁRIO A – GLOBALIZAÇÃO E COMPETITIVIDADE

INDICADORES	CENÁRIO A
Taxa de Crescimento do PIB (%)	7,0
Valor do PIB (Bilhões)	20,3
Renda Per Capita (R$ 1.000)	10,6
Taxa de Investimento (% PIB)	28,0
População (milhões de habitantes)	1,9
Pobreza (% da população total)	7,0
Desemprego (% da população)	6,0
Subemprego (% da população)	9,0
Esperança de Vida ao Nascer	77
Taxa de mortalidade infantil	30
Escolaridade média população (anos)	10,0
Inflação	Baixa

CENÁRIO B - DISTRIBUTIVISTA

INDICADORES	CENÁRIO B
Taxa de Crescimento do PIB (%)	4,7
Valor do PIB (Bilhões)	11,7
Renda Per Capita (R$ 1.000)	6,5
Taxa de Investimento (% PIB)	18,5
População (milhões de habitantes)	1,8
Pobreza (% da população total)	7,0
Desemprego (% da população)	9,0
Subemprego (% da população)	15,0
Esperança de Vida ao Nascer	75
Taxa de mortalidade infantil	30
Escolaridade média população (anos)	9,4
Inflação	Média

CENÁRIO B-CRISE

INDICADORES	CENÁRIO C
Taxa de Crescimento do PIB (%)	2, 4
Valor do PIB (Bilhões)	6,7
Renda Per Capita (R$ 1.000)	4,2
Taxa de Investimento (% PIB)	16,8
População (milhões de habitantes)	1,6
Pobreza (% da população total)	15,0
Desemprego (% da população)	12,0
Subemprego (% da população)	30,0
Esperança de Vida ao Nascer	70
Taxa de mortalidade infantil	40
Escolaridade média população (anos)	7,0
Inflação	Alta

O Projeto Úmidas ainda permanece, com as adaptações necessárias, como a base possível de um futuro planejamento de ações no Estado. Embora hajam se passado, praticamente, oito anos

de sua finalização, o horizonte temporal ainda é bom, talvez devesse ser alargado para 2025, e os problemas permanecem, mais ou menos, os menos ou, alguns, até agravados. Em termos de Governo Federal não existiram, apesar de se falar em planos para a Amazônia não existiu, até agora, nenhum planejamento integrado da região e muito menos de Rondônia. No Estado, embora, recentemente, a Secretária de Estado de Planejamento-SEPLAD haja realizado uma reunião para compor uma equipe dos vários segmentos para a elaboração de um plano que vise pensar o Estado a própria época, eleitoral e de final de governo, não desperta muitas ilusões.

De qualquer forma há uma base conceitual para o planejamento do Estado que não pode ser abandonada e que, fundamentalmente, tem que ser recuperada a partir do Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico e do Projeto Úmidas que consiste no chamado "Desenvolvimento Sustentável". Isto não pode significar, como existe um viés ambientalista, a preservação sem a manutenção de uma taxa de crescimento que permita ao Estado ter horizontes.

Também não se pode ignorar, nos dias atuais, o processo, que envolve diversos outros e tendências múltiplas, denominado, usualmente, de globalização. Se existem discussões sobre o seu significado, no entanto ninguém duvida de que aproxima os espaços econômicos, sob a intervenção dos grandes grupos multinacionais, que reestruturam a produção introduzindo profundas mudanças que, sem um colchão de ajuste do setor público, implica em concentração de renda e crescente exclusão social que, por extensão, alcança também os países desenvolvidos seja pela diminuição dos empregos seja pela migração de outras áreas onde as possibilidades econômicas se estreitam e empurram populações para busca de oportunidades em outros destinos.

Uma outra conseqüência também inescapável é o de que as formas produtivas atuais, calcadas na energia não-renovável, em especial o petróleo, tende a esgotar os recursos naturais e a produzir poluição com o seu séqüito de problemas, como a morte dos rios, a esterilidade da terra, o esgotamento das águas e o aquecimento global, de forma que emerge, com uma força avassaladora, no debate mundial a questão do **desenvolvimento sustentável**.

Como já esclarecido, portanto a idéia de desenvolvimento se afasta, cada vez mais, do mero crescimento, para incorporar a precaução ecológica como variável de qualquer tipo de planejamento seja feito para as pessoas, empresas ou governo. Há uma consciência crescente de que é necessário dar um basta ao consumismo exagerado e ao padrão produtivo predador dos recursos naturais que pautaram os esforços humanos no século passado. Objetivamente a idéia de desenvolvimento sustentável possui um caráter global, multidisciplinar e impositivo no mundo moderno, de tal forma que pensar em planejamento importa em envolver as diversas dimensões da sustentabilidade: a **política**, sem a qual não se consegue exeqüibilidade, a **econômica**, sem a qual não se consegue viabilidade e a **ambiental**, sem a qual não se consegue futuro.

O Brasil, em geral, e Rondônia, em particular, estão marcados pela falta de estabilidade e durabilidade das políticas governamentais. E, como ninguém, ignora a descontinuidade das políticas é um passaporte para o insucesso e para a improvisação cujos custos sociais são cobrados pela

exclusão de grandes parcelas da população que, privadas de condições mínimas, geram os problemas de sustentação econômica e violência social. Para a solução dos problemas, então se torna um fator chave da ação estatal: criar planos e programas negociados com a sociedade que gere **uma estratégia de desenvolvimento** para que os recursos sociais sejam usados da forma mais eficiente possível para maximizar os benefícios econômicos e sociais sem maiores danos para a natureza.

Trata-se, portanto de assegurar que não somente as políticas e decisões governamentais sejam não somente conhecidas, apoiadas, contínuas e que tenham efetividade, ou seja, gerem os resultados desejados com custos sociais mínimos. Principalmente em nível estadual, tendo em vista a existência de um consenso de que os recursos locais são insuficientes para promover as mudanças desejadas, é preciso ficar patente que estão sendo utilizados com a racionalidade, a competência e a visão de futuro necessária para solidificar a crença no desempenho do governo, reforçar a transparência das ações públicas e transformar as pessoas em participantes de um projeto de desenvolvimento estadual pela ampla discussão e divulgação de um plano que seja de conhecimento público e cujos resultados possam ser cobrados e avaliados no espaço e no tempo.

Pensar um plano para o Estado de Rondônia, na atual conjuntura, não pode ser mais atividade de técnicos isolados, apesar de ser fundamental que agreguem suas competências ao processo, nem tampouco uma tarefa apenas de sensibilidade política ou, simplesmente, um meio de utilizar a panacéia do planejamento participativo que se torna, na prática, somente a ratificação de decisões por agrupamento das pessoas que dispõem de tempo, ou são pagas, para dar um verniz de legitimidade às ações nem sempre legítimas, num democratismo que tão-somente esconde a tirania disfarçada de populismo em geral de esquerda. Pensar um plano de governo com vistas à melhoria social é, muitas vezes, reunir pessoas ou grupos representativos que possam delinear e negociar opções políticas viáveis que possam construir um futuro melhor de forma que seja socialmente exeqüível e propicie ações, de fato, modificadoras da realidade. É traçar programas e projetos que sejam meios de ação. É planejar e fazer com rapidez que o mundo atual exige, porém antecipando-se aos problemas sociais e incorporando a população às metas de governo que passam a ser as metas da sociedade.

Por tal razão impossível pensar no futuro sem considerar a necessidade de reorganização e repactuação das relações do setor público, do setor privado e da sociedade o que, modernamente, se denomina de governança, daí ser indispensável que existam ações com vistas a:

1) Proceder, de imediato, a uma reforma da administrativa modernizando todo o setor público;
2) Promover uma reformulação das despesas públicas para dar maior transparência, controle e eficiência aos gastos;

3) Exercer um controle rígido do custeio e da dívida pública visando aumentar os investimentos públicos do Estado.

Somente transformando a máquina administrativa para ser um agente de desenvolvimento e de apoio aos segmentos privados com ações negociadas é que se poderá retomar o desenvolvimento de Rondônia. Ou seja, uma proposta de planejamento do futuro representa uma união de forças, de criação de um projeto e de um planejamento para o Estado que se paute por compromissos com os seguintes princípios:

1. do Desenvolvimento Sustentável (a Agenda 21 Rondoniense);
2. do aumento da inclusão social;
3. do respeito as autonomias (inclusive dos Poderes);
4. da regionalização das ações;
5. do fortalecimento da competitividade da economia do Estado;
6. do desenvolvimento dos grandes projetos de desenvolvimento do Estado como as usinas do rio Madeira, Urucu e Saída para o Pacífico.

Embora seja indispensável o fortalecimento do processo educativo não se pode perder de vista que o desenvolvimento não pode estar, por natureza, dissociado dos valores culturais, dos princípios e estágio cultural da sociedade. Neste sentido, é indispensável que seu processo seja condicionado pela responsabilidade social de seus agentes, pela participação em cada nível de competência e pela busca do bem comum como ideal e a qualidade de vida como meta de todos.

O Estado, por sua condição de agente de construção social, gestor de recursos públicos e indutor do desenvolvimento não pode abrir mão de seu papel de promover padrões de ações de desenvolvimento no enquadradas pelos anseios sociais e valores vigentes. De tal forma que é o rondoniense, aqui entendido como quem é residente permanente no Estado como o maior beneficiário da atuação e de seus frutos, que serão decorrentes da busca de criar uma economia competitiva, solidária, de bases sustentáveis, e com contínua redução das diversas disparidades, inclusive regionais e econômicas. Sob este ângulo é que são objetivos primordiais do desenvolvimento do Estado de Rondônia:

- Aumentar o Produto Interno com qualidade de vida;
- Promover a expansão das oportunidades de emprego e renda;
- Criar um desenvolvimento estadual equilibrado espacialmente;
- Promover o aproveitamento sustentável dos recursos naturais;

Um modelo de desenvolvimento para Rondônia, no entanto, por sua trajetória história possui certos condicionamentos que nos levam a ter como base alguns pressupostos que são:

Competitividade, significando a capacidade de setores estratégicos da economia de criar produtos e obter resultados no mercado superiores a de seus concorrentes mais competitivos;

Equilíbrio espacial, adotar políticas públicas para distribuir a riqueza de modo mais equilibrado pela inserção das atividades econômicas nas diversas regiões do Estado compatibilizadas com o zoneamento e econômico e ecológico.

Eqüidade social, significando progresso econômico associado à melhoria da distribuição de renda, redução da pobreza e diminuição da parcela da população atualmente excluída dos frutos do desenvolvimento; solidariedade, reunindo o esforço coletivo da sociedade, criando condições para que as populações menos favorecidas encontrem meios de subsistência, enquanto se habilitam à inserção no segmento mais moderno da economia e a compartilhar os benefícios do progresso.

Sustentabilidade, no sentido de obter resultados econômicos com precaução ecológica, ou seja, o compromisso da convivência equilibrada com a natureza e a adoção de tecnologias ecologicamente adequadas para uma boa gestão ambiental.

A mudança da economia do Estado na direção do futuro de Rondônia requer a execução de um plano de ação definido segundo diretrizes estratégicas bem escolhidas no qual será fundamental:

• articular, induzir e mobilizar os agentes econômicos e sociais para o desenvolvimento do Estado de Rondônia estimulando e fomentando as parcerias com outros atores privados e/ou públicos;
• contribuir para a construção de um ambiente favorável aos negócios, à inovação, bem como à competitividade dos negócios pela eliminação de obstáculos e diminuição dos custos operacionais;
• atuar com um planejamento transparente que facilite o fluxo de informações disponíveis para as empresas e os cidadãos permitindo o acompanhamento e cobrança das ações governamentais;
• Implantar a Fundação Estadual de Pesquisa para apoiar e articular programas de transferência de conhecimento e de tecnologia;
• apoiar a realização de estudos e pesquisas, bem como a consolidação das cadeias produtivas de Rondônia;
• Incentivar e apoiar a transformação de conhecimento científico em produtos e serviços;
• Promover iniciativas de capacitação, profissionalização e requalificação de mão-de-obra;
• apoiar o desenvolvimento da gestão empresarial e utilizar o poder de compra governamental como mecanismo indutor do desenvolvimento local;
• Criar uma Agência Estadual de Desenvolvimento para proporcionar maior acesso ao crédito dos micro e pequenos empresários e dos trabalhadores autônomos, inclusive criando formas de arranjos organizacionais de capital de risco e de incubação de empresas;

Entre os temas mais importantes como suporte para o desenvolvimento na sua concepção e implantação se destacam como indispensáveis, que não se pode deixar de considerar como fundamentais por suas dimensões e reflexos sobre a sociedade rondoniense:

- O Desenvolvimento humano
- A Infra-estrutura
- O Financiamento do desenvolvimento
- A Promoção da qualidade e dos produtos de Rondônia;
- O Desenvolvimento Cultural

3.1 Desenvolvimento Humano

A questão do desenvolvimento humano, em Rondônia, não pode deixar de considerar que mesmo o ser humano sendo o foco e beneficiário principal do desenvolvimento numa região amazônica a questão humana se liga intrinsecamente à questão ambiental e da educação. Neste sentido é impossível desligar a melhoria do ser humano da melhoria do meio ambiente e da escola, daí a imensa importância que adquire no Estado a educação formal e a educação profissional. Será impossível um verdadeiro desenvolvimento sem uma integração das populações migrantes, acima de 50% de não nascidos, ainda maioria em Rondônia, ao seu espaço. Só pelo maior conhecimento, inclusive da fauna e da flora local, poderá existir crescimento individual e social. Como também a educação profissional é o meio de proporcionar as pessoas, em especial aos jovens, condições para o acesso ao emprego e às oportunidades que, com o desenvolvimento hão de surgir. Portanto será imprescindível atuar para:

a) Aumentar e melhorar a efetividade da educação básica e secundária, articulada a educação para o trabalho, visando alcançar níveis mais elevados de escolarização, inclusive instituindo na educação básica horário integral;
b) Adequar e promover a educação e a capacitação profissional para: o atendimento das demandas presentes e futuras do mercado monitorando suas tendências e articulando-as aos planos de desenvolvimento do Estado em especial promovendo habilidades para as múltiplas tarefas modernas do trabalho (liderança, trabalho em equipe, informática, administração do tempo, etc.);
c) Criar um amplo programa para disseminar a cultura empreendedora;
d) Incentivar a oferta de estágios públicos (criação de programa específico para aproveitamento da juventude) e privados;
e) Coordenar e articular as ações de qualificação das entidades formadoras de mão-de-obra no Estado em conjunto com entidades de intermediação de mão-de-obra por meio de um Plano de Educação Profissional e Colocação de Mão-de-Obra; e

f) Disseminar e valorizar a necessidade da escolaridade, da certificação de competências e ampliação de oportunidades.

3.2 Infra-Estrutura

É visível, nos últimos anos, a falta de investimentos públicos em Rondônia seja por parte do Governo do Estado ou do Governo Federal e Agências em infra-estrutura. Projetos fundamentais para nosso desenvolvimento e da região, como os relativos à energia, gás, saneamento básico e estradas, comunicações e até a implantação do aeroporto internacional e de um porto moderno e competitivo tem sido adiados por razões diversas que vão de alegativas ambientais à falta de recursos. Dessa forma, ações que poderiam ser um diferencial importante para atração de investimentos e determinante para nosso desenvolvimento não aconteceram atrasando nossas possibilidades futuras. Este é uma lacuna que deve ser preenchida com:

a) Estudo e acompanhamento específico de para cada empreendimento, cuidando dos problemas tais como licenciamento ambiental, disponibilidade de recursos, necessidades de áreas ou galpões industriais, acesso, energia elétrica, gás natural, comunicação, fornecimento de água bruta ou tratada, tratamento de efluentes industriais e outros que se fizerem necessários;
b) Estudo e priorização dos projetos pelo seu posicionamento estratégico e espacial, volume de investimentos, competitividade, aproveitamento de matéria-prima local e compatibilidade e atenção aos elos das cadeias produtivas estaduais; e
c) Projetos inovadores e com capacidade de transferir tecnologias e adensar os clusters regionais e/ou capacidade de exportação e melhoria da qualidade;

3.3 Financiamento do Desenvolvimento

Um dos pressupostos básicos do desenvolvimento são suas fontes de financiamento, principalmente para os projetos de longa maturação, como os de infra-estrutura, que exigem estabilidade dos recursos e longo prazo. Num Estado como o de Rondônia onde o crescimento do aparelho produtivo requer ações em campos estratégicos como o da ciência e tecnologia, assistência técnica e educação profissional, entre outras, as atividades produtivas são carentes de crédito para o giro de seus negócios, de prazos e de juros adequados. Neste sentido um papel dos mais relevantes do Governo é o de aumentar o leque de ofertas de crédito e contribuir, de forma efetiva, com os projetos que possam implicar numa efetiva melhora da capacidade de produção estadual.

Entre as ações efetivas possíveis se encontra a de criar credibilidade junto a financiadores e investidores nacionais e internacionais e a de planejar e um sistema seletivo de incentivos para captar recursos para investimentos em setores prioritários, bem como e articular a busca de recursos de fontes institucionais, públicas e privadas, de investimento de risco e de crédito, para o

financiamento das atividades empresariais. Como não poderia deixar de ser, em especial, promover o acesso ao crédito de micro, pequenas e médias empresas (um descuido imperdoável das ultimas administrações), para os pequenos produtores, artesãos e trabalhadores autônomos. Assim são propostas as seguintes linhas de ação:

a) Incentivar a atração de investimentos privados para o Estado de Rondônia;
b) Articular formas de financiamento de investimentos públicos e privados por instituições multilaterais e agentes financiadores nacionais e internacionais;
c) Criar mecanismos diversos para facilitar as garantias de acesso ao crédito (seguro de crédito, fundos de aval, etc.);
d) Estimular estruturas para captação de recursos dos fundos setoriais:
e) Criação de um sistema efetivo de incentivos para a implantação, aumento e/ou atração de empreendimentos que contribuam estrategicamente para o desenvolvimento do Estado.

3.4 A Promoção da Qualidade e dos Produtos de Rondônia

A promoção da qualidade e dos produtos de Rondônia requer iniciativas que exigem como essencial definir os rumos do nosso desenvolvimento em primeiro lugar conferindo prioridade às cadeias produtivas com maior possibilidade de sucesso, em termos de produzir competitivamente e com qualidade, bem como construir uma certificação e uma imagem dos produtos e serviços de nossa economia aliada à promoção do turismo estadual. A promoção do Estado de Rondônia deve ter nos seus produtos uma clara conotação de "Amazonidade", pelo evidente apelo que a região possui, aliado à tentativa de posicionar, mercadológicamente, nossa identidade por meio de mensagens que atinjam de forma selecionada os mercados e públicos-alvos de nosso interesse. A promoção de Rondônia é, principalmente, um esforço conjunto de construção de bens e serviços que criem uma identidade ao mesmo tempo própria e amazônica que passem a distinguir nosso Estado como sinônimo de qualidade e capacitação para exportar. São propostas como ações essenciais para tanto:

a) Estudo e implantação efetiva de um programa de qualidade para construção de bens e serviços com competitividade internacional;
b) A criação de uma campanha de promoção da imagem do Estado de Rondônia com ênfase nos produtos, serviços, atrativos turísticos e experiências e resultados bem sucedidos de empresas e pessoas do Estado;
c) Criação e realização, interna e externa, de ações promocionais, como feiras, eventos e encontros culturais e científicos, com ampla divulgação jornalística e eletrônica sobre Rondônia;

d) Implantação de uma estrutura, um centro de promoção de negócios, com apoio do governo, para promover Rondônia, seus produtos e suas exportações;
e) Criar o Programa Rondônia Exportação voltado para metas exeqüíveis de aumento do comércio exterior do Estado, inclusive com capacitação de mão-de-obra, e;
f) Articular empresas,órgãos públicos, ministérios e suas agências, em especial as voltadas para o setor externo, com a APEX, para a apoiar a melhoria da qualidade dos produtos dos produtos criando um diferencial de competitividade, difundindo e projetando a marca "made in Rondônia".

3.5 O Desenvolvimento Cultural

Um dos setores mais subestimados quando se pensa em desenvolvimento tem sido sempre o do potencial econômico e de geração de riqueza, trabalho e renda do setor cultural. Numa sociedade em que a tecnologia surge como instrumento de crescente diminuição dos postos de trabalho é impressionante a miopia sobre o papel da cultura como valorização humana e compensação possível para a necessidade de gerar mais trabalho. Principalmente considerando que a modernidade implica na ampliação do setor de serviços que abrange segmentos, como comércio, finanças, educação, saúde, comunicação, turismo e artes, que possuem na cultura o seu substrato essencial. Sem contar que a cultura pode ser um formidável instrumento de fomento numa área, o lazer, o entretenimento, que é, cada vez mais, uma necessidade de nossos tempos. Assim Rondônia, marcada por uma imensa diversidade cultural, possui um imenso espaço para atuação como no artesanato, na gastronomia, na exploração de festas e produtos típicos.

O desenvolvimento cultural, por sua capacidade de expansão, deve ser um dos objetivos de um governo comprometido com a melhoria de vida da população que, no mínimo, deve buscar criar:

a) Políticas públicas para a identificação, preservação e o fomento da cultura numa perspectiva de aproveitamento do regional como indutor do desenvolvimento e da inclusão social;
b) Estudar e promover programas de capacitação para as cadeias produtivas das artes e da cultura;
c) Capacitar a Secretaria da Cultura para exercer, de fato, seu papel social de indutora da criação de produtos culturais articulando formas de criação e financiamento de produtos culturais do Estado;
d) Captar recursos e capacitar empresas e artistas para captar junto a agências multilaterais e outros organismos financiadores da cultura;
e) Estabelecer canais de divulgação e de distribuição de produtos culturais de Rondônia;
f) Descentralizar as ações da Secretaria da Cultura e municipalizar a política cultural;

g) Desenvolver programas de capacitação para artistas e pequenos produtores de bens culturais; e
h) Articular parcerias com instituições (SEBRAE, BNDES, BB, CEF, etc) para proporcionar oportunidades de acesso aos artistas e produtores locais aos recursos disponíveis para atividades culturais.

Em suma, o Estado de Rondônia, a partir da década de 1970, foi incorporado ao mercado nacional e, logo depois, objeto de uma política pública de desnvolvimento, por meio dos chamados pólos, com o Polamazônia dando suporte à colonização com base agropecuária. Buscanco criar um desenvolvimento mais organizado espacialmente e dando maior apoio as atividades agrícolas o Polamazônia foi substituído pelo Polonoroeste, um programa de desenvolvimento e de consolidação da infra-estrutura, inclusive a BR-364, que, com a extraordinária migração e a criação do Estado desencadearam um processo de desenvolvimento sem controle e que aumentou muito o nível de desmatamento do Estado. Como uma forma de retomar o controle da colonização e da migração foram criados o Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico-ZSEE, base do Planafloro, que deteve o crescimento do desmatamento, diminuiu a migração populacional e, de certa forma, estabilizou o Estado, embora diminuindo as atividades econômicas. Como resultado de todas essas políticas o Estado deixou um acervo de cenários para o futuro, constituído pelo Projeto Úmidas, que ainda são úteis e devem como o zoneamento, ser utilizados no planejamento futuro. De fato, com as usinas do Madeira, há a possibilidade de se pensar de uma forma mais integral o futuro, porém não se pode fazer isto sem considerar a situação que não se parte zero e que há toda um conjunto de políticas e de situações fáticas, inclusive fundiária, que precisam ser estudadas para que a inserção das hidroelétricas possa ser, de fato, um marco de um processo de desenvolvimento sustentável. Isto não acontecerá, no entanto se não forem feitos estudos e projetos com base na realidade local e no estado de conhecimento e de escolaridade das populações locais. Não se faz desenvolvimento nem progresso sem melhoria da vida das pessoas e para que isto aconteça é indispensável oferecer formas de educação e de inserção no mercado. Sem opção viáveis de sobrevivência e previsão dos problemas futuros não se trata, de fato, dos efeitos de nenhum projeto. No caso específico das usinas do Madeira será impossível fazer isto sem considerar que não apenas o futuro de Porto Velho, mas de todo o Estado, será afetado por esta iniciativa, de tal forma que se torna indispensável à discussão e a prevenção dos impactos do projeto e adotar as medidas possíveis de compensação.

4. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS

Qualquer tipo de intervenção de grandes proporções no meio ambiente provoca impactos positivos e negativos. Sob o ponto de vista regional a questão principal reside em minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos de qualquer empreendimento. Ou seja,

tratar os impactos para que beneficiem a população local, impedindo que o empreendimento se torne um enclave e o inserindo como fator de desenvolvimento regional sustentável.

No caso específico das usinas do Madeira, localizadas numa região amazônica adjacente à Porto Velho, capital do Estado de Rondônia, e seus distritos, isto se torna ainda mais desafiador pelo fato de que a região da implantação do empreendimento possui um passado recente de devassamento com a implantação de estruturas urbanas que já apresentam problemas relativamente graves. Embora seja uma região dinâmica é também uma região carente de uma série de infra-estruturas, se destacando em especial a de saneamento urbano, a falta de moradias e de renda numa concentração populacional de baixa escolaridade e desemprego elevado que já deságua num quadro de violência urbana, no uso desordenado dos recursos naturais e na baixa eficiência das administrações locais.

Assim sendo, um programa compensatório de empreendimentos do porte das usinas do Madeira não precisa reunir só um conjunto de ações que encontre apoio da população local, porém, principalmente, deve se antecipar em relação ao futuro criando um plano para o desenvolvimento local que, mais do que contemplar as expectativas existentes, possa influir sobre os vetores estratégicos das deficiências políticas, técnicas e sociais locais para a criação, a gerência e a sustentação de um processo de desenvolvimento sustentável de longo prazo. E, ao contrário, da amplitude restrita que o RIMA procura dar não se sustenta na realidade pelo simples fato de que, ao criar um impacto econômico de grandes proporções no Estado acaba por desequilibrar todo o espaço estadual do qual, por natureza, Porto Velho já é um absorvedouro dos problemas.

Por esta razão para que o projeto possa acontecer, a exemplo da experiência inovadora da TVA nos Estados Unidos, se impõe a de criação de um órgão específico, controlado, iniciailmente, pela Concessionária do Complexo do Madeira, organizado como entidade sem fins lucrativos, com a finalidade de promover as ações necessárias, coordenar os processos políticos e administrativos, de forma a assegurar os resultados de longo prazo definidos. Neste sentido sugere-se uma agência de desenvolvimento em virtude de, principalmente, poder agir de forma mais desembaraçada, em relação ao fomento na sua área de influência. Como seus objetivos uma agência assim estaria destinada a:

- Ter a finalidade de promover a inserção do Complexo Hidrelétrico do Madeira na região com as precauções ecológicas, econômicas e culturais, bem como a preservação e elevação dos níveis de vida das comunidades locais;
- Prevenir, atenuar e compensar os impactos ambientais e sociais adversos oriundos planejamento, construção e operação do Complexo do Madeira;
- Utilizar os efeitos positivos do Complexo do Madeira para gerar desenvolvimento sustentável de sua área de influência, com base nas potencialidades, oportunidades e externalidades derivadas do empreendimento.

- Ser dotada de recursos básicos que possam garantir um mínimo de recursos para ações essenciais e capacidade para articular aportes de outros recursos que serão, certamente, indispensáveis.

Desta forma, em nome de sua Controladora, a ADBM- Agência de Desenvolvimento da Bacia do Madeira assume as responsabilidades sobre as questões ambientais e sociais suscitadas pelo Empreendimento, permitindo que a Concessionária concentre sua atenção exclusivamente nas atividades relativas a seus negócios específicos, a saber: construção, operação e manutenção do complexo hidrelétrico.

Considerando isto se presume que será indispensável atuar sobre os seguintes pontos:

1º Fortalecimento das Instituições, da Massa Crítica e criação de organismos de fomento ao desenvolvimento

Modernamente é impossível pensar que se possa processar qualquer tipo de desenvolvimento sem pessoas qualificadas e sem informações. O desafio de tratar dos impactos e de transformá-los em alavancas do desenvolvimento de Rondônia não poderá ser vencido sem a busca de técnicos, e a preparação de seguidores locais, para pensar o Estado e seu futuro, sem disponibilizar pessoal técnico-científico qualificado para estudar a região e construir quadros locais que passem a sistematizar o conhecimento e a criar indicadores que permitam monitorar as modificações e a realidade local.

2ºA Questão da Educação, Qualificação e Aperfeiçoamento da Mão-de-obra Local

Não há desenvolvimento sem que existam pessoas qualificadas, criativas, competentes e empreendedoras. Trata-se de um trabalho de longo percurso, pois apenas escolarizar e formar tecnicamente a população são insuficientes, embora esse aspecto seja imprescindível. Mas, também, modificar a cultura, as idéias e a postura em face do desenvolvimento, da transformação social e apropriação racional dos bens naturais.

3º Fomento à produção

A curto prazo um esforço neste sentido visa apoiar as empresas, incluindo os pequenos e médios produtores rurais, a tornarem-se aptos a ganhar o novo mercado que decorre do empreendimento. O aumento da demanda de alimento, materiais de construção, matérias-primas em função da obra ou indiretamente provocado pelo aumento populacional decorrente pode e deve ser internalizado na economia local. Para tanto, melhorias na infra-estrutura de transporte, energia

e comunicação, crédito e assistência técnica irão proporcionar as condições para verticalização e a consolidação da produção local.

A médio prazo, visa criar uma base econômica nova, na exploração racional dos recursos naturais, agregando valor a produção e ocupando novos mercados. Dessa forma, o PIR prioriza a geração de emprego e renda, dinamizando o comércio local. Ao mesmo tempo, lança as bases de um novo modelo de desenvolvimento, o qual oferece alternativas regionais para a produção de bens e serviços, importantes, após a conclusão das obras civis da usina.

O Estado de Rondônia, bem como sua capital, Porto Velho, possuem uma ampla gama de possibilidades de produção de bens capazes de suprir seu próprio mercado e mesmo de criar excedentes para atingir outros. Esta produção de bens, primários e secundários, está bem distribuída por toda a área de atividade econômica, embora mais concentrada em torno da rodovia BR-364 que corta o estado do Sul, entrando por Vilhena, ao Norte, vindo até Porto Velho e se ramificando em direção ao Acre. A base econômica bastante diversificada se assenta na pecuária, agricultura, exploração mineral e da madeira.

Acrescente-se que, regionalmente, Porto Velho, por sua localização, é o ponto nodal de integração das economias de Rondônia, Acre, Amazonas (Manaus e sul do Estado), Mato Grosso (ao norte), Bolívia, Chile e Peru, com enormes possibilidades de fortalecer e complementar diversas cadeias produtivas.

As perspectivas surgidas da integração dos países sul-americanos que é um objetivo estratégico para os governos do continente, com a Iniciativa denominada de Integração da Infra-estrutura Regional Sulamericana – IIRSA, embora não seja de concretização a curto prazo, já possui em planejamento ações que, envolve a criação de um Eixo Peru-Brasil-Bolívia cujos modais rodoviário, fluvial e aéreo colocam Porto Velho na condição de entroncamento natural dessas vias de transporte. Para o futuro de Rondônia essa integração representa não somente o acesso aos portos do Pacífico e aos ricos mercados do Pacífico Oriental mas, principalmente, uma imediata ampliação do seu mercado com o consumo de produtos regionais e a consolidação, em especial da vocação de Porto Velho como grande entreposto comercial da região e do continente, porém esta transformação pende da infra-estrutura de transportes que vai requerer pesados investimentos públicos não visíveis ainda no horizonte. Algumas dessas ações, todavia já estão delineadas:

1) A recuperação do leito de rodagem da BR-364;
2) O asfaltamento da BR-319- Porto Velho/Manaus;
3) A regularização e sinalização da Hidrovia do Madeira;
4) A implantação da Hidrovia do Guaporé-Mamore;
5) A ampliação e melhoria ou criação de um novo porto de Porto Velho;
6) A extensão do ramal da Ferronorte Cuiabá-Porto Velho;
7) A efetiva internacionalização do Aeroporto Jorge Teixeira;

8) A viabilização do acesso ao Pacífico via Guajará-Mirim/ La Paz; e
9) O asfaltamento das principais estradas da malha viária do Estado.

No entanto há toda uma base de recursos que pode ser dinamizada constituída por:

a) Pecuária Bovina- Com rebanho estimado em mais de 11 milhões de cabeças, o sétimo do país, que atende toda a demanda estadual, compradores nacionais, como Amazonas, São Paulo e Paraná e os importadores Peru, Hong Kong, Arábia Saudita e outros. È uma cadeia produtiva de enormes possibilidades. Também a bacia leiteira estadual supre uma rede de laticínios de porte e produção variada, resultando em outra cadeia das principais e mais avançadas com possibilidades de aumento da produtividade com melhoria na alimentação e genética do rebanho. A expansão do segmento pode ser propiciada pela agregação de tecnologia em todas as fases de produção.
b) Agricultura - A agricultura possui importantes cadeias produtivas que, pela industrialização de seus produtos, pode ser uma importante ferramenta de desenvolvimento. Destacam-se como mais significativas as frutas tropicais e regionais, produzidas em elevadas quantidades, bem como culturas tradicionais como arroz, feijão, cacau, café, milho, mandioca, banana.
c) Recursos Florestais - A madeira, é hoje, o grande produto deste setor e considerado quase único. No entanto a riqueza florestal do Estado é enorme. Pode-se obter alimentos, óleos, essências medicinais, compostos base para as indústrias de cosméticos, fitoterápicos e farmacêuticos, entre outras coisas de uma biodiversidade que é das maiores do planeta. Embora também quase totalmente desconhecida, daí ser indispensável, inadiável o levantamento de suas potencialidades por estudos efetivos e sistemáticos sobre a floresta.
d) Energia renovável - O setor energético estadual já dispõe de um expressivo potencial de fontes renováveis. E os aproveitamentos hidrelétricos do rio Madeira, de importância nacional, do rio Machado e de outras pequenas centrais hidrelétricas, com potência inferior a dez megawatts, demonstram as amplas possibilidades de sua exploração. Também as possibilidades, apesar do descaso a respeito no Estado, dos biocombustíveis , em especial dado ao cultivo de espécies oleaginosas pode ser a fonte de produção de biodiesel.
e) Indústria do Turismo - O turismo com suas várias possibilidades (turismo ecológico, turismo rural, turismo de aventura e pesca esportiva) embora em fase incipiente pode ser uma importante forma de geração de recursos, embora requeira uma visão mais profissional e investimentos. Também são promissores o turismo de negócios e o interno baseado em eventos como um calendário lotado de exposições agropecuárias, rodeios e festas de peões e de zonas fronteiriças, como Guajará-Mirim e Costa Marques com um potencial pouco explorado.
prescindem de um efetivo estudo de mercado e custos de produção para uma definição
da validade do empreendimento.

f) Industrialização - Embora não se possa pensar numa industrialização mais sofisticada, inclusive pelo tamanho do mercado, há muito espaços que, pela capacidade de competir, pela proximidade do mercado, aproveitamento de matérias-primas regionais, reciclagem e/ou outros motivos se pode viabilizar unidades industriais. Assim podem ser listados, conforme a Federação da Indústria do Estado de Rondônia-FIERO oportunidades visíveis nos seguintes segmentos:

- Embalagens plásticas, papel e papelão;
- Soro fisiológico e catigute;
- Móveis para escritório;
- Sabões, sabonetes e detergentes;
- Tubos e conexões de PVC;
- Bolachas, biscoitos;
- Papel higiênico, lenços e guardanapos de papel;
- Ração animal;
- Tubos, forros e divisórias de PVC;
- Beneficiamento de sal (importação da Bolívia);
- Construção naval;
- Tintas, vernizes, esmaltes e lacas;
- Embalagens de isopor;
- Copos, pratos, canudos e talheres descartáveis;
- Utensílios domésticos de plástico;
- Vidro temperado (incolor e colorido);
- Embalagens de ráfia;
- Filme plástico para paletização de madeira para exportação;
- Materiais de construção (argamassa, forros, tintas, tubos e mangueiras, etc.);
- Condimentos alimentícios (molhos, temperos, etc.);
- Arame farpado para cerca;
- Placas de madeira de média densidade – MDF;
- Água mineral;
- Artefatos de couro (calçados, selas, arreios, cintos, bolsas,...);
- Reciclagem de alumínio – produção de lingotes;
- Pré-formas de plástico para garrafas, copos, tampas;
- Urnas mortuárias;
- Estruturas pré-fabricadas, em concreto e metálicas;
- Vidro temperado laminado curvo e reflexivo;
- Cosméticos.
- Cerâmica vermelha – tijolos, telhas;

• Esquadrias de madeira e metálica (Alumínio);
• Mangueiras plásticas de ½" a 4";
• Filmes e bobinas plásticas para aplicação em construção civil;
• Curtimento e beneficiamento do couro: tipos "wet white", "wet blue" e etapas posteriores, e artefatos (cinto, bolsa, sela, arreio, dog toy, etc.);
• Industrialização da carne: cortes especiais, charque, enlatados, carne em conserva, afiambrados, farinha de sangue e osso, sabões, apresuntados, presunto, etc.;
• Industrialização da madeira: lambris, decks, piso, compensados, aglomerados, MDF, etc.;
• Movelaria: móveis sólidos em série (camas, cadeiras, armários, portas, etc.), componentes de móveis;
• Farinhas de mandioca;
• Industrialização de frutas: doces, em calda, desidratadas, cristalizadas, sucos, etc.;
• Concentrado de urucu, desde que acompanhado de projeto agrícola;
• Reciclagem de papel e plásticos;
• Beneficiamento de sal (cloreto de sódio) importado da Bolívia (G. Mirim);
• Aparelhos de ar condicionado (G. Mirim);
• Bicicletas e triciclos (G. Mirim);
• Computadores de mesa, laptop, impressoras (G. Mirim);
• Perfumes e cosméticos: utilização de óleos e essências regionais;
• Piscinas em fibra de vidro;
• Beneficiamento da carne: cortes especiais, charque, enlatados, carne em conserva, afiambrados, farinha de sangue, carne e osso, sabões, presunto, apresuntados, etc.;
• Industrialização da madeira: lambris, decks, piso, compensados, aglomerados, MDF, etc.;
• Indústrias do laticínio: leite – longa vida, condensado, em pó -, soro em pó, iogurtes, requeijão cremoso, creme de leite, doce de leite, bebidas lácteas. Queijos diversos – mozzarela, prato, provolone, parmesão, ricota -, manteigas – natural, fresca, salgada e outras;
• Beneficiamento de granito;
• Chocolate: massa de chocolate, manteiga de cacau, tabletes, bombons e pó;
• Industrialização do café: torrado, em pó solúvel e formulações especiais;
• Perfumes e cosméticos: utilização de óleos e essências regionais;
• Sal mineral para bovinos;
• Indústria de jóias.
• Confecções: Masculina e feminina, infantil, íntima – em tecido e malha;
• Cerâmica: estrutural, pisos, revestimentos, lajotas, etc.;
• Piscicultura e industrialização do pescado;
• Beneficiamento e empacotamento de cereais: arroz, feijão, café, milho, etc.
• Usina de açúcar e álcool;

• Processamento da soja: óleo comestível, torta, etc.
• Ração animal: bovinos, cães, gatos, aves e peixes;
• Processamento de milho: fubá, rações, etc.;

4º Melhoria da infra-estrutura social e urbana

Visa propiciar as condições favoráveis ao desenvolvimento social da população, capacitando às cidades a suportem as mudanças decorrentes do aumento populacional que historicamente se verifica. As ações compreendem detectar e quantificar as necessidades nas áreas de saúde, saneamento básico, assistência social, cultura, esporte, lazer e segurança pública e identificar formas de resolvê-las.

5º Fortalecimento das instituições públicas e estatais locais

As ações visam capacitar funcionalmente os servidores públicos e membros de órgãos de interesse administrativos; mudanças organizacionais e modernização dos órgãos públicos; e a elaboração de estudos diversos com a finalidade de orientar as intervenções públicas e privadas no sentido de propiciar um desenvolvimento ordenado e racional, entre os quais: planos diretores e de desenvolvimento sustentável, além do zoneamento econômico e ecológico da região e estudos de mercado sobre os produtos de maior potencialidade econômica e geradores de emprego.

6º Integração da Infra-Estrutura de apoio logístico.

Esta última ação estratégica é indispensável à realização do empreendimento, particularmente, quanto ao transporte (rodovias, porto) e comunicação (cabos de fibra ótica), mas também com relação à infra-estrutura urbana e social (hospitais, escolas, alojamentos, vila residencial e equipamentos construídos para atender a área).

A Gestão do Plano de Inserção Regional será efetivada pela criação de uma organização específica. Sua função será implantar e gerenciar o PIR, com recursos de um Fundo de Inserção Regional, oriundos, principalmente, de aporte dos empreendedores. O escopo das atividades do PIR será atualizado periodicamente adequando-se à dinâmica regional.

5. OS IMPACTOS DA MIGRAÇÃO

As migrações costumam ser o lado mais invisível dos fenômenos visíveis que os grandes projetos provocam. Em geral somente merecem estudos quando se constata que determinados espaços tiveram um crescimento acima do comum, no entanto são termômetros que revelam as grandes transformações. Os grandes deslocamentos humanos, em geral, são sintomáticos de mudanças profundas sociais, econômicas e culturais. A mobilidade humana é indicativa de que algo ocorreu ou está para ocorrer, ou está ocorrendo em um determinado espaço. E não há como não

relacionar migração com pobreza. Não são os bem sucedidos que migram. E embora seja simplista correlacionar migração e pobreza não há dúvida que, pelo menos, no Brasil os dois aspectos estão unidos ainda que se considere que em termos de pobreza relativa, ou seja, nem sempre a migração irá se dar apenas por falta do essencial, porém, muitas vezes, ocorrerá por busca de novas oportunidades. Neste sentido não se pode perder de vista que numa sociedade que não cresce, que não cria novas alternativas, o surgimento de grandes projetos ou simplesmente a publicidade de novas oportunidades tem um poder de atração muito grande.

A verificação deste fato pode ser obtida a partir do exame dos dados do IBGE, censo/2000, que demonstra que as regiões de maior crescimento populacional, na última década, foram do Norte do país, as áreas litorâneas, as cidades médias do interior, o Centro-Oeste e o entorno do Distrito Federal. Este crescimento, que é superior à média nacional, indica os rumos dos fluxos migratórios dentro do país. E neles os estados que mais cresceram foram Amapá (5,74% a.a.), Roraima (4,57% a.a.), Amazonas (3,43% a.a.), Acre (3,29% a.a.) e Distrito Federal (2,77% a.a.) justamente por, muitos deles, de fato, ou supostamente, estarem ofertando novas oportunidades de emprego e de renda.

Também não se pode deixar de acentuar que a *migração para o Norte* não se destina mais as áreas rurais, como em décadas passadas. Hoje os migrantes, muitos de segunda ou terceira geração, buscam a área urbana. O crescimento anual de alguns municípios, durante os anos 90, revela claramente isto, pois os municípios que mais cresceram foram Buritis (RO), 29,09%; Campo Novo (RO), 23,20%; Sapezal (MT), 21,54%; Palmas (TO), 21,34%; Confresa (MT), 20,84%. São as áreas urbanas que se expandem, ampliando-se suas periferias. Um fenômeno que se constata é o de que as cidades não crescem nem se desenvolvem mais. Premidas pelas novas populações simplesmente incham. Desenvolvem os muitos vícios das metrópoles, sem em contrapartida obter as virtudes de seus serviços básicos e benefícios.

Neste caso se enquadram, basicamente, todas as cidades de Rondônia e, em especial, Porto Velho. Como o movimento de migrantes em direção à *fronteira agrícola* sofreu um significativo decréscimo por conta do esgotamento das chamadas "terras livres e dos problemas derivados das dificuldades de produção, escoamento e comercialização dos produtos agrícolas que desestimulam os pequenos e médios produtores rurais, acrescido da falta de uma política agrícola, estes são colocados entre a opção de voltar à origem ou se localizar na periferia das cidades locais. Em Rondônia, Porto Velho, que continua ainda a ser uma cidade dinâmica, em parte por novos investimentos e em parte pela localização do aparato estatal continuou sendo um repositório natural tanto de fluxos de migrantes externos como internos, daí que, apesar da diminuição de seu crescimento, ainda recebe uma significativa população flutuante que aumenta sua necessidade de serviços e incide de forma negativa sobre os índices de saúde e violência, principalmente.

No caso específico de Rondônia, e de Porto Velho com relevo, é preciso não perder de vista que se trata, na verdade, de um reforço a um fluxo que, por décadas, tem sido atrativo. Por razões

fundadas, aliás, pois depois de ter sido a Meca de migrações pelo acesso à terra Porto Velho também se tornou uma opção, pelo menos temporária, para acesso ao trabalho.

FIGURA nº 5 - FLUXOS MIGRATÓRIOS NACIONAIS.

Como os níveis de escolaridade e de qualidade da mão de obra são baixos verifica-se que funciona como uma vantagem para os migrantes seu grau de qualificação o que, lá fora, somente ocorre em níveis mais elevados de qualificação passa a ser, no Estado, por ser mais distante dos tradicionais centros mais dinâmicos do país uma vantagem competitiva.

Vale salientar, no caso das usinas do Madeira, será quase inevitável que os responsáveis pelas obras, as empresas de construção civil, optem, por contratar a mão-de-obra temporária de fora justamente por esta razão. Além de que, como há uma oscilação da demanda apontada pelo plano das construções, isto redundará em encargos sociais menos onerosos e permanentes. Para muitos dos migrantes, que já são "barrageiros", será uma nova oportunidade de alimentar o sonho de ter, enfim uma contratação permanente e ainda que não dê certo de ganhar algum dinheiro. Para novos contratados, num tempo em que não se tem emprego, de qualquer forma é um meio de criar umas economias especialmente para os que deixam as famílias e pretendem morar em alojamentos provisórios e precários nos locais de destino. Muitos não ganham o que irão ganhar por, pelo menos, seis meses há muito tempo. A questão como sempre é quais serão os resultados finais. Nem sempre o que planejam acaba acontecendo. A história passada mostra que, em geral, muitos ficam e que nem sempre voltam com o que pensavam voltar. Um resultado, no entanto é concreto: a cidade vai ter que dar acolhida a essas pessoas e, pelo menos, durante sua estadia oferecer o mínimo possível de equipamentos e, também, quando for o caso, pensar na sua partida. Muitos terão dificuldades de voltar. Há, porém ainda a questão da adaptação e da sociabilidade. Por menos tempo que se insira no universo urbano o migrante terá pela frente uma terra completamente diferente, será sujeito de uma nova mentalidade, terá uma nova linguagem, um novo jeito de ser e até mesmo uma nova cultura. Sem contar que vai influenciar na sedimentação dos hábitos e costumes da cidade. Porto Velho que estava tendendo a se estabilizar com as usinas terá que se refazer em termos de padrão urbano, de equipamentos, de convivência e de cultura. Não é um prognóstico, mas uma resultante da mudança e do impacto que a migração, certamente, trará. E não se pode subestimar a atração dos migrantes quando Porto Velho terá reforçada sua capacidade já existente e histórica de ser destino de fluxo de migração.

Ainda que se faça, utilizando especialistas em demografia, um exercício sobre o possível crescimento de Porto Velho e adjacências com a implantação das usinas o que se pode conseguir será uma aproximação na medida em que a experiência sobre o assunto é de que cada tipo de impacto é diferente e dependente das condições locais. No entanto alguns impactos sociais são facilmente previsíveis:

- Elevação do Preço da terra e dos imóveis
- Pressão sobre a estrutura urbana e seus serviços
- Desestruturação de comunidades já estabelecidas
- Aumento exponencial de/e surgimento de novas localidades
- Aumento da prostituição e da violência
- Problemas de ajustamento local/migrante

Efetivamente são impactos que, normalmente, acontecem em todas as obras de grande porte e dependem, em grande parte, da utilização de recursos e da migração que ocasionam. No

caso das usinas do Madeira, a rigor, não existem casos similares que possam ser aplicados e, na prática, a situação das usinas tendo em vista o histórico de Rondônia é único, porém, não se pode aceitar que, como está explicitado no EIA/RIMA, o impacto populacional seja tão pequeno quanto o calculado quando as experiências históricas locais são de que existe uma alta atratitividade para a região e ainda mais, por outros projetos já realizados, o retrospecto é de que os impactos fizeram com que as populações dessem saltos bem além das expectativas.

Neste sentido vale lembrar aqui o que parece ser, pelo tamanho, o caso mais aplicável que é o da cidade de Foz do Iguaçu na qual a implantação da usina de Itaipu que iniciada em fevereiro de 1971 causou forte impactos em toda a região do extremo-oeste do Paraná, principalmente em Foz do Iguaçu, local do canteiro de obras, que por conta da construção da Hidrelétrica passa a ser um forte fator de atração de correntes migratórias, trazendo, além de contingentes populacionais de outras partes do Estado, principalmente trabalhadores de São Paulo, Minas Gerais, e Rio Grande do Sul.

A construção da hidrelétrica de Itaipu empregou um contingente de mão-de-obra que, no ápice de sua construção atingiu cerca de 40.000 trabalhadores, ou seja, menos do que a previsão das duas usinas, e Foz do Iguaçu, segundo dados do IBGE, contava em 1970 com 33.966 habitantes e passou a ter, 136.321 em 1980. Se comparada à população de 1960 (28.212 habitantes), registrou-se um crescimento de 383% no total da população do Município em apenas 20 anos. Todo este crescimento trouxe grandes transformações no quadro urbano do Município, elevação na demanda por serviços públicos e privados, não só proveniente da construção da obra em si, mas oriundo das necessidades dos trabalhadores e suas famílias, atraídas pela oferta de emprego.

Outro caso que pode ser similar, embora com impactos ainda menores, é o da Hidrelétrica de Tucuruí que foi construída no Rio Tocantins, entre os municípios de Tucuruí e Jacundá, a cerca de 300 quilômetros de Belém, capital do Estado do Pará. É a segunda maior usina hidrelétrica do Brasil e uma das maiores do mundo, foi construída para suprir com energia os grandes projetos de produção de alumínio e estimular a industrialização regional. Os resultados demonstram que, conforme pesquisa divulgada pela Revista de Saúde Pública, ao tratar do município de Jacundá, entre 1996 e 2001, quando foram acrescidas novas turbinas, a população urbana passou de com 25.973 habitantes para 34.518, ou seja, um incremento de 32,8% em apenas cinco anos. Porém, no período entre 79/80, no auge da construção registrou-se a chegada de 55.531migrantes no município de Tucuruí, atraídos pela possibilidade de trabalho e acesso a terra, muito acima das expectativas dos analistas na época. Tucuruí de 5.788 habitantes, em 1960, deu um salto para 81.635 habitantes em 1991. Ou seja, se considerarmos estas experiências históricas é provável que Porto Velho, no mínimo, a população de Porto Velho num cálculo conservador cresça 25% ao ano, porém, sem medidas efetivas, isto pode chegar aos 35%. Em oito anos isto significaria que a população local poderia chegar, ao final das obras, com uma população próxima de um milhão de pessoas. Este é um exercício superficial, porém perfeitamente válido a se considerar a experiência

passada e que pode, se não existir crescimento no país, ser até mesmo conservador. Não se pode subestimar a movimentação de recursos, de capitais e de pessoas que envolvem as duas obras e, caso efetivamente, sejam licitadas obras paralelas como linhões previstos e o gasoduto Urucu/Porto Velho é inevitável que o poder de atração já forte de uma região tradicionalmente dinâmica de fronteira seja potencializado. Neste sentido é que será indispensável a utilização de medidas de contenção da migração e acompanhamento permanente dos fluxos para atuar no sentido de desestimulá-lo e ter um controle do ordenamento territorial e fluxo populacional que se possa atender da melhor forma possível. É preciso não esquecer que a região, por si só, já tem problemas de estruturação urbana e de serviços, de forma que será preciso diminuir os possíveis impactos migratórios das obras.

6. MEDIDAS DE CONTENÇÃO MIGRATÓRIA

Um dado que não é possível deixar de se levar em consideração é o da atração migratória da construção do denominado Complexo do Madeira. Antes mesmo de iniciada sua construção os discursos triunfalistas já são visíveis no horizonte. Uma razão básica deriva da própria conjuntura política com o baixo índice de credibilidade que a classe política brasileira ostenta. Como em Rondônia a tendência é mais forte ainda devido às denúncias constantes de corrupção como a comparação com os resultados políticos do vizinho Estado do Acre cuja classe política comandada por Jorge Viana, cujos liderados ocupam cargos nos principais organismos regionais e ainda ostenta a ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, a implantação das usinas surge como um elemento de auto-afirmação e de mostra de prestígio dos políticos locais. Os discursos, impreterivelmente, utilizam as usinas como geradoras de emprego e de renda e como meio de legitimação.

O discurso "desenvolvimentista", no entanto não se restringe ao nível local. A própria obra, considerada pela Revista Exame como uma das dez maiores da atualidade no mundo, por suas dimensões suscita atenção e tem sua luz própria e, evidentemente, o Governo Federal também procura capitalizar sua realização. Assim há toda uma glorificação do empreendimento que tende, num setor de poucas possibilidades e numa época de oportunidades reduzidas de emprego, ser uma fonte de atração de mão de obra. No entanto, objetivamente, as experiências similares apontam para o fato de que o fluxo migratório costuma ser maior do que as oportunidades, de fato, existentes. Inclusive como o setor, em tempos passados, viveu seus áureos tempos, há toda uma população obreira com conhecimento e experiência, os denominados "barrageiros" que acompanham este tipo de obra e, certamente, serão por ela utilizados. A questão é que, mesmo para esses, se superestimam as necessidades na medida que se colocam o número de possíveis ocupados somente com referência ao pico, quando as obras estarão utilizando sua mão de obra máxima, sem uma perspectiva da real ocupação.

Por tal razão é impossível se deixar de pensar numa forma de evitar a migração de mão de obra em massa para o Estado de Rondônia e para as obras das usinas. Não existem dados confiáveis que possam ser utilizados como parâmetros, porém, em experiências de hidroelétricas a observação é de que, mesmo em regiões de altas taxas de incremento populacional, a migração atraída pelas obras costuma ser mais do que o dobro das taxas existentes. Um exemplo típico foi o da região de Foz do Iguaçu no qual o Ipardes que constatou que a migração, durante o período da obra hidroelétrica, foi responsável por um incremento da ordem de 9,5% no crescimento populacional do Município, em relação ao crescimento normal da população do Estado do Paraná, que foi de 4,3%. Uma mudança tão profunda com uma taxa assim que, em 1980, a participação de pessoas vindas de fora de Foz do Iguaçu era de 75% em relação ao total de habitantes do município (AMOP, 1997). O impacto sobre Porto Velho, se medidas não forem tomadas, pode ser muito mais forte na medida em que é uma cidade que, mesmo com a estagnação da atração para o Estado como um todo, permanece sendo um dos poucos municípios do Estado que apresenta um nível elevado de migração seja por internamente atrair as pessoas de localidades esvaziadas economicamente seja por ser o pólo de maior diversificação de estruturas e serviços com uma tendência já consolidada para ser um centro universitário, ou seja, apesar de todas as suas carências é um pólo, normalmente, atrativo para mão-de-obra, inclusive porque, segundo a Gazeta Mercantil, se inclui entre as 100 cidades brasileiras que mais crescem durante os últimos cincos anos.

Ninguém deseja ferir o direito de ir e vir das pessoas, porém, dentro de uma perspectiva de mitigar e resolver problemas de um projeto não há como não se pensar que uma forma de melhoria do bem-estar das pessoas é impedir que venham, aventureiramente, para Porto Velho para depois se transformar num problema de criminalidade e/ou assistencialismo cujas estruturas, como se constata, não conseguem resolver os problemas já existentes. Assim é indispensável construir um plano mínimo de contenção da migração que implica em algumas ações chaves:

1) Uma campanha de esclarecimento sobre as oportunidades reais para as pessoas que desejam vir para ter uma oportunidade que deve, informar, as pessoas sobre os seguintes aspectos:

    a) Um perfil do que será exigido dos candidatos, as chances de ser aproveitado, as condições da cidade (os problemas de hotéis, de saúde, com ênfase na malaria, dengue e outras doenças locais, os custos e diferenças de ambiente) e o tempo que deve se preparar para poder ser aproveitado ou não;
    b) Informação de que há todo um trabalho de aproveitamento preferencial de pessoas com experiência nas empresas construtoras e moradores locais, de tal forma que as oportunidades são mais reduzidas do que parecem; e
    c) Apesar dos discursos e do entusiasmo os negócios em torno das usinas costumam envolver grandes financiamentos e valores, daí que os pequenos empreendimentos

em geral ficam restritos a setores como alimentação, transportes e supermercados e/ou mercearias já existentes localmente;

2) Um outro tipo de ação terá que ser feito paralelamente que consiste em fazer um trabalho de conscientização e de desestímulo nas áreas que devem ser identificadas como de maior possibilidade de expulsão de mão-de-obra que consiste em:
    a) Distribuição de uma cartilha elaborada em que se mostre as deficiências e dificuldades locais, inclusive as sanitárias;
    b) Cartazes e folhetos em pontos chaves mostrando que o que parece ser a busca do tesouro pode virar o inferno;
    c) Uma explicação da falta de infra-estrutura e do alto custo de vir se aventurar em Porto Velho.

3) Dependendo do sucesso das medidas, e da necessidade, talvez seja possível estudar a instalação de um posto de triagem em Vilhena. A revista e uma entrevista podem representar uma grande humilhação para muitas pessoas e um desestímulo. Embora sejam medidas mais drásticas se pode mesmo criar a obrigação de passar por um exame médico e sanitário e até mesmo ficar numa "quarentena" até poder entrar no Estado. São medidas que podem até parecer severas, porém são eficazes quando há ameaça de aumentar um fluxo migratório indesejado de pessoas em geral sem meios para enfrentar um tempo mais longo de espera. Em último caso, como já foi feito em outros lugares, é possível até mesmo se arcar com a passagem de volta, se constatado que a pessoa não terá condições de se manter.

7. CONCLUSÕES

As usinas do Madeira são essenciais para o progresso do Estado de Rondônia, mas não se pode perder de vista que representam, por seu tamanho e impacto, uma grande alteração na vida de Porto Velho e, por extensão do Estado. Assim não se pode deixar lado que mitigar e utilizar os impactos de forma positiva representa, na prática, promover ações de desenvolvimento sustentável. De tal forma que, de fato, o rondoniense, aqui entendido como quem é residente permanente no Estado, ou a que no seu espaço venha permanecer, seja o maior beneficiário da atuação e de seus frutos, que serão decorrentes da busca de criar uma economia competitiva, solidária, de bases sustentáveis, e com contínua redução das diversas disparidades, inclusive regionais e econômicas.

Sob este ângulo é que são objetivos primordiais de uma ação de inserção das usinas no planejamento do desenvolvimento do Estado de Rondônia:

- Aumentar o Produto Interno com qualidade de vida;
- Promover a expansão das oportunidades de emprego e renda;

- Criar um desenvolvimento estadual equilibrado espacialmente;
- Promover o aproveitamento sustentável dos recursos naturais;

Um modelo de desenvolvimento para Rondônia, no entanto, por sua trajetória história possui certos condicionamentos que nos levam a ter como base os pressupostos de competitividade, equilíbrio espacial, equidade social e sustentabilidade.

Portanto a mudança da economia do Estado na direção do futuro requer a execução de um plano de ação definido segundo diretrizes estratégicas bem escolhidas no qual será fundamental:

• articular, induzir e mobilizar os agentes econômicos e sociais para o desenvolvimento do Estado de Rondônia estimulando e fomentando as parcerias com outros atores privados e/ou públicos;
• contribuir para a construção de um ambiente favorável aos negócios, à inovação, bem como à competitividade dos negócios pela eliminação de obstáculos e diminuição dos custos operacionais;
• atuar com um planejamento transparente que facilite o fluxo de informações disponíveis para as empresas e os cidadãos permitindo o acompanhamento e cobrança das ações governamentais;
• Criar um grupo especial voltado para a regularização fundiária de áreas consideradas prioritárias no Estado e, principalmente, no Município de Porto Velho;
• Implantar a Fundação Estadual de Pesquisa para apoiar e articular programas de transferência de conhecimento e de tecnologia;
• apoiar a realização de estudos e pesquisas, bem como a consolidação das cadeias produtivas de Rondônia;
• Incentivar e apoiar a transformação de conhecimento científico em produtos e serviços;
• Promover iniciativas de capacitação, profissionalização e requalificação de mão-de-obra;
• apoiar o desenvolvimento da gestão empresarial e utilizar o poder de compra governamental como mecanismo indutor do desenvolvimento local;
• Criar uma Agência Estadual de Desenvolvimento para proporcionar maior acesso ao crédito dos micro e pequenos empresários e dos trabalhadores autônomos, inclusive criando formas de arranjos organizacionais de capital de risco e de incubação de empresas;

Entre os temas mais importantes como suporte para o desenvolvimento na sua concepção e implantação se destacam como indispensáveis, que não se pode deixar de considerar como fundamentais por suas dimensões e reflexos sobre a sociedade rondoniense:

• O Desenvolvimento humano
• A Infra-estrutura
• O Financiamento do desenvolvimento
• A Promoção da qualidade e dos produtos de Rondônia;
• O Desenvolvimento Cultural

Em suma, não se pode desvincular a implantação das usinas, por seu formidável impacto regional, do futuro do Estado de Rondônia e das interrelações com o seu passado recente e o planejamento nele efetuado. De fato, com as usinas do Madeira, há a possibilidade de se pensar de uma forma mais integral o futuro, porém não se pode fazer isto sem considerar a situação que não se parte zero e que há todo um conjunto de políticas e de situações fáticas, inclusive fundiária, que precisam ser estudadas para que a inserção das hidroelétricas possa ser, de fato, um marco de um processo de desenvolvimento sustentável. Isto não acontecerá, no entanto se não forem feitos estudos e projetos com base na realidade local e no estado de conhecimento e de escolaridade das populações locais. Não se faz desenvolvimento nem progresso sem melhoria da vida das pessoas e para que tal será indispensável oferecer formas de educação, de produção e de inserção no mercado. Sem opções viáveis de sobrevivência e previsão dos problemas futuros não se trata, de fato, dos efeitos de nenhum projeto. No caso específico das usinas do Madeira será impossível fazer isto sem considerar que não apenas o futuro de Porto Velho, mas de todo o Estado, será afetado por esta iniciativa, de tal forma que se torna indispensável à discussão e a prevenção dos impactos do projeto e adotar as medidas possíveis de compensação. E, principalmente, melhorar a qualidade da infra-estrutura local adaptando-a ao crescimento populacional que, fatalmente, irá acontecer ao mesmo tempo que se desestimula um fluxo maior do que o necessário e que somente irá pressionar os serviços locais. È preciso que se modifique a forma tradicional dos grandes projetos onde o impacto sobre as populações locais e seus interesses são os menos considerados e, neste sentido, as usinas oferecem uma oportunidade única tanto de mudar o padrão quanto de fazer com que, efetivamente, os grandes projetos promovam desenvolvimento local.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CUNHA, Silvio R.P. O Xadrez da Terra: Um Estudo da Colonização Dirigida do Estado de Rondônia. Belém, NAEA, 1985.

BARRETO, P.;Souza Jr. C.; Noguerón, R.; Anderson, A. & Salomão, R. Human Pressure on the Brazilian Amazon Forests. 2006 WRI: Washington DC, Imazon: Belém 84p

BRASIL, Ministério da Casa Civil. Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na amazônia legal. 2004. 156p.

Governo do Estado de Rondônia. Atlas Geoambiental de Rondônia. Porto Velho: SEDAM, 2002.
BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira. Infra-estrutura e Integração Regional. Brasília, MMA, 2000.

Mercoeste. Perfil Competitivo do Estado de Rondônia**.** Projeto Alavancagem do Mercoeste-Rondônia. SENAI: Brasília, 2002.

NEPSTAD, D.C., A. MOREIRA & A. A. ALENCAR.. A Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, 1999.Brasília, Brasil. 202 p.

FECOMÉRCIO. Cadastro Empresarial de Rondônia. Porto Velho, Federação do Comércio do Estado de Rondônia/Sebrae/RO, 2003.

FIERO. Perfil das Indústrias do Estado de Rondônia. Porto Velho, Federação das Indústrias do Estado de Rondônia, 1995.

FIERO. Projeção para a Nova Dimensão Econômica e Integração Comercial: Rondônia/Bolívia/ Peru. Porto Velho, Federação das Indústrias do Estado de Rondônia, Sebrae/RO, 1999.

FIERO. Perfil dos Setores Produtivos do Estado de Rondônia. Porto Velho, Federação das

GOVERNO DE RONDÔNIA. Projeto Úmidas-Uma Estratégia para o desenvolvimento Sustentável de Rondônia-1998/2020. Porto Velho, Seplan, setembro de 1998.

JONG, G.M. de. As Grandes Obras Hidrelétricas: contribuição para a análise de seus efeitos regionais.In.: SOUZA, M.A.A. de (Org.) O Novo Mapa do Mundo. Natureza e Sociedade de Hoje-uma leitura geográfica. São Paulo, Hucitec, 1993. p.174-181.

MARTINS, J. de Souza. A Chegada do Estranho. São Paulo, Hucitec, 1993.

PERROUX, F. (1977) *O Conceito de Polo de Crescimento*, em SCHWARTZMAN, J. Economia Regional - Textos escolhidos, pags. 145/156; Convênio CEDEPLAR/CETREDE - MINTER, UFMG, ed. original *Note sur la Notion de Pôle de Croissance*, Economie Appliquée, 1955.

ROSSETTI, José Paschoal. Política e Programação Econômicas. Vol. 2. São Paulo: Atlas, 1975.

SACHS, Ignácio. Estratégias para a Transição do Século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo, Studio Nobel, FUNDAP, 1993.

SCHNEIDER, R., ARIMA, E., VERÍSSIMO, A., BARRETO, P., SOUZA JR., C. Amazônia Sustentável: Limitantes e Oportunidades para o Desenvolvimento Rural, Série Parcerias , Banco Mundial – Brasil e IMAZON. 2000.

Pareceres dos Consultores sobre os Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Projetos, Gestão e Políticas Públicas Sociais

Consultores: Simone de Castro Tavares Coelho
Laís da Costa Manso
Maria Cristina Meirelles

QUALIFICAÇÃO DOS AUTORES

Dra. Simone de Castro Tavares Coelho

Titulação: Doutora em Ciências Políticas, pela Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil.

Formação: Graduação em Sociologia pela Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil.

Experiência Profissional: Consultora Autônoma, Especialista em Políticas do Terceiro Setor.

Laís Cristina da Costa Manso Nabuco de Araújo

Formação: Graduação em Sociologia pela Universidade de São Paulo, São Paulo (SP).

Experiência Profissional: Consultora autônoma, Especialista em Gestão Social. Coordena o Projeto de Monitoramento e Avaliação do Programa de Reabilitação da Área Central de São Paulo (SP).

Maria Cristina Meirelles

Experiência Profissional: Consultora Autônoma, Especialista em Projetos Sociais.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS 5

2.1 A vulnerabilidade da população de Rondônia..... 5

2.2 O Município de Porto Velho..... 6

3. Análise das Propostas do EIA-RIMA 11

3.1 Impacto na Qualidade de Vida da População..... 13

3.2 Impacto na Capacidade Institucional do Poder Público..... 26

4. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE O IMPACTO SOCIAL DA CONSTRUÇÃO DAS HIDRELÉTRICAS DO RIO MADEIRA 28

4.1 Crescimento econômico X Desenvolvimento sustentável 28

4.2 O discurso da Responsabilidade Social 30

4.3 Proposta de Construção de uma Ação de Responsabilidade Social Pública Privada associada ao empreendimento 30

4.3.1 O Papel do Poder Público 30

4.3.2 Propostas de Mecanismos e Procedimentos institucionais 32

4.3.3. O papel dos empreendedores 33

PARECER TECNICO DAS CONSULTORAS SIMONE DE CASTRO TAVARES COELHO, LAÍS DA COSTA MANSO E MARIA CRISTINA MEIRELLES

1. INTRODUÇÃO

O EIA-RIMA produzido pelos empreendedores parceiros – FURNAS Centrais Elétricas S.A. e ODEBRECHT - aborda as questões sociais envolvidas na construção dos dois empreendimentos, partindo de uma análise integrada da área de influência dos aproveitamentos hidrelétricos, descrevendo o cenário atual de inserção desses empreendimentos e passando, em seguida, à identificação dos impactos divididos de acordo com as fases dos empreendimentos (planejamento, construção e enchimento dos reservatórios). Passaremos, a seguir, a refletir sobre o diagnóstico, projeções e medidas mitigadoras propostas, ressaltando e realizando discussões consideradas por nós importantes e ausentes do EIA-RIMA. Analisaremos também, em um quadro, o diagnóstico realizado e a medida correlata proposta, elaborando um parecer sobre a sua pertinência ou insuficiência e, nestes casos, apontando outras que nos parecem mais adequadas.

Finalmente, propomos uma reflexão mais global sobre qual o modelo de desenvolvimento econômico e social desejado nos dias de hoje e apontamos alguns arranjos institucionais necessários para garantir que a implantação do empreendimento aconteça de forma sustentável e socialmente justa.

Propomos, em síntese, compreender a intervenção na vida das pessoas, comunidades, territórios, cidades em todas as suas manifestações (econômicas, sociais, culturais, políticas, organizacionais, etc.), menos como um conjunto de coisas pontuais e circunscritas, e mais como uma teia relacional na qual interagem diferentes dimensões de questões sociais e econômicas relativas à região norte como um todo.

Assim, os efeitos históricos dos fluxos migratórios, as conseqüências derivadas da mobilização e desmobilização de mão de obra, os problemas já existentes, entre outros fatores, são variáveis sugestivas de uma abrangência de impacto mais ampla do que a definida pelo Estudo em questão.

Antes de passarmos à análise das propostas do EIA-RIMA propriamente dito, faz-se necessário caracterizar melhor a população que será diretamente atingida pelo empreendimento, insuficientemente analisada em sua vulnerabilidade atual.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

2.1 A vulnerabilidade da população de Rondônia

É preciso assinalar, em primeiro lugar, que a caracterização da população a ser envolvida no processo de implantação das hidrelétricas implica em uma etapa prévia de aprofundamento das reflexões sobre as áreas de abrangência e de impacto dos empreendimentos. Desta reflexão devem derivar estudos mais amplos, capazes de subsidiar com mais objetividade a análise dos seus impactos sociais, bem como a construção das propostas.

O Relatório de Impacto Ambiental partiu exclusivamente do Termo de Referência do IBAMA e delimita as áreas de influência, como segue:

- Área de Abrangência Regional – compreende as "Áreas de Influência Indireta – AII dos AHEs Santo Antônio e Jirau, além da Área de Influência Indireta da UHE Samuel, que compreende a área da bacia hidrográfica do rio Jamari e seus tributários e o trecho da hidrovia Porto Velho–Itacoatiara (AM), considerando-se, nesse trecho, o polígono definido pelos limites dos municípios em contato com o rio Madeira".
- AII – Área de Influência Indireta – embora composta pela "totalidade das áreas das sub-bacias hidrográficas de contribuição lateral às áreas de inundação dos dois empreendimentos hidrelétricos" e "a área das sub-bacias de contribuição direta numa faixa de 12km a jusante do barramento de Santo Antônio e 5km do remanso de Jirau", reduziu-se, para o estudo do meio socioeconômico ao município de Porto Velho. A razão apontada no estudo para essa redução diz respeito à dificuldade de obtenção de dados secundários para além dos limites de distritos e municípios.
- AID – Áreas de Influência Direta – "Para o meio socioeconômico, a Área de Influência Direta considerou os limites estabelecidos pelas áreas dos reservatórios, acrescidos das APPs (faixa de 100m), além das áreas destinadas à implantação das infra-estruturas de apoio. Foram ainda incluídas as Vilas de Mutum-Paraná, Velha Jaci-Paraná, Teotônio, Amazonas e Engenho Novo. A jusante do AHE Santo Antônio incluíram as populações ribeirinhas até Calama, último distrito do município de Porto Velho". Além disso, a Área de estudo do AHE Jirau inclui a cidade de Mutum-Paraná e aproxima-se ao local de travessia da balsa em Abunã. A Área de estudo do AHE Santo Antônio inclui parte da cidade de Porto Velho e a totalidade da vila de Jaci-Paraná.

Vale notar que o Estudo traz uma grande quantidade de informações para as três áreas de influência nos itens descritos como "aspectos socioeconômicos": histórico da ocupação, análises setoriais, dados secundários (quando existentes), descrições das populações indígenas, etc. Avalia-

se, entretanto, que as informações, além de restritas às áreas de influência definidas e a determinados indicadores, não são conclusivas ou analíticas, limitando-se a descrever e diagnosticar, sem que as relações sejam estabelecidas de maneira consistente.

Frente à constatação da necessidade de aprofundamento, tanto da área de abrangência, quanto da dimensão dos impactos, é possível tomar as características populacionais do município de Porto Velho apenas como um exemplo das questões a serem tratadas, ainda que represente 24,25% da população de todo o Estado. Nessa perspectiva, constitui-se em uma unidade de análise entre o conjunto da população diretamente e indiretamente atingida.

Para tanto, buscou-se abaixo destacar e relacionar algumas informações sobre o município, já trazidas pelo Estudo, e acrescentar outros indicadores, especialmente ligados à vulnerabilidade social e qualidade de vida (no estudo restrito ao IDH), sempre que possível comparativamente à situação do Estado e do País.

2.2 O Município de Porto Velho

O município de Porto Velho, localizado na mesorregião Madeira-Guaporé, em Rondônia, foi criado em 1943, possui uma área territorial de 34.209,5 km² e, de acordo com o Censo do IBGE de 2000, abrigava uma população total de 334.661 habitantes e a respectiva densidade demográfica de 9,8 hab/km². Em 2000, a população do município representava 24,25% da população do Estado, e 0,20% da população do País (Atlas do Desenvolvimento Humano 2000). O histórico do município é similar ao da ocupação do Estado de Rondônia, movida pelos ciclos econômicos, exceção feita às últimas décadas, quando sofre influência especial da construção de rodovias e programas governamentais de ocupação. De fato, o declínio do ciclo da borracha, e os ciclos subseqüentes como o da mineração, da expansão da fronteira agrícola, da exploração da madeira, aliados a episódios como a construção da BR364 em 1961, são responsáveis por um crescimento populacional acelerado no Estado, o que está na base das principais questões sociais vividas.

Este município conta com oito unidades de conservação estaduais totalmente inseridas em seu território e mais quatro parcialmente inseridas, além de uma municipal. Além disso, há duas terras indígenas totalmente no município e duas parcialmente[1].

Observa-se no Estado uma evolução crescente da densidade demográfica (de 0,15 para 5,77 entre 1950 e 2000) movida pelos fluxos migratórios, conforme a sua composição. O município de Porto Velho, em que pese a dificuldade de verificação da série histórica em função da sua

[1] Fonte: Sistema Nacional de Indicadores Urbanos.

reorganização administrativa, também apresenta no período um crescimento significativo da população até 1991 (taxa média de expansão de 8,7% ao ano) com queda no período 1991 e 2000 (taxa média de crescimento anual de 3,83). Ressalta-se que, ainda assim, a taxa de crescimento é superior à média brasileira (1,64%). Segundo o IBGE 2000, dos 5507 municípios brasileiros existentes à época do último Censo, 27,2% do total, tiveram perda populacional entre 1991 e 2000, e quase 40% (2193 municípios) apresentaram um ritmo de crescimento anual de 0% a 1,5%, abaixo da média nacional de 1,6% ao ano, o que reafirma, comparativamente, o alto grau de crescimento populacional de Porto Velho.

As densidades demográficas do Estado (5,7 hab/km^2) e do município (9,8 hab/km2) ainda assim, permanecem abaixo da média nacional (19,9 hab/km^2), o que pode ser explicado pela existência de grande número de reservas e áreas indígenas.

O grau de urbanização do Estado também cresce pelos mesmos motivos (de 37,4 para 64,1 entre 1950 e 2000[2]), entretanto bem abaixo da média nacional (81,2). Já o grau de urbanização (81,8 em 2000) de Porto Velho está próximo ao da média brasileira e superior ao do Estado (considerando as terras indígenas e florestas é significativamente alto). Conforme Quadro nº 1, observa-se no município, paralelamente, o arrefecimento do processo migratório para as áreas rurais.

Quadro nº 1 - População por Situação de Domicílio, 1991 e 2000

	1991	2000
População Total	241.662	334.661
Urbana	174.380	273.709
Rural	67.283	60.952
Taxa de Urbanização	72,16%	81,79%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano 2000.

Vale notar que o aumento populacional do Estado e particularmente de Porto Velho, aliado aos Programas governamentais da década de 70 que pretendiam a integração nacional da Amazônia, a abertura de rodovias, o incentivo à migração e os assentamentos do INCRA, entre outros fatores, geraram problemas no Estado com reflexos atuais no município como: os assentamentos às margens das rodovias, a agricultura em solo com baixa fertilidade e não sustentável, a falta de infra-estrutura social e a decorrente pauperização da população. Em linhas gerais, não se tratou de um crescimento populacional reflexo de um desenvolvimento sustentável e com ampliação da qualidade de vida da população. Ao contrário, os Planos que seguiram ao longo das décadas não conseguiram resolver as questões sociais geradas.

[2] Exceção feita à década de 80 – maioria dos fluxos migratórios voltados para á área rural.

Este modelo de ocupação sem a correspondente implementação de políticas públicas adequadas - perceptível em Porto Velho, gera, portanto, conseqüências como as descritas pelo Estudo, entre as quais destacamos:

- O desmatamento e o crescimento da cidade à margem das rodovias de forma desordenada, sem infra-estrutura urbana suficiente: precário abastecimento de água, deficiência no serviço de coleta de lixo, processo de favelização, recrudescimento da malária, etc.
- A não absorção da mão de obra rural nos centros urbanos impulsionando os garimpos, o aumento da atividade madeireira, a grilagem de terras públicas e pressão sobre as terras indígenas e de proteção, levando à desestruturação social e mortalidade das suas populações.
- O alto crescimento sem planejamento de núcleos urbanos, especialmente movido pelo crescimento da indústria madeireira, entre os quais encontram-se Jaci-Paraná e Mutum Paraná (estimada em 33,6 para a população ao ano no Estudo) pertencentes à área de influência direta.
- A concentração das atividades econômicas (1991 – 2000) urbanas no setor de serviços, em detrimento de outras atividades; e na área rural a predominância de madeireiros, pequenos agricultores, trabalhadores assalariados rurais, garimpeiros, pescadores, pequenos comerciantes que já enfrentam problemas (levantados pelo Estudo) como: redução de peixes, poluição do rio, lixo, queimadas, etc.

Se acrescidos a esses elementos, outros indicadores relativos à qualidade de vida e vulnerabilidade da população, é possível constatar a necessidade de uma análise relacional dos impactos. De fato, os impactos considerados "benéficos" pelo Estudo restringem-se aos impactos econômicos (dinamização das atividades econômicas; geração de novos postos de trabalho; aumento de renda). Como exemplo, temos que, embora seja observável em 2000 um crescimento da renda per capita média do município, isso não reflete a distribuição da renda nem clarifica questões relativas à desigualdade e à pobreza. Nota-se no quadro abaixo:

- O crescimento da pobreza no município em 1.17% (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 75,50 - equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) enquanto no Estado diminuiu em 27,53% e no Brasil 7,33%.

- O crescimento da desigualdade medida pelo Índice de Gini (grau de desigualdade na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar *per capita*: seu valor varia de zero, quando não há desigualdade, ou seja, a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor, a um, quando a desigualdade é máxima e - apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade, sendo a renda de todos os outros indivíduos nula). No Estado permaneceu estável (0,61) e no Brasil aumentou (0,65).

Quadro nº 2 - Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade em Porto Velho (1991 e 2000).

	1991	2000
Renda per capita Média (R$ de 2000)	246,8	305,2
Proporção de Pobres (%)	28,3	28,6
Índice de Gini	0,57	0,62

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano 2000.

Ainda, de acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano 2000 (tabela abaixo), no período 1991-2000 o IDH-M de Porto Velho cresceu 7,46%, sendo que a dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação (57,9%). Neste período, o hiato de desenvolvimento (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1 - IDH) foi reduzido em 18,3%.

Quadro nº 3 - Índice de Desenvolvimento Humano de Porto Velho.

	1991	2000
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,710	0,763
Educação	0,806	0,898
Longevidade	0,633	0,664
Renda	0,692	0,728

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano 2000.

Em 2000 e segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8), ocupa a 2ª posição entre os outros municípios do Estado. Ainda assim, de acordo com o Atlas, se mantivesse esta taxa de crescimento do IDH-M, levaria 22,4 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), o município com o melhor IDH-M do Brasil (0,919), e 1,3 anos para alcançar Vilhena (RO), o município com o melhor IDH-M do Estado (0,771).

Se tomados, paralelamente, alguns indicadores de vulnerabilidade e exclusão social (1991-2000) como no quadro abaixo, notam-se questões como o alto e crescente percentual de mães crianças e adolescentes comparativamente à média nacional (já alta); o crescimento do percentual de crianças vivendo em famílias com renda inferior a meio salário mínimo (sendo que no Estado e no Brasil a tendência foi a diminuição); o alto percentual de mães chefes de família com filhos menores e de crianças e adolescentes fora da escola.

Quadro nº 4 - Percentuais de Exclusão e Vulnerabilidade Social da População de Porto Velho e Rondônia.

Classes	Porto Velho		Rondônia		Brasil	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
% de mulheres de 10 a 14 anos com filhos	ND	0,6	ND	0,6	ND	0,43
% de mulheres de 15 a 17 anos com filhos	5,9	13,2	6,6	11,4	5,82	8,45
% de crianças em famílias com renda inferior a ½ salário mínimo	36,7	37,5	57,4	44,9	51,30	45,99
% de mães chefes de família, sem cônjuge, com filhos menores	10,6	8,1	8,2	6,6	8,01	5,83
% de crianças de 10 a 14 anos que trabalham	5,01	3,24	10,97	11,02	8,48	6,00
% de crianças de 7 a 14 anos fora da escola	16,71	5,85	24,09	9,32	20,51	5,48
% de adolescentes de 15 a 17 anos fora da escola	38,79	21,73	55,81	36,26	44,89	22,29
% de pessoas de 25 anos ou mais analfabetos	16,18	10,50	26,06	17,04	22,80	16,04

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2000.

As questões relativas ao crescimento desordenado, à desigualdade social, à vulnerabilidade de grande parte da população (mesmo sendo esta análise restrita a Porto Velho) somadas ao baixo nível de acesso aos serviços básicos (descrito no Estudo), demonstram que será preciso aprofundar a análise dos impactos sociais, inclusive os gerados pelos benefícios econômicos previstos.

No Estudo, os impactos "adversos" relativos às questões sociais são elencados aleatoriamente como: elevação do preço das terras, queda do preço dos imóveis, desestruturação social e política, alteração na qualidade de vida, crescimento e comprometimento dos núcleos urbanos, aumento da incidência de doenças, conflitos de convivência entre população local e migrantes, intranqüilidade da população, redução do emprego e renda dos pescadores e garimpeiros, comprometimento das comunidades rurais. Nota-se, mais uma vez, a ausência da análise sistêmica, de maneira a que a desestruturação social termina por ter a mesma ordem de grandeza que a elevação do preço das terras e a alteração na qualidade de vida a mesma importância que a perda ou fuga de animais.

Uma nova análise, considerando a relação entre as características da população, os impactos e suas diferentes dimensões, se faz, portanto necessária, antes que se adote conclusões precipitadas (como a de que o empreendimento contribuirá para a elevação do IDH, conforme cenário constante no Estudo).

Apenas a conclusão do Estudo, de que não haverá impacto muito significativo para Porto Velho (comparativamente a Jaci-Paraná), principalmente porque "teria maior capacidade de absorção do fluxo migratório pela geração de empregos diretos e indiretos", demonstra a tendência em calcular os impactos apenas a partir da perspectiva econômica. Além disso, à previsão do Estudo, de que a mobilização da mão de obra para os empreendimentos alterará a dinâmica demográfica da região (e a renda dos setores públicos e privados) diretamente pela via da chegada

de trabalhadores contratados pelo empreendedor e indiretamente pela ampliação da geração de novos postos de trabalho, devem ser acrescidas análises dos impactos durante os picos de mobilização da mão de obra.

A título de síntese, propõe-se, para a caracterização adequada da população e construção de propostas capazes de garantir o desenvolvimento sustentável e com justiça social, a inclusão das etapas:

- Um debate sobre a abrangência do impacto socioeconômico dos empreendimentos e das concepções de desenvolvimento em pauta;
- O correspondente levantamento de dados secundários e primários, incluindo informações de vulnerabilidade social;
- A projeção dos impactos em curto, médio e longo prazo;
- O levantamento das políticas existentes, quantitativa e qualitativamente;
- A análise do grau de organização comunitária;
- As expectativas e proposições da população direta e indiretamente atingida.
- A análise integrada das informações.

Finalmente, analisar de forma mais concreta a capacidade local em corresponder a este cenário (como veremos na matriz a seguir) de maneira a planejar adequadamente as propostas de intervenção.

3. Análise das Propostas do EIA-RIMA

O EIA-RIMA elaborou um diagnóstico sobre alguns aspectos sociais, analisando-os sob o possível impacto que os empreendimentos causariam no contexto regional. Ao final são apresentadas as medidas mitigadoras e compensatórias, referentes à dimensão socioeconômica, incluídas em 26 programas temáticos. No entanto, como acontece com o próprio projeto de construção, as propostas apresentam um caráter muito geral, que impossibilita a avaliação do real alcance de seus resultados e, portanto, da efetiva garantia de que a população do município de Porto Velho terá sua qualidade de vida preservada e até, como é proposto nos cenários apresentados, melhoradas.

Essa questão toma vulto, quando consideramos as características da população envolvida, conforme abordado no item anterior, frente à fragilidade do município diagnosticada e descrita da seguinte forma no Tomo C, Capítulo I – Análise Integrada:

"A análise dos serviços básicos oferecidos à população residente em Rondônia revela que apresentam carências relacionadas tanto à infra-estrutura quanto à qualidade dos serviços prestados contribuindo para uma baixa qualidade de vida dessas pessoas. Porto Velho não é uma exceção no estado".

"O diagnóstico da situação da saúde coletiva no Município de Porto Velho depara com um quadro de graves problemas crônicos (...) baixa capacidade de atendimento da rede física instalada, a forte dependência com relação a estruturas privadas e a deficiente qualidade dos atendimentos realizados. Trata-se de um quadro de muito difícil reversão a curto prazo. É grande o montante de investimentos e são de complexa gestão as tarefas necessárias para tal. Tal situação foi agravada pelo histórico de baixos investimentos no passado recente e pela função desempenhada por Porto Velho como pólo de atendimento de saúde para uma vasta região".

"As grandes dificuldades referentes à educação estão relacionadas tanto à estrutura educacional e à distribuição geográfica das escolas quanto à formação dos docentes (...) falta de manutenção nos prédios, principalmente da zona rural, sendo comum problemas de falta de água, de energia elétrica e de esgotamento sanitário. Muitas escolas apresentam dificuldades de acesso devido à precariedade das estradas e à falta de transporte coletivo (...)."

"Segundo o novo Plano Diretor, os principais problemas ligados ao setor habitacional da cidade são o crescente número de áreas invadidas ou ocupadas irregularmente; a ausência de instrumentos e capacitação institucional do município para implementar política habitacional; o déficit habitacional; o elevado índice de inadequação habitacional; a baixa interface com investimentos em infra-estrutura, principalmente saneamento básico".

"O serviço de saneamento básico ofertado aos moradores também é precário. (...) 60% da população residente em Porto Velho é atendida pelo serviço de abastecimento de água, enquanto os 40% restantes usam 'poços amazonas', ou seja, água do primeiro lençol freático, geralmente contaminado. (...) A captação da água para abastecimento da população local é feita no igarapé Bate-estaca e no rio Madeira, próximo à localidade de Santo Antônio."

"A situação em que se encontra o serviço de esgotamento sanitário em Porto Velho é bastante precária: (...) menos de 9% ligados à rede geral de esgoto pluvial."

"O destino final do lixo é uma área sem controle sanitário (lixão) localizada ao longo da BR-364, (...) cerca de 12 km distante do perímetro urbano."

Essa situação demanda a consideração de uma série de medidas preparatórias que requerem grande volume de investimento financeiro, capacidade institucional, mudança de cultura, negociações políticas, enfim, ações de diversas naturezas, que têm em comum o fato de precisarem de tempo para se efetivarem. A explicitação dessas ações não aconteceu no EIA-RIMA, apontando

para a necessidade de que os Programas propostos sejam analisados de forma a incorporá-las, facilitando a elaboração de um Plano de Implementação.

O diagnóstico de impactos a serem produzidos pela construção das duas hidrelétricas é apresentado no TOMO C do Estudo de Impacto Ambiental dos Aproveitamentos. A execução desses programas, conforme previsto no EIA é de responsabilidade do empreendedor:

"todas as ações mencionadas neste capítulo serão, por realização direta, contratação ou indicação, de responsabilidade do empreendedor."(Tomo C, pg. 168).

O TOMO E – Complementação e Adequação dos Estudos Ambientais dos Aproveitamentos Hidrelétricos Jirau e Santo Antônio, Rio Madeira, Rondônia – responde aos questionamentos do IBAMA no que se refere às informações do meio socioeconômico.

Esses diagnósticos e propostas foram organizados em dois quadros: o primeiro deles (a seguir) procura apresentar uma reflexão sobre os diagnósticos e propostas referentes às temáticas que repercutem diretamente na qualidade de vida da população; o segundo se refere aos diagnósticos e propostas que dizem respeito às capacidades institucionais do poder público. Não têm a pretensão de serem exaustivos, mas levantam aspectos de relevância do ponto de vista socioeconômico. A intenção é analisar e comentar as propostas, apontando, quando for o caso, formas de torná-las mais executivas.

3.1 Impacto na Qualidade de Vida da População

De um modo geral, podemos afirmar que o diagnóstico e as propostas do EIA/RIMA ficaram num nível de generalidade, pouco adequada à magnitude do empreendimento. As medidas propostas são poucas e superficiais e embora saibamos que os empreendedores não podem assumir o papel do Estado, uma maior precisão se faz necessária, principalmente naquelas que afetam diretamente a qualidade da vida da população local (Quadro nº 5).

Quadro nº 5 - Impactos na Qualidade de Vida da População – Políticas Públicas.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Reassentamento	Caracterização da População a ser afetada: apresenta baixo nível de renda e escolaridade; público heterogêneo composto por pequenos produtores rurais (agricultores e extrativistas), pescadores, garimpeiros e outros moradores ribeirinhos; por toda a população dos núcleos urbanos de Mutum-Paraná, Teotônio e Amazonas; e significativa parcela da população do distrito de Jaci-Paraná. (TE, pg. 30)	Programa de Remanejamento da População Atingida tem com objetivo organizar as ações a serem implementadas pelo Empreendedor dentro da orientação de manutenção ou melhoria da qualidade de vida da população em termos de ocupação e renda e acesso a serviços básicos de saneamento, saúde, educação, segurança e lazer. (TC, pg. IV 77; TE, pg. 30) Alternativas propostas: Relocação da total de Mutum Paraná, povoado de Teotônio e Amazonas e parcial de Jaci-Paraná. Indenização. Relativo ao garimpo, propõe um estudo para novas tecnologias apropriadas às novas condições. Reassentamento para os proprietários de terras ou para aqueles que trabalham em terras alagadas. .(TE pgs.31 e 32; TC pg. IV 79)	O Programa de Remanejamento é bastante genérico. Apesar de afirmar que a realocação refere-se à recomposição da estrutura e dos equipamentos urbanos e comunitários necessários para a transferência das moradias, estabelecimentos produtivos e instituições públicas, religiosas e culturais para um novo local, não explicita quem fará isso, em que prazo e nem as opções de locais existentes. É preciso detalhar o plano dos empreendedores no que se refere à construção de novos núcleos urbanos, para ser discutido com a população, com informações que concretizem as ações planejadas (TE pg.32 e 33; TC pg.IV 79, 80 e 81).
	Já está havendo movimentação de resistência ao empreendimento por parte da população ribeirinha e de organizações locais que têm participado das audiências públicas.	Pressuposto: discussão com a comunidade. A discussão com as famílias já está acontecendo por intermédio da ONG Centro de Pesquisa de Populações Tradicionais – CPPT Cuniã. Prevê-se mais estudos e intensificação das discussões com as famílias na "fase de estudos e no processo de licenciamento ambiental". (TE pgs.20 e 31; TC pg.IV 78) Programa de Comunicação e Educação Ambiental, com ações contínuas junto à população e o setor privado.	Mesmo tendo iniciado os trabalhos com as comunidades antecipadamente, o fato do estudo não indicar as preferências da população quanto as alternativas propostas, denota que não houve incorporação de opiniões, vontades e receio da população na formulação das propostas. O trabalho da ONG CPPT deve ser avaliado, no sentido de verificar se esta possui capacidade e expertise para desempenhar o papel de mediadora ao mesmo tempo em que atua como capacitadora, promovendo o empoderamento das associações locais. O Programa de Comunicação, tal como proposto, é insuficiente se não for capaz de ir além de informar, e constituir-se em canal de diálogo com a população, ouvindo-a em suas demandas e discutindo as propostas. Deve ser posto em vigor o quanto antes, a fim de que o diálogo entre os envolvidos aconteça.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Dinamização da economia	Na fase de Planejamento e Projeto é prevista a dinamização da economia: contratação de equipes para trabalhos de estudos e detalhamentos dos projetos e todo o suporte para atendimentos dessas pessoas e trabalhos, gerando aumento nos rendimentos das pessoas físicas e jurídicas e arrecadação pública. (TC pg.II 56/57)	Comunicação contínua com a população local sobre o andamento dos estudos e previsão de início das obras para orientar o planejamento da instalação e ampliação dos negócios. (TC pg.II 57)	Insuficiente. A diversificação das oportunidades de negócio não virá a priori se não houver uma ação concertada, principalmente do poder público visando a atração de setores específicos e desejáveis. Isso implica que seja elaborado um Plano de Desenvolvimento Sustentável Governamental, envolvendo todas as esferas, e apoiado pelos empreendedores.
	Diversificação das oportunidades de negócio: melhoria do transporte e elevação da oferta de energia elétrica. Conforme relato dos trabalhos de grupos para identificação de efeitos para a AAE, os ganhos de acessibilidade e a oferta de energia elétrica apareceram como desejáveis. (RIMA Pg.52; AAE Pg. 136)	São efeitos positivos, não tem medida proposta.	Esses efeitos referem-se a ganhos para o País, embora em longo prazo possam beneficiar a região de Rondônia. Facilidades de transporte dependem da viabilização da hidrovia. No caso da oferta de energia elétrica, isso poderia ser parte das ações compensatórias, provendo a região de energia mais barata do que hoje existente.
	Geração de novos postos de trabalho e aumento de renda (TC pg.II 60); A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Socioeconômico está tentando promover capacitação profissional para empregar locais nas obras, mesmo já tendo sido informada por Furnas que o perfil dos trabalhadores que eles contratarão requer pessoas de fora da região. A Prefeitura enviou projeto de capacitação ao Ministério do Trabalho, que garantiu R$ 1.300.000,00 para capacitação de 2.800 pessoas (PLANSEQ – Plano Setorial de Qualificação). A Secretaria pretende capacitar para trabalhos no canteiro da obra (marcenaria, carpintaria, pedreiro, mecânico, etc.) e em funções do entorno (agricultura familiar, atendente de farmácia, auto cad, associativismo e cooperativismo, panificação, gestão de pequenas empresas, área de beleza, etc.).	Medida de controle: Apoio ao poder público para a implantação de cursos de capacitação da população local para preenchimento dos postos de trabalho; (TC pg.II 65)	Insuficiente. Um Plano de Investimento Social Privado, dos empreende-dores, a ser explicado no último item deste relatório, pode incluir a estruturação desses cursos de capacitação, já que sabem o perfil e necessidade de formação da mão de obra a ser empregada, como grandes empreendedores têm feito, por exemplo TELEMAR e CVRD. É amplamente reconhecido que existe uma indústria de cursos profissionalizantes com resultados que não se traduzem em oportunidades de emprego e renda para os egressos. A formatação do Programa de Capacitação solicitado ao Ministério deve ser analisada com apoio técnico dos empreendedores, em função das reais necessidades de mercado. É mais lógico investir, como foi pensado pela Secretaria, em fortalecer o setor horti-fruti-granjeiro local para suprir as necessidades do canteiro de obras. Essa atividade deve começar imediatamente tendo em vista o prazo para planejamento, capacitação, investimentos e início de plantios e criações. Ademais, o incentivo às atividades típicas da pequena propriedade rural contribuirão para evitar o desmatamento da região, resultado da expansão do agro-negócio.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Dinamização da economia (continuação)	Indução ao crescimento populacional em função do fluxo migratório principalmente em Jaci-Paraná em busca dos postos de trabalho. A atração de população pode ser maior do que o poder de absorção. (TC pg.II 65)	Medida de controle: Plano de comunicação sobre o real poder de absorção de mão de obra do empreendimento; (TC pg.II 65)	Implementar o quanto antes o Plano de Comunicação, tal como descrito anteriormente, com capacidade de promover o diálogo com a população. Aglutinar todas as instituições que atuam junto à população (Secretarias da Educação, Saúde, Habitação, Assistência Social, entidades do terceiro setor, igrejas e etc.) para um trabalho coordenado junto à população a fim de que não haja expectativas irreais.
	Existe possibilidade de comprometimento das atividades de subsistência e de geração de renda desenvolvidas à jusante do empreendimento de Santo Antônio e no entorno dos reservatórios. (TE, pg. 35)	Devem ser implantadas medidas de apoio à população facilitando sua readaptação a outras formas de atividade. Estimular a formação dos Arranjos Produtivos Locais ligados ao agro-negócio, com suporte do Sistema "S".(TE, pg.38) Recomenda-se: Discussão com a população sobre as perspectivas de comprometimento de suas atividades atuais; Identificação de opções de trabalho e renda de interesse dos produtores rurais e suas famílias (artesanato, extração vegetal, cultura e beneficiamento de produtos locais); Fornecer recursos e assistência técnica para que estas atividades sejam implementadas; d) Acompanhar as atividades desenvolvidas após o enchimento do reservatório: identificar alterações causadas, motivos e formas de minimizá-las. (TE, pg. 35)	Insuficiente. O Plano de Investimento Social Privado dos empreendedores, acima citado, deve contemplar a capacitação dessa população, visando encontrar alternativas de subsistência.
	Crescimento populacional acaba gerando uma elevação de produtos e serviços em função de oferta ainda reduzida. (TC pg. II 65)	Plano de comunicação divulgando o cronograma das obras e contato com entidades representativas de vários setores de economia visando antecipar investimentos (TC pg. II 66)	Insuficiente. Plano de atração de novos investidores para a área de abastecimento e programas de incentivo de controle de preços pela população.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Estrutura Fundiária	Dinamização econômica leva a valorização das terras e atração de investidores externos, estimulando o deslocamento dos pequenos proprietários. (AAE pg.152)	Apoiar os pequenos produtores rurais. Acesso ao micro-crédito, pesquisas no setor agro-florestal, desenvolvimento de tecnologias locais, extensão rural e assistência técnica.	Insuficiente. Não especificam quem irá apoiar o pequeno produtor. Fortalecimento de redes para a produção e acesso a mercados pelos pequenos produtores, conforme citado no item relativo à dinamização da economia. Garantir lucro ao produtor incentiva a que permaneça na sua terra ao invés de vendê-la.
	Muitos moradores das áreas de influência direta dos aproveitamentos não possuem o título da terra. Já está havendo um grande afluxo de pessoas que pretendem ocupar terras para serem indenizados. Na área urbana de Porto Velho, de acordo com a Secretária de Regularização Fundiária e Habitação, 70% dos imóveis está em situação de irregularidade, em função das peculiaridades do processo de ocupação da Amazônia. A Secretaria tem trabalhado para fortalecer organizações da sociedade, para que utilizem os instrumentos disponíveis para a regularização de seus imóveis e luta por seus direitos. A Prefeitura está incentivando a regularização de imóveis dando isenção de impostos. Espera que até o fim do ano sejam regularizadas 5.000 moradias.		A Secretaria já vem atuando eficientemente, mas um processo de planejamento estratégico poderia identificar entraves para que o processo de regularização seja mais rápido e eficiente.
	Crescimento de assentamentos informais precários em áreas de proteção ambiental e áreas indígenas. (TC pg.II 74)	Acompanhamento do processo de ocupação de novas áreas. Ações a serem detalhadas em parcerias com demais órgãos responsáveis.	Esse tipo de ocupação espacial é fruto da falta de planejamento e pode se repetir em função do afluxo de população eminente. Portanto, os órgãos governamentais devem aprimorar os mecanismos de fiscalização.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Habitação e Urbanismo	Necessidade de alojar os trabalhadores deslocados para as obras da Usina de Santo Antônio (TC pg.II 66 e 72) Porto Velho já apresenta déficit habitacional (13.029); existência de favelas; loteamentos clandestinos.(TC pg.II 66) Risco de periferização.(AAE, pg.151).	Disponibilização de moradias em Porto Velho. Parceria com órgãos públicos para monitorar o mercado imobiliário e apoiar a revisão e implantação de um Plano Diretor que ordene o crescimento de Porto Velho	Pouco recomendável, aprimorar. Ao invés de construir um bairro específico, seria interessante fazer um estudo sobre a possibilidade de investimento imobiliário na cidade como um todo. O mesmo acontece no núcleo de Jaci-Paraná. A questão arquitetônica é um dos elementos para promover a segregação. É recomendável investir nas periferias da cidade, dotando-a de infra-estrutura básica. Experiências passadas de construção de vilas significaram segregação espacial impactando negativamente nas relações sociais (ver texto no item final). Porto Velho já viveu a experiência de segregação espacial na construção da usina Samuel. As Vilas construídas hoje são condomínios de luxo.
	Necessidade de alojar os trabalhadores da obra da Usina do Jirau.Existem hoje cerca de 750 unidades habitacionais. (TC pg.II 66 e 72) Caso as construções sigam o modelo usual, com padrão arquitetônico único, haverá descaracterização urbana de Jaci-Paraná que surgiu de forma espontânea. Outro impacto da padronização é a separação de moradores.	Construção de uma "vila" em Jaci-Paraná com 1000 residências em conformidade com o padrão arquitetônico do núcleo. Apoiar a Prefeitura para ordenar o crescimento do distrito de Jaci-Paraná e implementaçãod e políticas de desenvolvimento urbano	
	Aumento do fluxo migratório provocará aumento da demanda e pressão sobre os serviços públicos, já insuficientes para a população atual. Segundo os gestores da Saúde, a questão da falta de saneamento básico é uma das principais causas de doença e a resolução desde problema significa uma importante medida de prevenção.	Medidas para cada um dos setores de serviços públicos. Estabelecer parcerias com setor público para ampliação e reforma da atual rede de esgotamento sanitário de Porto Velho e implantação de sistema em Jaci-Paraná atualmente inexistente. Realizar palestras e eventos de educação ambiental.	Insuficiente. Plano de saneamento público as ser contemplado no Plano governamental e de Responsabilidade Social. Está em discussão com o BID um projeto na área de saneamento, constituindo-se em oportunidade de organizar uma proposta de intervenção mais ampla.
	Risco de privatização de lotes públicos. (TC pg.II 67)	Estabelecer parcerias com Prefeitura para monitorar e identificar alterações decorrentes da implantação dos empreendimentos e planejar ações para o acréscimo da demanda.	Insuficiente. Planejamento urbano deve ser integrado com a regularização fundiária
	O preço dos imóveis e de aluguéis que já é muito alto, está sofrendo especulação imobiliária: imóveis vazios, à espera da valorização.		Concluir revisão de Plano Diretor em curso e implementá-lo.
	A Secretaria do Planejamento está preocupada com a estrutura da cidade em relação ao aumento de população, especificamente o trânsito. Apenas 50% dos domicílios têm acesso a água tratada e pode-se dizer que não há nada de esgoto. Existe problema de drenagem na cidade – muito asfalto foi colocado sem o tratamento de drenagem. A cidade tem muitos canais.		Necessário acompanhar a revisão do Plano Diretor e da Lei de Zoneamento e parcelamento do solo; concluir o Plano Diretor e implementá-lo.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Educação	Infra-estrutura para educação: Prédios escolares em péssimo estado. Número de salas de aula insuficientes para atender a população atual. 4 prédios serão submersos. Estabelecimentos unidocentes com classes multiseriadas na zona rural.(TC, PG. II 68 e 69; TE pg.30) Secretaria fez um Planejamento estratégico, para solucionar as principais demandas, mas não têm recursos para executá-lo.	Parceria de empreendedores e órgãos públicos responsáveis visando a ampliação e reforma dos equipamentos existentes Parcerias de empreendedores e órgãos públicos responsáveis visando a adequação do quadro de pessoal ao aumento da demanda. Caso necessário, reconstrução dos prédios escolares afetados.	Insuficiente. É absolutamente necessária a construção de prédios escolares para dar conta da demanda atual e a que surgirá atrelada ao empreendimento. A construção dos 4 prédios que serão submersos será uma medida insuficiente, pois não atenderá à demanda atual.
	Atendimento: Já está havendo demanda por vagas em Jaci Paraná em função do afluxo de população que já está acontecendo. Em Mutum está previsto (informação da comunidade) a chegada de 40 famílias. 8 escolas foram inauguradas este ano na zona urbana.	O Programa de Remanejamento da População Atingida prevê várias alternativas a serem discutidas com as comunidades, entre eles está a prevista a realocação das áreas urbanas, englobando: recomposição da estrutura e dos equipamentos urbanos e comunitários necessários para a transferência das moradias, estabelecimentos produtivos e instituições públicas, religiosas e culturais para um novo local.	O Plano de Comunicação precisa ser urgentemente estruturado e posto em ação para conter a vinda de população. Quem tem informado a população é a SMED e os agentes de saúde, sem haver padronização das informações e discursos. Fortalecimento dos Conselhos de Educação, para que monitorem a ampliação.
	Transporte escolar: 7000 alunos atendidos com transporte escolar de escolas rurais, sendo que 2500 destes por transporte fluvial.		As inundações e construções vão obrigar a revisão da estratégia montada, principalmente para o transporte fluvial. Essas estratégias deverão ser refeitas e estudas pela SEMED junto com os empreendedores.
	Qualidade do Ensino: Entre as dificuldades está a questão da formação de docentes. (TC pg.II 68) Está em curso o Concurso para professores: mais ou menos 400 vagas para escolas urbanas Existe capacitação continuada e estão formando seus professores no ensino superior através de parcerias com a Universidade de Rondônia PROACAP.	Parceria dos empreendedores com a Secretaria de Educação para a capacitação do quadro docente.	O município já está fazendo concurso público, mas é necessário um Programa de Capacitação para os novos professores a ser incluído em um Programa de Reorganização, Re-estruturação e Fortalecimento dos Serviços Públicos Municipais.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Educação (continuação)	Sistema de Informação: Não possuem um sistema de informação qualitativa do desempenho dos alunos. Rondônia, segundo os dados da PROVA BRASIL, está classificado com 14º estado em desempenho dos alunos de 4ª série de português, revelando problemas quanto à qualidade do ensino.		A melhoria da qualidade de ensino e, conseqüentemente, da performance dos alunos, está estreitamente vinculada à capacitação dos professores. Cabe ao Poder público monitorar esse desempenho com a construção de um sistema de avaliação, que traga insumos para as capacitações.
	Ensino Profissionalizante: Rede estadual não possui um atendimento significativo de ensino profissionalizante. (apenas 1 escola profissionalizante).		Desenvolvimento para a rede de estado de um programa de educação profissional tendo em vista as necessidades postas pelo empreendimento e as perspectivas de dinamização econômica futura.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Saúde	Geral: Haverá efeitos imediatos e mediatos sobre a saúde humana, relacionados aos impactos nos ecossistemas da região e socioambientais (TE, pg. 24). Crescimento populacional e, portanto, da demanda por saúde (TE, pg. 24).	O Programa Ambiental para a construção prevê ações para a população vinculada aos empreendimentos: a) implantar um ambulatório médico de atendimento em nível primário, nos canteiros de obras, com equipamentos dimensionados para atender à totalidade dos trabalhadores; b) implantar, em cada canteiro, um plano de remoção de acidentados ou com doenças que necessitem de procedimentos de maior complexidade; c) montar um sistema de referência com os serviços de saúde locais para atendimento em níveis secundário, terciário, urgência e emergência envolvendo a rede pública e/ou privada mediante convênios ou compra de serviços; d) realizar todos os exames médicos admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, mudança e função ou demissionais em todos os trabalhadores; e) criar uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) no canteiro de; f) realizar treinamentos periódicos de socorristas e palestras educativas sobre prevenção de doenças; g) manter serviços especializados de Engenharia de Segurança e Medicina do trabalho; h) acompanhar a situação epidemiológica e participar ativamente dos Programas de Vigilância Epidemiológica e de Controle de Doenças coordenado pelas autoridades sanitárias do Estado de Rondônia e do município de Porto Velho. Programa de Saúde Pública, de responsabilidade do empreendedor e em parceria com o poder público, que terá dois aspectos:	Importante que se esteja pensando no atendimento à saúde dos trabalhadores dos empreendimentos em articulação com o Sistema de Saúde do Município. Isso contribuirá para a não distinção entre os trabalhadores dos empreendimentos e o restante da população do município e ajudará a promover melhoria no padrão de atendimento da saúde do município, Necessidade de estudo preciso sobre os reais déficits atuais e demandas com o fluxo populacional esperado para orientar o planejamento, construções, mobilização de recursos humanos e treinamento, aquisição e disponibilização de medicamentos e material em geral, entre outros.
	Atenção Básica: Epidemiologia: aumento da ocorrência de Febre Amarela, Malária, dengue e outras doenças. Altíssimas taxas de ocorrência de malária e dengue, relacionado com a falta de saneamento, drenagem e urbanização e ao aumento de população nos assentamentos por conta do garimpo. Estão previstos R$ 3 milhões para um projeto de drenagem e urbanização nos bairros Nacional e São Sebastião, que concentram vetores transmissores de doenças.). A atenção básica já é deficiente sendo necessário multiplicar as equipes de saúde da família (+70 equipes). Necessário fazer concurso para agentes de saúde. O Ministério da Saúde repassa o valor dos salários e a Prefeitura tem que arcar com os encargos e não tem esse recurso.		
	Capacidade Instalada: Cada um dos 13 distritos tem 1 unidade e em pequenas comunidades tem postos que funcionam apenas 3 finais de semana por mês. Sucateamento dos equipamentos – estão previstos no orçamento (emendas parlamentares) 3 milhões para reformas de 4 policlínicas e construção de 3 unidades novas para as equipes urbanas de saúde da família. Não têm recurso para aparelhamento das unidades. As 4 policlínicas atendem apenas 20% da demanda atual.		Já está clara a necessidade de construção e ampliação de equipamentos de saúde. (Obs. O Pronto-Socorro do Hospital previsto no Programa de Saúde Pública, conforme informações coletadas pela COBRAPE está pronto e em funcionamento e com filas enormes na porta). A Secretaria estima em R$ 150 mil os recursos necessários para reformar e equipar os Postos de Saúde. Esse montante deve ser avaliado; parece sub-dimensionado. A Secretaria avalia que as unidades de Saúde dos distritos devem ser dotadas de maior capacidade de resolutividade dos problemas que atendem. O Programa de Saúde Pública poderá incluir, após a avaliação, uma consultoria técnica para organização dos serviços, definir indicadores de monitoramento e avaliação externa.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Saúde (continuação)	Recursos Humanos: Falta de médicos: - A Secretaria prefere fazer concurso descentralizado pelo país, para atrair médicos especializados para a região, em função do corporativismo dos médicos de Porto Velho, que se negam a cumprir o horário de trabalho. É grave a ausência de ortopedistas. Os médicos não se interessam em trabalhar em áreas distantes ou violentas.).	1º. Assistência à Saúde – ações de saúde do nível da atenção básica, especializada, hospitalar e de urgência. Construção de uma nova unidade de saúde em Jaci-Paraná; Implantar o hospital de Pronto-Socorro João Paulo II em Porto Velho; utilização da estrutura do SUS; novas equipes de Saúde da Família. Essas ações serão de responsabilidade do poder público, sendo que os empreendedores estabelecerão acordos e convênios para adequação predial e recursos assistências para atender a sobre-demanda. 2º. Vigilância Epidemológica e Vetorial, de responsabilidade dos empreendedores – Monitoramento e controle de vetores; Monitoramento e controle de doenças; criar Centro de Vigilância em Saúde; equipar os postos de saúde para agilizar o diagnóstico; compor e treinar equipes. O empreendedor deverá apoiar o setor público em: a) implementação de ações específicas de monitoramento e controle de doenças. b) ações que visem fortalecer as estruturas dos serviços públicos. Plano de comunicação à população Apoio a medidas de saneamento ambiental	Estruturar plano de carreira para os profissionais de saúde, com destaque para médicos. A possibilidade de um trabalho participativo, incorporando esses profissionais na discussão junto à população, poderá resultar em compromisso. É recomendável uma parceria com universidades para divulgação das oportunidades de trabalho em Porto Velho. Rever articulação com setor privado.
	Atenção Secundária e Terciária: O município dispõe de 4 policlínicas sendo que apenas uma é equipada como tal (Oswaldo Cruz) atendendo 24 especialidades. O Pronto Socorro do Hospital João Paulo II (Estadual) foi inaugurado há pouco tempo e já não comporta a demanda. O gasto em tratamento fora do domicílio é altíssimo.		Re-dimensionar e re-planejar esses níveis de atendimento, as referências e contra-referências regionais com auxílio técnico do nível federal, incluindo Conselho Nacional de Saúde e, seria recomendável uma consultoria técnica especializada para esse trabalho. O resultado dessas tarefas darão base ao provimentos das necessidades do município, incorporando o crescimento previsto, para o Plano de Saúde Pública previsto pelo EIA/RIMA.
	Questões Institucionais: Articulação entre as Secretarias municipal e estadual é muito difícil, decorrente de uma municipalização mal estruturada. Exemplo: a maternidade municipal está com falta de médicos e embora o Estado tenha um quadro ocioso, não cede para o município.		Rever as atribuições de cada esfera da federação na divisão de tarefas para a execução da Política Pública de Saúde.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Segurança Pública	Condições atuais já são bastante deterioradas em todo o estado e serão agravadas com o crescimento populacional. (TC pg.71) Aumento das taxas de criminalidade**:** segundo a Saúde a violência (causas externas) já é a 2ª causa de mortalidade. O município não conta com unidades para abrigar adolescentes em conflito com a lei.	Estabelecer parcerias com o poder público visando ampliar e reformar a atual estrutura de segurança pública e dos equipamentos existentes. Apoiar a capacitação e ampliação do atual quadro de pessoal	Insuficiente. Deve ser elaborado um Plano Preventivo, com ações sociais integradas e focadas nas zonas mais pobres e focos de violência. É preciso qualificar essa parceira de empreendedores e poder público nesta área específica, pois garantir a segurança é dever do Estado e o setor privado deveria atuar mais em medidas preventivas. Ações de monitoramento dos indicadores de criminalidade.
	Moradores de Jaci-paraná sofrerão os maiores impactos em razão do surgimento de assentamentos espontâneos e pela precária infra-estrutura existente. (TC pg.71) Aumento de problemas ligados ao alcoolismo, brigas, gravidez precoce, prostituição e diversos outros ilícitos (TC pg.II 71)		Deverão ser estabelecidas ações específicas para Jaci-Paraná. A promoção de atividades de lazer e culturais contribuem para diminuir a freqüência em bares, evitando cenas de violência e a ingestão exagerada de bebidas alcoólicas.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Assistência Social	Programas: Bolsa Família (cerca de 22 mil famílias) Erradicação do Trabalho Infantil (3 pólos de atuação, 1270 beneficiários) Pronaf – compra antecipada de alimentos. A Secretaria faz a vigilância e seleciona as entidades que serão beneficiadas. Agente Jovem (a meta era 50, atingem 200 jovens) Pro Jovem Paif – Programa de Atenção integral à família. Bolsas aluguel para desabrigados da área rural. Programa de Apoio ao Idoso Atendimento A Secretaria conta com abrigos e albergues: lar do bebê (50 vagas); Casa Moradia para meninas (30 vagas); Casa da Juventude para meninos e Albergue Municipal (25 vagas). A Secretaria tem trabalhado para organizar a comunidade. Tem um cadastro de organizações e associações e uma agenda de encontros com eles. Os temas são levantados pela comunidade. O orçamento da Secretaria é de 7 milhões por ano, sendo que 80% são repasses para os programas federais.	O EIA-RIMA não aborda essa temática.	Embora todo o trabalho esteja orientado para evitar e corrigir danos de todas as naturezas, para que não seja necessário o apoio da área de Assistência Social, em função da precariedade dos serviços ofertados pelo município e da possibilidade de afluxo de população sem renda garantida é preciso que a estrutura de atendimento social esteja preparada para ampliar sua capacidade de atendimento. Como os programas executados pelo município são majoritariamente federais, é importante que seja pactuado com o governo federal, metas quantitativas condizentes com a demanda. Especificamente no caso das famílias a serem relocadas e que necessitarão de tempo para adaptação a uma nova atividade geradora de renda, poderá ser garantida auxílio temporário. Para a avaliação da situação atual e projeção de necessidades é recomendável a participação dos comitês do Bolsa Família e dos Conselhos da área Social.
	Parcerias com ONGs e Conselhos Existem trabalhos na área social realizados por organizações religiosas. Estão criados e em funcionamento todos os conselhos da área social (tutelare, CMDCA, Conselho Municipal de Assistência Social)		A existência de instituições do terceiro setor que prestam serviços sociais aponta para uma sociedade mais organizada, com capacidade de funcionamento em rede, articulando várias opções de trabalho para a construção de uma sociedade mais humana. O correto funcionamento da participação e do controle social são fundamentais para o funcionamento da rede de atendimento e dos resultados positivos esperados.

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Lazer	Haverá impactos com a supressão de algumas áreas de lazer e turismo: algumas praias, banhos de rio, cachoeiras e lagos.(TE pg.14) Dinamização econômica vai alterar o modo de vida das comunidades tradicionais. A Secretaria da Educação mencionou preocupação com o choque cultural do contato entre a população que virá e a população dos distritos e ribeirinha, que têm padrões tradicionais de cultura. Lembraram o que aconteceu com a construção do linhão (vieram 500 homens que ficaram 2 a 3 meses): muitas crianças "filhos do linhão" – mães solteiras e gravidez precoce. Preocupação também com drogas Convivência com grande número de migrantes pode levar ao aumento da prostituição e das DST, prostituição infantil, uso de drogas, dependência química e de álcool e violência.(TC, pg.II 74)	Programas Ambientais que contenham medidas mitigadoras e Desenvolvimento e incentivo a novas atividades de turismo Preservar valores culturais através do registro e políticas de proteção aos territórios e às culturas Programa de Comunicação Social.	A ação proposta é bastante tímida e inconsistente em relação ao próprio diagnóstico. Os rios, igarapés e lagos são citados como as principais opções de lazer, visto que não existem espaços e equipamentos públicos de lazer. O Programa de Compensação Social é muito genérico. Para a população residente e, principalmente em razão dos trabalhadores que chegarão à região, deverá ser estruturado um programa específico para lazer e cultura.

3.2 Impacto na Capacidade Institucional do Poder Público

A preparação do município de Porto Velho para o enfrentamento de uma situação que diz respeito a impactos sociais sobre sua população implica em fortalecimento institucional. As políticas públicas, notadamente as sociais, dependem basicamente da capacidade do poder público e, pode-se dizer que com o processo de municipalização brasileiro, cresceu substantivamente a responsabilidade executiva dos municípios.

Com a eclosão do terceiro setor e seu comprometimento com esse tipo de temática, o setor público passou a ter condições de estabelecer parcerias, onde cada lado da relação trabalha na sua especialidade, buscando o resultado comum, qual seja, promover a justiça social, a melhoria na qualidade de vida, a cidadania.

Embora o Quadro de Impactos na Qualidade de Vida da População – Políticas Públicas tenha incluído várias observações sobre a forma de encaminhar determinadas questões por parte do poder público, optou-se por elaborar um segundo quadro, com aspectos eminentemente de organização institucional, em seguida apresentado.

Quadro de Impacto na Capacidade Institucional

Temáticas	Diagnóstico	Medidas propostas	Parecer
Resposta do Poder Público às demandas	Necessidade de garantir a qualidade da atuação da administração pública. Existe dificuldade, relatada por vários atores, de relacionamento entre o Estado e o Município em função do jogo político. (Infom. COBRAPE) Segundo gestores públicos, não há no município a prática de planejamento e de sistematização. (Infom. COBRAPE)	Dispor de uma sistemática de planejamento estratégico. Planejamento participativo. Dispor de serviço de ouvidoria pública.	Realização do Planejamento Estratégico o quanto antes, de forma a propiciar o desenho de cenários futuros e indicar grandes linhas de intervenção. A partir dele poderá se desenhar Planos Setoriais Específicos. A partir do planejamento estratégico é possível elaborar um Plano de Desenvolvimento Regional Governamental, onde além da previsão de ações concretas para os próximos anos, estejam previstos mecanismos de interlocução constante com a sociedade civil organizada e o Programa de Reorganização, Re-estruturação e Fortalecimento dos Serviços Públicos Municipais que dará sustentação à execução do Plano de Desenvolvimento. Instituição de uma instância (grupo, agência, comitê, fórum) de composição mista (setor público, setor privado e terceiro setor) para discussão, elaboração de diretrizes e concertação política para a legitimação das ações a serem executadas.
Capacitação dos Recursos Humanos	Foi apontada a necessidade de subsidiar os gestores públicos, inicialmente para realizarem projeções mais adequadas de expansão dos serviços públicos, podendo contribuir com maior efetividade para o processo de desenvolvimento local. A maioria dos Secretários apontou problemas de RH, falta de prática de investir em capacitação de funcionários. A Secretária de Regularização Fundiária e Habitação optou por manter os funcionários que já trabalhavam no setor e capacitá-los. (Infom. COBRAPE)	Capacitação de Conselhos municipais e estaduais para acompanhar os gastos públicos. Implantar uma política de RH com cargos e carreiras e sistemática de avaliação. Calendário permanente de capacitação	A partir do Planejamento Estratégico poderá se obter uma projeção do quadro funcional necessário por área. Previsão de concursos, além de possibilitar a elaboração de um plano de capacitação continuada para funcionários municipais. Este Plano de Capacitação dos gestores públicos, poderia ser patrocinada pelos empreendedores, que têm todo o interesse no bom funcionamento dos órgãos públicos.
Recursos Materiais	Gestores governamentais apontaram também a falta de materiais e equipamentos. (Infom. COBRAPE)	Não está previsto equipar as Secretarias.	Dimensionar o tamanho da necessidade de equipar e prover de material as Secretarias e determinar a fonte de financiamento para isso.
Aumento da Receita própria	Aumentos de receita de arrecadação em função da dinamização da economia	Dispor de sistema de cobrança administrativa sistemático e informatizado.	Avaliação do sistema da Prefeitura para arrecadação.
Sociedade Civil organizada	Existem associações locais formalmente constituídas, cuja maioria é vinculada às organizações profissionais.	Não há propostas específicas	Capacitação e empoderamento dessas associações, no processo de interlocução com a população, através de ações específicas conduzidas por Institutos ou Fundações ligadas às empresas empreendedoras. Essas associações em conjunto com os conselhos apoiarão poder público no desempenho de suas funções.

4. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE O IMPACTO SOCIAL DA CONSTRUÇÃO DAS HIDRELÉTRICAS DO RIO MADEIRA

O crescimento desordenado, a chegada das madeireiras, o desmatamento, a insegurança da cultura de subsistência, a baixa qualidade de vida, a ausência da infra-estrutura necessária, a pressão sobre as terras indígenas, a desigualdade social, a vulnerabilidade de parte da população, entre outros fatores, sem a resposta correspondente das políticas públicas - montam o cenário com o qual já convive a população de Porto Velho. Este cenário de problemas e questões sociais pede medidas de curto, médio e longo prazo. Nessa perspectiva, o impacto da construção das hidroelétricas no Rio Madeira pode acarretar o aumento proporcional dos problemas estruturais já existentes, representando um enorme desafio para a configuração de políticas sociais claras e eficazes.

O impacto sócio econômico do empreendimento é mais abrangente do que aquele diagnosticado pelo EIA-RIMA, que se concentrou no levantamento de dados de Porto Velho (o estudo não se concentrou em Porto Velho, mas nas áreas de abrangência definidas pelo IBAMA, nós é que tomamos Porto Velho para exemplificar), como já demonstramos (sugerido). Mas, antes mesmo da reflexão sobre a abrangência regional do impacto, faz-se necessária a discussão das concepções de desenvolvimento em pauta. São muitas as variáveis a serem consideradas, para além da questão econômica e dos arranjos locais. Desempenham também papel fundamental a análise das estruturas e sistemas ligados à qualidade de vida da população, a capacidade das instituições públicas, o grau de organização comunitária, entre outras, para o que é imprescindível o aprofundamento da análise feita. A abrangência limitada da análise diagnóstica socioeconômica do EIA-RIMA, bem como a generalidade e pouca precisão das propostas de ações mitigadoras dos impactos sociais do empreendimento, já demonstrado anteriormente, nos leva a realizar algumas reflexões mais gerais sobre a natureza do desenvolvimento desejado e a sugestão de medidas mais específicas.

4.1 Crescimento econômico X Desenvolvimento sustentável

A reflexão sobre os possíveis impactos socioeconômicos que a construção das hidroelétricas no Rio Madeira irão causar na região deve responder à seguinte pergunta de caráter mais global: *o crescimento econômico gera necessariamente desenvolvimento social*? A resposta a essa pergunta deve considerar a análise de algumas experiências em nossa história socioeconômica. A implantação de grandes empreendimentos em determinadas regiões do país, independentemente da natureza do negócio (siderúrgicas, petróleo, hidroelétricas, cimento, etc), tem demonstrado que é falsa a

equação, > crescimento econômico = > desenvolvimento social. Alguns exemplos, entre outros, comprovam essa análise:

- Municípios do Pará, como por exemplo, Canaã dos Carajás, Parauapebas, com a instalação de minas de exploração pela Companhia Vale do Rio Doce, ainda apresentam baixo IDH, com graves questões sociais a serem enfrentadas (educação, saúde violência, etc).
- Macaé, estado do Rio de Janeiro, em função da exploração do petróleo, os seguintes fatores foram observados: o incremento significativo no orçamento municipal - R$ 750 milhões para uma população de 156 mil habitantes e com uma renda per capita de 96 mil por habitante - , um rápido crescimento populacional, aumentando em 3 vezes o seu tamanho, e o agravamento de seus problemas sociais, ocorrendo uma favelização de toda a sua periferia.
- Municípios do Vale do Aço, em Minas Gerais, nos quais as instalações das siderúrgicas na região de Itabira e do Vale do Rio Doce trouxeram diversos impactos ambientais e sociais cujas conseqüências repercutem até os dias atuais.

A análise dessas experiências nos mostra o papel relevante que os empreendedores passam a ter na região, regendo a organização, o ritmo e as relações sociais existentes. Essa importância socioeconômica tem reflexo direto no poder político e a lógica dos interesses econômicos prevalece sobre os interesses da população. As conseqüências observadas foram, via de regra, o aumento da desigualdade social. Assim, cresce o consenso de que o desenvolvimento econômico em determinado território deve vir acoplado a uma visão mais estratégica de desenvolvimento sustentável. Isso significa que a possibilidade de geração de riquezas e desenvolvimento deve garantir a biodiversidade e a melhoria da qualidade de vida para as gerações atuais e futuras. Neste contexto, a questão ambiental passa a ser olhada de forma interdisciplinar, combinando reflexões provenientes das ciências físicas, biológicas e sociais. Significa reconhecer a existência de redes que se entrelaçam e que envolvem também dimensões subjetivas, tais como as culturas específicas das diversas instituições envolvidas. Reconhecer a importância desses aspectos, enfrentar o cotidiano de pequenas e grandes precariedades, talvez seja um dos fatores mais preocupantes dos grandes projetos.

Nas experiências citadas, o impacto social causado teve repercussão direta nas empreendedoras, gerando um passivo negativo e o enfrentamento de inúmeras ações civis impetradas pelo Ministério Público. Essas ações civis ambientais foram determinantes para que algumas empresas mudassem suas forma de agir, de modo que passaram a conferir um papel chave à relação com a sociedade civil, numa visão mais estratégica de sua atuação. Vale lembrar que o sucesso dos empreendimentos está diretamente relacionado à sua capacidade de vencer os pequenos obstáculos cotidianos. Hoje, as empresas entendem que o processo de instalação de um grande empreendimento deve ter um olhar mais global, estratégico, abarcando os diversos

aspectos do desenvolvimento sustentável e considerando um conjunto de elementos que, em princípio, comportam impactos ambientais significativos e diferenciados. No caso de Porto Velho o diagnóstico aponta para um agravamento das questões existentes, o risco de se tornar um município com as características de Macaé é bastante grande.

4.2 O discurso da Responsabilidade Social

Não podemos nos esquecer que, nos últimos anos, a maior atividade do Ministério Público acontece impulsionada pela cobrança da sociedade para que a atuação empresarial aconteça de forma coerente com os *princípios de transparência e responsabilidade social*, aonde se explicite o comprometimento com a ética e a qualidade de vida dos empregados, de suas famílias, da comunidade e da própria sociedade como um todo. O discurso da responsabilidade social tem sido assumido pelas grandes empresas, sempre conectado ao conceito de desenvolvimento sustentável, entendido pelo Instituto Ethos como aquele que *"satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades"*. Já a sustentabilidade empresarial, segundo o Instituto Ethos, consiste em *"assegurar o sucesso do negócio a longo prazo e, ao mesmo tempo, contribuir para o desenvolvimento econômico e social da comunidade, um meio ambiente saudável e uma sociedade estável".* Portanto, atuar com responsabilidade social se tornou um valor intrínseco ao negócio e as principais grandes empresas atuantes no país, visando dar consistência às suas ações sociais, estruturaram seus departamentos, institutos ou mesmo fundações, responsáveis por esta área e com destinações orçamentárias específicas.

Analisando o EIA-RIMA do Rio Madeira, percebemos que as medidas propostas para mitigação dos impactos, principalmente aqueles referentes à área social, não expressam suficientemente esse compromisso *de uma atuação responsável socialmente*, com propostas claras em função de diagnósticos mais precisos e que respondam na mesma magnitude aos impactos causados.

4.3 Proposta de Construção de uma Ação de Responsabilidade Social Pública Privada associada ao empreendimento

4.3.1 O Papel do Poder Público

O poder público, em seus diferentes níveis (federal, estadual e municipal), deve se articular com a sociedade civil em defesa dos interesses do estado de Rondônia, já que este empreendimento tem uma importância estratégica para o país como um todo, consistindo num dos planos

governamentais para solucionar a crise energética. Entretanto, é preciso garantir que Rondônia usufrua dos possíveis benefícios e desenvolvimento que o empreendimento venha a acarretar.

Acima de tudo, é preciso que o poder público entenda e exerça seu papel diretivo e condutor, estabelecendo parâmetros claros de atuação aos demais atores envolvidos. Não há dúvida que, ao longo da próxima década, diversos conflitos vão surgir em função de interesses opostos, evidenciados pelas circunstâncias. A emergência de interesses polarizados faz com que o processo político assuma um papel fundamental tanto no embate quanto na resolução das questões.

É preciso, portanto, que o poder público se prepare para assumir o seu papel e algumas medidas são necessárias:

- ✓ Torna-se imprescindível identificar os interesses em jogo, não apenas aqueles econômicos e políticos, mas os manifestos e difusos na sociedade civil. Neste sentido, estabelecer mecanismos de participação social e de escuta da população pode significar minorar as tensões através do diálogo e da informação. Apontamos anteriormente que o mero Plano de Comunicação, proposto pelo EIA-RIMA não é suficiente, pois trata-se de uma medida de "mão única" – a de *informar* – e não de *escutar e dialogar.*
- ✓ Elaborar um Plano de Capacitação para os gestores públicos, visando o aprimoramento das ações governamentais e podendo contar com o apoio e/ou parceria dos empreendedores. O poder público deve adquirir capacidade gerencial para a eficiente condução das atividades de rotina e para adaptar-se às novas realidades e responder a situações de emergência.
- ✓ As políticas sociais que serão necessárias para a mitigação do impacto do empreendimento deverão ser devidamente monitoradas e mensuradas, visando garantir seus resultados efetivos. Assim, construir instrumentos seguros, desenvolver métodos confiáveis de medida, são objetivos dos gestores públicos. Sabemos, todavia, que a construção de indicadores e mecanismos de mensuração não é uma tarefa fácil e os órgãos públicos não se encontram preparados para uma compreensão mais articulada, analisando o contexto e os vários elementos que compõem a totalidade. Os indicadores só são capazes de, efetivamente, descrever a realidade, quando esta for tomada como totalidade articulada e em movimento – sempre em referência ao contexto natural e histórico.

O poder público, entretanto, não se encontra hoje suficientemente estruturado e capaz de exercer esse papel diretivo e ordenador de uma ação de grande magnitude. Assim, é necessário criar mecanismos e procedimentos que o auxiliem nessa tarefa.

Parece oportuno a constituição de um Programa de Reestruturação e Fortalecimento dos Serviços Públicos Municipais. Esse programa poderia incorporar todas as ações voltadas ao fortalecimento institucional do município como: estudos e consultorias para definição das

necessidades, planejamento, organização do trabalho, capacitação de recursos humanos, monitoramento e avaliação; construção e recuperação da infra-estrutura necessária para a atuação do setor público; e provisão de equipamentos e material para o desempenho dos serviços. O Programa deve, ainda, prever de forma clara e específica para cada item, os responsáveis e as fontes de recursos disponíveis.

Em diversos momentos o EIA menciona aspectos que ficariam bem alojados nesse programa. No Programa de Compensação Social (Apoio às Áreas Urbanas do Município de Porto Velho) está dito que:

"O apoio à Prefeitura de Porto Velho deverá se dar a partir de entendimentos com a administração municipal no sentido de que sejam discutidas formas viáveis para incluir, no planejamento do município, ações voltadas para o atendimento ao acréscimo de demanda por moradias e serviços derivados das mudanças previstas em sua dinâmica demográfica com a implantação dos empreendimentos. (...) O segundo passo consistirá no estabelecimento de parcerias entre o empreendedor e os concessionários dos vários serviços, visando à sua adequação à nova demanda. O Empreendedor deverá providenciar projetos de ampliação de serviços sempre que estes não estiverem disponíveis em consonância com a nova demanda imposta pelos empreendedores. O terceiro passo consistirá na busca de linhas de crédito que permitam a realização das obras de ampliação necessárias. Essa atividade será especialmente importante no caso de concessionárias públicas que atuem sem recursos adequados."

Por fim, para os projetos considerados essenciais e que não encontrem solução de financiamento, o Empreendedor deverá buscar soluções que garantam a sua implementação".

4.3.2 Propostas de Mecanismos e Procedimentos institucionais

A) Constituição de um Fundo para o Investimento Social

Uma maneira mais simples e direta, que possa garantir a viabilidade das intervenções sociais em função dos impactos provocados pelo empreendimento, é garantir, *a priori,* que as empresas disponibilizem um percentual de 5% do total do investimento para uma atuação social concertada com o poder público. Esses recursos viriam a constituir um Fundo de Investimento Social, que deveriam ser disponibilizados ao longo dos 5 primeiros anos de implantação, já que os maiores investimentos na construção de equipamentos sociais devem ser feitos logo no início em função do fluxo migratório e da necessidade de atender imediatamente uma demanda reprimida.

B) Controle e Execução do Fundo de Investimento Social

Concomitante à criação do Fundo seria criado um Conselho de Desenvolvimento Regional, deliberativo, tripartite, aonde teriam assento poder público, empreendedores e representantes da sociedade civil organizada e que teria como principal função discutir e aprovar a destinação dos recursos do Fundo. A mediação poderia ser realizada pelo Ministério Público, ou por uma agência por ele outorgada. Caberia a este Conselho:

a) realizar um planejamento estratégico para investimento na área social;

b) aprovar Planos Setoriais, elaborados por instância públicas competentes e pelos empreendedores e que atendam ao planejamento estratégico desenhado;

c) estabelecer/ contratar uma Agência de Mediação e Execução para o Fundo. Como os interesses econômicos se tornam determinantes da dinâmica sócio política, constituindo um campo de alianças favorável, com ascendência no campo político, é importante a constituição de um agente mediador de conflitos, que possa conduzir e organizar o diálogo entre os vários agentes e sociedade civil organizada. Essa agência poderia estar vinculada ao Ministério Público e contar com a participação de seus membros.

Caberia à Agência de Mediação e Execução:

a) mediar conflitos e disputas;

b) elaborar indicadores sociais que mensurem a evolução das questões sociais;

c) controlar e fiscalizar a execução dos Planos específicos.

Em todo esse processo, o papel dos empreendedores é fundamental e deve ser detalhado e acordado como um importante parceiro do poder público, responsável por suas ações e compromissado com um desenvolvimento regional sustentável.

4.3.3 O papel dos empreendedores

Não é suficiente e nem condizente com uma atuação de responsabilidade social que as empresas apenas disponibilizem os recursos para a composição do Fundo. É importante que elas participem ativamente na proposição de ações sociais, contribuindo com suas *expertises,* por meio de seus braços sociais. Nesse sentido, seria importante que:

- ✓ os empreendedores poderiam fazer uso da experiência de Institutos e Fundações a eles vinculados, que tem atuado com sucesso na área de desenvolvimento regional sustentável, e que se incumbam de construírem um Plano de Investimento Social Privado, tendo por objetivo uma ação proativa de intervenção social estruturada, de forma a proporcionar um desenvolvimento econômico socialmente sustentável. Isso evitaria, em grande medida, ficarem a reboque de demandas aleatórias. Este Plano deverá ser apresentado ao Conselho de Desenvolvimento Regional. Esses Institutos e Fundações têm vasta experiência e reconhecido sucesso para desenvolver alguns programas, tais como:

o Capacitação e fortalecimento de organizações comunitárias - É importante qualificar a participação da sociedade civil organizada, formando e consolidando atores coletivos e o estabelecimento de mecanismos locais de fiscalização e monitoramento dos possíveis acordos judiciais. Experiências passadas nos mostram que essas organizações se tornam parceiros importantes do Ministério Público nessas fiscalizações. Qualificá-las e melhorar seus serviços e produtos, sem dúvida as tornaria melhores interlocutores e parceiras na ação social, tornando suas ações sociais mais estruturadas e consistentes.

o Capacitação de jovens e da mão de obra local, em funções e atividades que possam contribuir direta ou indiretamente para os empreendimentos.

o Capacitação de gestores públicos - A empresa pode se tornar a grande receptora das demandas da população e o grande alvo das demandas não atendidas, principalmente se o poder público não for capaz de dar respostas rápidas aos problemas sociais que forem surgindo. Essa capacitação poderá ser efetivada em parceria com o poder público e deverá abordar atividades estratégicas, como planejamento, gestão, construção de processos de mensuração de indicadores sociais, etc. Para os empreendedores é importante que o poder público exerça eficientemente suas funções, garantidas por lei, para que ela não seja obrigada a arcar também com ações sociais emergenciais, sob pena de ter seu investimento comprometido.

- ✓ desenvolvam um Plano de Reordenamento Urbano, em função da necessidade de alocar cerca de 40 mil trabalhadores para as obras que serão atraídas ou trazidas, revendo em conjunto com a Prefeitura o Plano Diretor do município de Porto Velho. As experiências em outras regiões já citadas anteriormente nos mostra que, a construção de "vilas" para os trabalhadores – tal como sugerida no EIA-RIMA - gerou segregações espaciais que tiveram reflexos diretos na organização da sociedade civil, na política e na cultura local. Podemos apontar algumas conclusões:

o Quando se tem um papel tão determinante de uma única empresa num espaço urbano, o reflexo das organizações da sociedade civil tenderia a se reduzir à oposição capital/trabalho, havendo assim um predomínio de organizações sindicais.

- A segregação espacial gera dois tipos de espaços urbanos: um privado, planejado e com plenas condições de infraestrutura, voltada para o atendimento da mão de obra especializada, regido por normas privadas; outro público, desordenado, com péssimas/ ou inexistentes condições de infraestrutura, que abriga parcela da população mais carente e não funcionária. Padrões desiguais de distribuição sócio-espacial. (Ex: Nobres (MT) empresa Votorantim; Canaã dos Carajás (PA) e Itabira (MG) – empresa CVRD).
- A empresa se torna provedora inclusive, de lazer e cultura, impondo toda uma cultura comportamental – para os seus - sendo mais um fator de segregação.

Enfim, o detalhamento do diagnóstico, tal como sugerido ao longo deste texto, bem como a maior precisão das medidas mitigadores, são importantes mas, ainda é mais importante, garantir arranjos institucionais que criem condições para o bom uso dos recursos destinados. Nesse sentido, o papel do Ministério Público assume relevância na condução de uma mediação independente e que tem por objetivo único a melhoria da qualidade de vida da população em questão.

MPRO

Ministério Público do Estado de Rondônia

Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia

cobrape

MPRO

Ministério Público do Estado de Rondônia

Parte "C" • *Rev. 1*

– anexos –

Dezembro, 2006

Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia

cobrape

ANEXO Nº 1 - A UTILIZAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS HIDROVIÁRIOS AMAZÔNICOS

1. A UTILIZAÇÃO DOS PORTOS E HIDROVIA

A Amazônia brasileira possui uma extensa malha hidroviária, a qual soma milhares de quilômetros de rios navegáveis. Muitos dos rios são navegáveis ao longo de todo o ano, alguns trechos, como aquele entre Manaus e a foz do Amazonas no Oceano Atlântico, são navegáveis praticamente o ano todo, com cartas específicas durante a época de vazante, ainda assim permitindo o tráfego de navios oceânicos de porte "*Panamax*", cujas dimensões são aquelas padronizadas para poderem trafegar ao longo do canal do Panamá e constituem a grande maioria de frota mercante internacional até os dias de hoje.

1.1 Hidrovia Rio Amazonas e Solimões

A maior e mais importante de todas as hidrovias amazônicas é justamente aquela conformada pelos canais naturais dos rios Amazonas e Solimões. O trecho entre Manaus e a foz do Amazonas também é um dos mais movimentados em termos de transportes de cargas e passageiros. O trajeto dura, a depender da embarcação, cerca de 96 horas (4 dias), incluindo o tempo despendido no contorno da Ilha de Marajó. As viagens rio abaixo tendem a durar algumas horas a menos, mesmo com a necessidade de vencer a correnteza da boca do Tocantins, próximo a Belém.

Entre Belém e Manaus, as correntezas mais fortes se encontram na região de Óbidos, no Pará, onde o Rio Amazonas tem uma de suas menores larguras em seu trecho brasileiro, com "apenas" dois quilômetros entre as margens. A utilização do Canal Sul da Ilha do Marajó permite encurtar a viagem de Belém a Manaus em quase cem milhas náuticas, mas depende de tábuas de maré para confirmação de calado e de emprego de práticos experientes para não resultar encalhes que podem durar muito tempo e mesmo lesar as embarcações.

A Hidrovia Rio Amazonas e Solimões possui, aproximadamente, 1500 quilômetros de extensão e é hidrovia mais movimentada do país, com cerca de 15 milhões de toneladas anuais (correspondendo a 16.724 bilhões de toneladas por quilômetro útil).

1.2 Hidrovia do Rio Madeira

A segunda mais importante e movimentada das hidrovias amazônicas é a Hidrovia do Rio Madeira, entre Porto Velho (RO) e a foz do Madeira no Rio Amazonas, próximo a Itacoatiara (AM). Esta hidrovia passou por um programa de sinalização e derrocamento na década de 1990, de modo a permitir a navegação comercial por comboios de barcaças para o transporte de soja. Esta produção de grãos é plantada no noroeste do Mato Grosso e no Sudeste de Rondônia e é deslocada até Porto

Velho por caminhão, em seguida por barcaças até Itacoatiara e dali em navios tipo "*Panamax*" até os mercados consumidores de exportação, na América do Norte e na Europa.

Da mesma forma, insumos para os bens produzidos na Zona Franca de Manaus são transportados por caminhão do sudeste brasileiro até Porto Velho e dali, ainda embarcados nas próprias carretas, são levados em barcaças tipo "chatas" ou balsas até Manaus (AM) e entregues às indústrias. A principal concorrência é a própria navegação de cabotagem, incluindo o trecho fluvial ao longo do próprio Amazonas e foz do Rio Negro. E no trajeto de volta ao mercado consumidor, fortemente concentrado nas regiões sul e sudeste do país, os produtos da Zona Franca de Manaus são transportados por este sistema de transporte que utiliza carretas carregadas embarcadas embarcações do tipo "chatas" ou balsas (...) que de Porto Velho são rebocadas por via rodoviária até seus locais de destino, principalmente no sudeste e no sul do país.

Alguns produtos de maior valor agregado são transportados, no entanto, por via aérea desde Manaus até os aeroportos de Viracopos e Guarulhos, em São Paulo, ao passo que é crescente a concorrência pelo trajeto de retorno das rotas de cabotagem desde Manaus até os portos mais movimentados do país, inclusive o Porto de Santos.

A Hidrovia do Madeira percorre cerca de 1.100 quilômetros, tendo índices de movimentação da ordem de 2 bilhões de toneladas por quilômetro útil.

Outro trecho onde o transporte hidroviário tem se revelado importante é aquele que corresponde ao baixo Rio Solimões, entre Coari e Manaus. Tal trecho, totalizando 363 quilômetros, é percorrido basicamente por barcaças de transporte de óleo bruto extraído pela Petrobrás em Urucu, localizado a 287 quilômetros de Coari, à qual é interligado através de um poliduto terrestre. Este trecho hidroviário é utilizado para drenar os quase 60 mil barris diários produzidos em Urucu e refinados em Manaus na Refinaria Isaac Sabbá (REMAN).

Com a planejada construção do *Gasoduto Coari-Manaus* planeja-se manter o transporte hidroviário de petróleo bruto, mas transferir o gás natural para geração de energia em Manaus. De forma análoga, o *gasoduto Urucu-Porto Velho* (com 568 quilômetros de extensão, inclusive a travessia das várzeas do Rio Purus) permitirá a geração de energia mais econômica em Porto Velho, aliviando a pressão logística atual, que implica levar óleo até Manaus e transportar de volta o óleo pesado e/ou diesel até os locais onde se encontram as plantas de geração térmica de energia (...).

Nesse ponto, a logística na Amazônia possui forte interface com a matriz energética de abastecimento de seus principais "enclaves" ou centros urbanos. Como a região é, hoje em dia, auto-suficente em petróleo graças à produção da Petrobrás nos campos de Urucu e ao refino para a produção de diesel e gasolina na refinaria de Manaus, o tráfego de óleo bruto entre o local de produção e Manaus é intenso, assim, como o é o transporte de produtos combustíveis acabados desde Manaus até quase todos os centros urbanos consumidores na Amazônia (LOSS, 2001).

Aqui, devido às demandas por geração de energia a preços cada vez mais competitivos e com maior segurança e robustez, há forte pressão e concorrência do uso dos rios como modal de

transporte hidroviário com o modal de transporte dutoviário, notadamente no caso do gás natural, hoje re-injetado nos poços de Urucu.

No início da produção de óleo bruto em Urucu, o mesmo era transportado em tonéis ou tanques de pequenas dimensões em pequenos barcos pelo rio Urucu até a localidade de Coari, onde eram embarcados em barcaças de maior porte. Com a conclusão do poliduto Urucu-Coari na década de 1990, os proprietários dos barcos pequenos que realizavam o transporte improvisado até então se viram, repentinamente, sem fonte de renda, o que causou forte impacto social à época.

A definição relativamente recente de que os dutos ligando Coari a Manaus e Urucu a Porto Velho serão realmente dedicados ao transporte de gás natural para a geração de energia – e não para o transporte de óleo bruto entre Coari e Manaus, por exemplo – deu certo alento ao setor hidroviário Amazonense (WERNECK DE OLIVEIRA, 2001).

Há outros trechos de transporte hidroviário, como a hidrovia não plenamente sinalizada ou estabelecida dos rios Negro e Branco, entre Manaus e Boa Vista (em Roraima), que enfrentam concorrência com outros modais de transporte. Esta hidrovia, com 705 quilômetros de extensão, movimenta pouco mais do que 176 milhões de toneladas por quilômetro útil de carga geral.

Mais recentemente, outros trechos hidroviários foram estudados no sentido de permitir o escoamento das safras de grãos – predominantemente soja – produzidos no norte do Mato Grosso. Ali, o escoamento pela proposta hidrovia Teles Pires – Tapajós enfrenta forte oposição de ambientalistas, que também se opõem ao projeto que aparentemente será viabilizado, que é a pavimentação da BR-163 entre Cuiabá e Santarém, projeto este que enfrenta forte oposição de diversas organizações ambientalistas em todo o mundo (GREENPEACE, 2006).

Outras iniciativas de viabilizar trechos de novas hidrovias em anos recentes malograram. Um exemplo é a Hidrovia do Marajó, capaz de reduzir o tempo de viagem no contorno da Ilha do Marajó, permitindo a tão almejada navegação em qualquer época do ano pelo canal sul da mesma, sem a necessidade de se seguir até a foz do Amazonas e do Tocantins (...). Um dos motivos de a viabilização desta hidrovia não ter sido possível foi a contradição de informações entre o EIA e o RIMA do empreendimento (MPF, 2004).

Outro exemplo, este já mais fortemente associado ao escoamento de grãos – desta vez aqueles produzidos em Goiás e Tocantins e também na porção mais a leste de Mato Grosso, a Hidrovia Araguaia – Tocantins enfrentou problemas sérios de licenciamento ambiental, tendo sido o EIA-RIMA da mesma arquivado por problemas de qualidade do mesmo, inclusive por desconsiderar os efeitos da mesma sobre o uso do solo na própria bacia hidrográfica (MPF, 2004).

1.3 Os Portos Amazônicos

Os portos amazônicos podem ser considerados predominantemente fluviais (embora os de Belém e de Santana, próximo a Macapá, sofram forte influência das marés) à exceção dos portos próximos a São Luís, no Maranhão (por onde se dá a exportação de todos os minérios produzidos e beneficiados na província mineral de Carajás, sendo o mais movimentado da região em toneladas por ano).

O Porto de Itaqui se localiza na Baía de São Marcos, ao largo da Ilha de São Luís, no Maranhão. É administrado pela CODOMAR – Companhia Docas do Maranhão – e possui um berço específico para minérios arrendado para a Companhia Vale do Rio Doce – CVRD.

Vizinho ao Porto de Itaqui localiza-se o Porto de Ponta da Madeira, localizado na margem leste da baía de São Marcos. Este porto é administrado diretamente pela CVRD, que conta com sua posição geográfica privilegiada e seu substancial calado – sempre acima dos 16 metros – para receber navios graneleiros "*post-Panamax*", de porte muito grande, os quais são dedicados ao transporte de granéis sólidos, como o minério de ferro e outros minérios. Neste porto e no berço de minérios do porto de Itaqui, o qual a CVRD arrenda, movimentam-se mais de 80 milhões de toneladas anuais de granéis sólidos, com forte predomínio de minério de ferro produzido em Carajás.

Mas estes portos são por muitos considerados como de transição, e não plenamente portos Amazônicos. Os portos efetivamente amazônicos, todos fluviais, são descritos a seguir:

O Porto de Belém é administrado pela Companhia Docas do Pará, de controle Federal, com participações minoritárias de outros federados. Localizado na baía de Guajará, na cidade de Belém, possui um silo para grãos e pátios descobertos para movimentação de carga geral e contêineres. Trata-se de um porto muito próximo à área urbana, gerando conflitos urbanísticos dos mais variados – principalmente pelo movimento de caminhões no retroporto. Também é um porto de calado limitado em processo intenso de assoreamento, possivelmente associado à regularização de vazões do Rio Tocantins pela barragem e Aproveitamento Hidrelétrico de Tucuruí.

O Porto de Vila do Conde, localizado no município Paraense de Barcarena, próximo a Belém, fica em frente à baía de Marajó, sendo administrado pela Companhia Docas do Pará. Sua principal carga consiste de minério de bauxita, e produtos processados de alumina e alumínio produzidos nas usinas da ALUNORTE. Ainda, próximo à Belém, existe o cais do Porto de Sotave, o qual foi desapropriado pouco depois de terminado e pouco antes da extinção da antiga Portobrás. Esse porto, que poderia atender a Belém, encontra-se abandonado e envolvido em uma complexa disputa judicial devido ao conturbado processo de desapropriação por uma estatal extinta logo após o ato.

O Porto de Manaus, cuja administração é vinculada à Companhia Docas do Maranhão – CODOMAR (a mesma que opera o Porto de Itaqui) – encontra-se na margem esquerda do Rio Negro, atendendo aos estados do Amazonas, Rondônia e Roraima para o transbordo de cargas até ali

trazidas em balsas, barcaças ou chatas, e dali repassados a navios de maior porte, tipo "*Panamax*", para serem encaminhados a outros portos brasileiros por cabotagem e a outros portos do mundo.

Porto Velho possui um porto fluvial que foi implantado vagarosamente, sempre sofrendo problemas decorrentes das dificuldades institucionais do país. O antigo Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis do Ministério dos Transportes iniciou, em 1973 a substituição das antigas rampas da época da construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré. A Empresa Brasileira de Portos do Brasil S.A. (Portobrás) assumiu o empreendimento em 1976, e apenas em 1986 empreendeu sua ampliação, concluída em 1988. Enquanto Rondônia era um território, a administração do porto ficava a cargo da Administração do Porto de Manaus. Quando Rondônia foi transformada em Estado, em 9 de janeiro de 1982, criou-se uma situação de vácuo decisório, com a autoridade Amazonense ainda operando o porto de Porto Velho até 1985, quando foi constituída a Administração do Porto de Porto Velho. A partir de 1997, o porto passou a ser administrado pela Sociedade de Portos e Hidrovias de Rondônia – SOPH, por delegação do próprio estado.

Este porto se localiza na margem direita do Rio Madeira, cerca de 2 quilômetros a jusante da cidade de Porto Velho e a 80 quilômetros da foz do Rio Jamari. Sua área de influência se estende até o estado do Acre, bem como até o sul do estado do Amazonas. Os acessos se limitam às rodovias BR 319 (Manaus – Porto Velho), BR 364 (Cuiabá – Porto Velho) e BR 425 (Porto Velho – Guajará-Mirim). Não há mais qualquer acesso ferroviário operacional.

Este terminal tem condições de movimentar fertilizantes de forma semi-complementar à movimentação de grãos, possuindo uma capacidade nominal de 3 milhões de toneladas por ano. No início desta década, o porto movimentava pouco menos de 2,5 milhões de toneladas por ano, incluindo grãos, carga geral e contêineres.

Também há movimentação de mais de 20 mil contêineres por ano, equivalentes a pouco mais de 22 mil TEU's e cerca de 240 mil toneladas. Predomina, fortemente, o embarque dos mesmos carregados em direção a Manaus e o desembarque de contêineres vazios no caminho de volta.

Pendularmente, ligado ao Porto da capital de Rondônia, está o terminal de transbordo de Itacoatiara (AM), que localiza-se pouco a jusante da foz do Rio Madeira no Rio Amazonas e serve à cidade com um pequeno píer de 70 metros de extensão capaz de movimentar pequenas quantidades de carga geral. É, todavia, o terminal de grãos da Hermasa (empresa do Grupo André Maggi) que merece destaque, por prover a totalidade da capacidade de transbordo de grãos e fertilizantes com origem / destino a Porto Velho. Ali há um píer flutuante com 90 metros de comprimento, capaz de receber e carregar navios "*Panamax*" com grãos provenientes das barcaças que descem carregadas o Rio Madeira sendo transferidos para o outro lado do berço de atracação para os navios oceânicos. Na área de retroporto há um armazém para grãos, provendo capacidade pulmão para o carregamento de navios maiores nos picos de safra.

Na época de plantio ainda é utilizado, em Itacoatiara, um terminal de fertilizantes, também de propriedade da Hermasa. O terminal é composto por um navio-silo de 175 metros de comprimento, devidamente ancorado, o qual recebe outros navios a contrabordo para a transferência dos fertilizantes, que são passados para o navio "fixo" e deste transferido para as barcaças que sobem o Rio Madeira.

Outros portos Amazônicos de destaque são o de Santarém, os portos do Amapá, os Terminais do Rio Jarí e do Rio Trombetas, além de portos menores na região de Belem e da Ilha de Marajó, e do terminal de Parintins. O Porto Trombetas se localiza na margem direita do Rio Trombetas e opera exclusivamente com bauxita produzida pela Mineração Rio do Norte, a qual se encontra na faixa de 11 a 12 milhões de toneladas anuais, correspondendo a quase 80% da produção nacional deste minério – e a quase 8% da produção mundial do mesmo. (...) Este porto está conectado a uma ferrovia dedicada ao transporte de minério desde as minas, em Oriximiná, até o rio Trombetas. E Santarém possui um porto relativamente movimentado, com um cais de 200 metros e dois berços de atracação para navios de médio e grande porte. Esse porto é dedicado ao embarque e desembarque de carga geral e recebe navios de passageiros que realizam cruzeiros amazônicos.

Não muito distante, no entanto, existe o terminal de grãos da empresa *Cargill*, localizado na margem direita do Rio Tapajós. Esse terminal portuário foi construído para drenar a produção de grãos da região (margens do baixo Tapajós, entre Itaituba e Santarém) e aquela potencialmente a ser escoada quando da materialização do asfaltamento da BR 163.

Recentemente, foi alvo de grande polêmica envolvendo produtores locais e a empresa proprietária, de um lado, e ativistas ambientais do Greenpeace, de outro lado, como parte de uma campanha daquela ONG contra projetos que estimulem a expansão da fronteira agrícola na Amazônia brasileira (GREENPEACE, 2006).

No rio Jarí, próximo ao projeto de produção de celulose desenvolvido na década de 1970 pelo multi-milionário norte-americano Daniel Ludwig, há três terminais: um da própria Jarí celulose, para escoar a celulose produzida naquela fábrica, o Píer do Sal, que movimenta os produtos químicos da fábrica de celulose, e o porto da CADAM, que opera com bauxita e caulim extraídos próximos à área do Projeto Jarí e transportados até ali por outra ferrovia dedicada. Todos estes terminais têm capacidade de receber navios de porte médio e grande.

No estado do Amapá há o Porto de Santana, o qual conta com dois cais totalizando 330 metros e possibilitam a atracação de navios de até 220 metros para movimentar carga geral. Também localizado na margem esquerda do Rio Amazonas, há o terminal da ICOMI Mineração, o qual era dedicado à exportação de manganês e ao recebimento de derivados de petróleo utilizados nas minas de Serra do Navio. Esse complexo, ligado à mina por uma ferrovia, encontra-se desativado por causa da exaustão do minério frente a outras jazidas mais competitivas.

Próximos a Belém, mais especificamente no estrito de Breves, na Ilha de Marajó, há diversos outros terminais, como o da ROBCO, o Madenorte, o Magebrás e o Mainardi, quase todos terminais

madeireiros compostos por pequenos trapiches que, com os guindastes embarcados nos próprios navios, permitem a carga de toras brutas e pré-processadas localmente. Alguns desses terminais chegam a receber navios de até 180 m de comprimento e 12 m de calado nas cheias.

Parintins possui um píer flutuante de 70 metros de extensão, o qual recebe navios turísticos na época das festas realizadas na cidade.

Há inúmeros outros portos de pequeno porte na Amazônia Ocidental, como Tefé, São Paulo de Olivença, Tabatinga, e Benjamin Constant, no Alto Solimões, bem como alguns outros na área de influência da Hidrovia do Madeira, como o porto de Humaitá, no próprio Rio Madeira. Um novo porto está sendo desenvolvido na margem direita do Rio Amazonas, na localidade de Juruti, para atender à demanda de um novo projeto de mineração de bauxita, de propriedade da *Alcoa*.

2. O SISTEMA RODOVIÁRIO AMAZÔNICO

A partir da década de 1960, foi planejada e parcialmente implantada uma malha rodoviária de penetração na região Amazônica, voltada à conexão, por modal rodoviário, dos principais centros urbanos da região. As rodovias desempenharam um papel importante na tentativa de desenvolvimento pela ocupação e assentamento de colonos na Amazônia, os quais eram estimulados a desbravarem terras amazônicas pelo próprio Governo Federal, principalmente pelo INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

Merece destaque o mais ambicioso de todos os planos, o qual chegou a ser parcialmente posto em prática: a implantação da chamada Rodovia Transamazônica (BR 230), a qual liga o nordeste Brasileiro (desde João Pessoa, na Paraíba) até várias cidades amazônicas. A lógica da Transamazônica era conectar todas as cidades amazônicas nos extremos de navegabilidade dos rios da margem direita do Rio Amazonas.

Assim, a BR 230, em território da Amazônia Legal Brasileira, liga Marabá, no Pará (às margens do Rio Tocantins, a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí) a Belo Monte e Altamira, às margens do rio Xingu. (...) Este trajeto tem cerca de 420 quilômetros e, salvo um trecho de 25 quilômetros a leste de Altamira e outro de 47 quilômetros em pavimentação a nordeste de Marabá, apresenta condições de tráfego precárias, freqüentemente não permitindo a passagem de caminhões ao término da época das chuvas.

A BR 230 continua em direção a sudoeste de Altamira até Itaituba, limite de navegabilidade atual do rio Tapajós, com mais de 700 quilômetros, sendo as condições de tráfego bastante precárias, tornando várias cidades do trecho (Rurópolis, Uruará, Medicilâdia e Brasil Novo) isoladas com freqüência.

A Transamazônica continua a partir de Itaituba, ainda sem pavimentação e com condições bastante precárias de tráfego, em direção a Oeste-Sudoeste até atingir Humaitá, no Amazonas, onde o Rio Madeira tinha seu limite de navegabilidade na seca antes do derrocamento realizado na

década de 1990. Este trajeto tem cerca de mil quilômetros, atravessando apenas as cidades de Jacareacanga e Apuí, além dos povoados de São Luiz do Tapajós, Sucunduri e Prainha Nova, localidades freqüentemente isoladas de acesso rodoviário devido às más condições da estrada.

Ainda mais a oeste, a BR 230 tem um pequeno trecho (cerca de 20 quilômetros) pavimentado na saída de Humaitá em direção à continuidade da BR-319, seguindo por outros 185 quilômetros não pavimentados e novamente em condições bastante precárias de tráfego, até Lábrea, onde cessa o alinhamento atual da BR-230 – Transamazônica.

As demais rodovias amazônicas têm caráter de interligação entre os centros urbanos locais e o restante do país ou de acesso entre os mesmos.

Uma outra ligação rodoviária importante desenvolvida na década de 1970 é a BR 010, chamada de Belém-Brasília, a qual se estende por mais de 2 mil quilômetros. Outrora pavimentada, tal rodovia teve papel importante na integração de seu eixo, mas encontra-se em estado muito ruim de conservação, demandando tempos de viagem bastante longos devido à quase destruição da pavimentação original, praticamente sem manutenção ao longo dos anos.

Outra rodovia de interligação com as regiões não amazônicas é a chamada Cuiabá-Porto Velho, cuja construção teve início na Segunda Guerra Mundial e que só foi pavimentada pela primeira vez na década de 1980, junto ao chamado Programa Pólo-Noroeste. O trajeto é composto por várias rodovias federais contíguas, sendo o trecho Cuiabá a Cáceres pela BR 070, passando de Cáceres a Vilhena pela BR 174, e de Vilhena a Porto Velho pela BR 364.

Esta BR 364 tem sua diretriz continuada a oeste de Porto Velho até Rio Branco, no Acre, com mais de 500 quilômetros pavimentados, mas com trechos em condições muito ruins de tráfego, e dali por mais 700 quilômetros sem pavimentação e em condições muito precárias de tráfego até Cruzeiro do Sul, a oeste do estado do Acre. Nessa direção, os primeiros 120 quilômetros (até Sena Madureira) são pavimentados. Outro eixo de diretriz rodoviária de destaque na Amazônia é aquele da BR 319, que liga Porto Velho a Manau**s**, passando por Humaitá, onde a mesma cruza com a BR 230, a Transamazônica. Já o eixo ora em discussão sobre a pavimentação – defendida pelo PAS (BARSIL, 2006) e combatida pelas principais ONG's internacionais (GREENPEACE, 2006) é o trecho da BR-163 entre Cuiabá e Santarém. Se os primeiros 715 quilômetros, de Cuiabá a Colíder, encontram-se pavimentados e em estado razoável de conservação para escoar parte da safra de grãos que hoje ocupa o cerrado mato-grossense, o restante do trajeto em direção norte vai tendo as condições de tráfego deteriorando rapidamente.

Entre Manaus e Boa Vista, em Roraima, há trechos da BR 174 totalizando 805 quilômetros pavimentados, mas muitos trechos intermediários em condições de pavimento bastante ruins. A BR-174 continua ao norte de Boa Vista até a divisa com a Venezuela em condições razoáveis de tráfego, sendo pavimentada na maioria do trajeto.

De Boa Vista também sai a BR 401, em direção à Guiana, em condições de pavimentação irregular, além de várias outras rodovias estaduais não pavimentadas. Ao sul de Boa Vista existem

dois trechos de outro projeto não completo de integração rodoviária da Amazônia, a chamada Rodovia Perimetral Norte, a BR 210. Em direção leste, há um pequeno trecho pavimentado entre Nova Paraíso e São João da Baliza, o qual tem continuidade sem pavimentação por mais 120 quilômetros até a divisa de Roraima com o Pará, seguindo adentro deste estado por outros 460 quilômetros não pavimentados e quase intrafegáveis até o alto rio Trombetas.

Outro eixo rodoviário Amazônico é composto por um trecho da PA 156 (Rodovia Estadual do Pará), ligando Tucuruí e Cametá (cerca de 200 quilômetros não pavimentados, em condições precárias de tráfego) e a BR 156 (Rodovia Federal) no estado do Amapá, ligando Macapá ao Oiapoque, no ponto mais setentrional do país, com 580 quilômetros não pavimentados e em condições de tráfego precárias. Não há novos projetos rodoviários de penetração em desenvolvimento na região amazônica; há, sim, projetos de pavimentação e viabilização de eixos rodoviários existentes, como o pretendido projeto de pavimentação da BR 163, permitindo a conexão entre Cuiabá e Santarém. Também há uma discussão sobre a pavimentação da BR 319 entre Humaitá e Manaus, bem como há uma enorme pressão de comunidades locais, centralizadas em Altamira, para a pavimentação de trechos da BR 230, a Transamazônica, cuja trafegabilidade local se torna freqüentemente interrompida nos meses de março a junho.

3. O SISTEMA FERROVIÁRIO AMAZÔNICO

Além da própria Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, construída de modo a viabilizar a transposição das cachoeiras do Alto Madeira, havia, também na região Amazônica, a Estrada de Ferro Tocantins. Além destas, outra ferrovia muito antiga na Amazônia era a Estrada de Ferro de Bragança, a qual ligava Belém àquela cidade, cerca de 130 quilômetros a leste, para escoar produção de castanha-do-pará. Todas estas foram desativadas há muitos anos – notadamente à época do plano de erradicação de ramais deficitários, após a re-consolidação da Rede Ferroviária Federal, criada em 1957, mas consolidada como uma única empresa com administração central apenas em 1965. Atualmente, a Amazônia Legal Brasileira conta com as seguintes ferrovias:

- Estrada de Ferro Carajás – EFC
- Estrada de Ferro Trombetas – EFT
- Estrada de Ferro Jarí – EFJ
- Estrada de Ferro do Amapá – EFA
- Ferrovia Norte-Sul – FNS – Valec

Todas estas ferrovias têm em comum o fato de serem elementos de ligação entre projetos de mineração e portos construídos exclusivamente para escoar a produção dos minérios, à exceção da Ferrovia Norte-Sul, que pretende ser uma ferrovia de integração nacional e de escoamento preferencial de grãos do Centro-Oeste brasileiro, onde enfrenta competição com projetos de

hidrovias e até mesmo de ferrovias em termos de área de influência e capacidade de captação de cargas.

A Estrada de Ferro Carajás é não apenas a mais moderna do país como uma das ferrovias mais modernas e eficientes do mundo. Esta ferrovia foi construída pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) e entrou em operação em 1985, conectando as minas de ferro, manganês e hoje também cobre e outros minérios, de Carajás, próximo a Paraupebas, no Pará, ao porto de Ponta da Madeira, em São Luís, no Maranhão. O alinhamento cruza o rio Tocantins na altura de Marabá, no Pará, passa por São Pedro da Água Branca, a partir de onde sobe a serra que desvia o rio para Oeste na região chamada de "Bico do Papagaio", no extremo norte do estado de Tocantins, desce o vale de Açailândia, no Maranhão, cruza outro trecho de serra após Pequiá e daí desce até Nova Vida, passa por Santa Inês, depois entre as cidades de Vitória do Mearim e Miranda, atingindo Rosário e entrando em seguida na Ilha de São Luís, onde se encaminha para a Ponta da Madeira, próximo a Itaqui, na Baía de São Marcos. A Estrada de Ferro Carajás é uma das ferrovias de maior densidade de carga do país, com cerca de 65 milhões de toneladas anuais – predominantemente minério de ferro, mas progressivamente com outras cargas e cada vez mais passageiros (cuja movimentação alcançou quase um milhão de pessoas no ano de 2005).

Mesmo sendo considerada uma das mais eficientes ferrovias do mundo, o trecho de serra, com apenas 130 km de extensão, faz com que os trens de mais de 25 mil toneladas percam velocidade e gastem grandes quantidades de combustível. (...) Quando foi projetada, no final da década de 1970, a ferrovia previa sua eletrificação, o que não ocorreu (...). Atualmente a EFC conta com um moderno parque de locomotivas, o qual vem sendo renovado por máquinas de última geração. A EFC emprega cerca de 1.250 funcionários.

Mas a Estrada de Ferro Carajás nem sempre foi considerada uma ferrovia verdadeiramente "amazônica", por estar no limite oriental da Amazônia Legal Brasileira e apresentar pouca relação coma rotina amazônica, salvo do leste do Pará e o estado do Maranhão. O mesmo ocorre com a Ferrovia Norte Sul**,** tampouco considerada uma ferrovia Amazônica, embora se desenvolva, em seu trecho existente, no extremo oriental da Amazônia Legal brasileira. Conectando Açailândia (na verdade, o pátio da Estrada de Ferro Carajás naquela localidade) no Maranhão até Estreito, na divida do Maranhão com Tocantins, a ferrovia hoje se limite a 220 quilômetros dos mais de 1.100 planejados para conectá-la até a estação de Senador Canedo, próxima a Goiânia. Também há planos de estendê-la até Belém. Baseada em uma concessão de 1987, sua operação só teve início em 1998, com tráfego inicialmente apenas entre Açailândia e Estreito, no Maranhão (138 quilômetros). Após a privatização da CVRD, cujo interesse no projeto era ambíguo devido ao seu caráter de integração nacional mais do que ao atendimento cativo de cargas típicas da empresa, seu desenvolvimento tornou-se mais difícil. A VALEC, ex-subsidiária da CVRD e hoje responsável pelo empreendimento, contrata a operação junto À EFC e continua tentando viabilizar financeiramente o restante do

projeto, que enfrenta concorrência de outros prospectos como a Hidrovia Araguaia-Tocantins, cuja viabilização ambiental enfrentou sérias dificuldades há alguns anos, paralisando o projeto (...).

A Estrada de Ferro Trombetas – EFT – liga a Serra do Saracanã, no município de Oriximiná, no Pará, ao Porto Trombetas, no rio de mesmo nome. A estrada tem cunho industrial sendo dedicada ao transporte de 10 milhões de toneladas de bauxita por ano. Possui apenas 35 quilômetros de extensão. Sua concessão original data de 1978, tendo entrado em operação no início da década de 1980. Hoje pertence à Mineração Rio do Norte – MRN, composta pela CVRD, BHP Biliton, Alcoa e Alcan. A EFT emprega cerca de 60 funcionários.

A Estrada de Ferro Jarí – EFJ – foi construída para transportar madeira para alimentar a fábrica de celulose de mesmo nome, a qual ficou pronta em 1979. Possui 68 quilômetros de linhas (os quais correspondem a 35% do total de linhas originalmente projetadas). (...) Além de madeira para a fábrica de cimento, também transporta bauxita e caulim, totalizando pouco mais de 1,1 milhão de toneladas anuais de carga. Quando da quase falência de seu idealizador, o investidor norte-americano Daniel Ludwig, seu controle acionário foi nacionalizado por um grupo privado que assumiu a dívida da Jarcel – Jarí Celulose S.A. mediante significativo deságio dos ativos. A EFJ emprega cerca de 35 funcionários.

A Estrada de Ferro do Amapá foi construída entre 1953 e 1957, quando entrou em operação. Como a Estrada de Ferro Jarí, foi inteiramente projetada nos Estados Unidos. (...) São 194 quilômetros entre o terminal portuário próximo a Santana, na margem esquerda do Rio Amazonas e o local das antigas minas de manganês, na Serra do Navio. Quando as minas ainda se encontravam ativas, empregava cerca de 40 funcionários. Como a mina da antiga ICOMI, outrora controladora do complexo se exauriu há alguns anos, tanto o complexo de produção e beneficiamento de minério quanto à ferrovia e o terminal portuário encontram-se praticamente desativados. Para muitos analistas ambientais, trata-se de um dos mais graves casos de passivos ambientais da história da mineração brasileira, pois sua recuperação pós-fechamento foi acordada à época de sua implantação, muito anterior às regras atuais que exigem Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

Como se vê, a Amazônia possui poucas ferrovias, quase todas de caráter industrial, mesmo que sejam de porte significativo, como é o caso da EFC. Não há nenhum plano de integração ferroviária ou de conexão das ferrovias como meio de transporte que não aquele dedicado a minérios entre suas jazidas e os respectivos portos de escoamento. Um novo projeto de uma ferrovia semelhante vem sendo desenvolvido pela *Alcoa*, que pretende construir uma ferrovia de 30 quilômetros entre as novas minas de bauxita de Juruti e o porto mais próximo. Tal projeto encontra-se em fase de licenciamento ambiental.

4. A REDE DE AEROPORTOS NA AMAZÔNIA

A Amazônia Brasileira é dotada de uma rede relativamente vasta de aeroporto, sendo o modal da aviação uma das poucas alternativas ao modal hidroviário na integração regional de fato – notadamente em função do fato de não haver uma malha ferroviária integrada e tampouco de haver condições de tráfego ao longo de todo o ano nas estradas, planejadas e parcialmente implantadas na década de 1970 e hoje em estado precário de manutenção.

Além de inúmeros campos de pouso, muitos dos quais clandestinos, há 16 aeroportos operados pela Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária – INFRAERO, dos quais 8 realizam operações internacionais – mais por questões de localização geográfica do que por conta de porte ou mesmo centralização de tráfego aéreo. A INFRAERO opera tais aeroportos em suas divisões regionais Norte e Noroeste.

Os principais aeroportos são aqueles que servem aos principais centros urbanos, notadamente Belém (Aeroporto Internacional Val-de-Cãns) e Manaus (Aeroporto Internacional Eduardo Gomes). Em Belém houve processamento de 822.974 passageiros em 2005, bem como de 18.223 aeronaves e 10.013 toneladas de carga aérea. Já em Manaus, houve processamento de 794.197 passageiros no mesmo ano, com 16.078 aeronaves, mas com 72.991 toneladas de carga aérea.

Se tais aeroportos apresentam números modestos quanto a passageiros transportados e aeronaves movimentadas, o aeroporto de Manaus foi o terceiro mais movimentado do país no quesito carga aérea, perdendo apenas para os aeroportos de Guarulhos (SP) e Viracopos (Campinas, SP).

Quanto aos demais aeroportos, destacam-se o de São Luís, Macapá, Porto Velho, Rio Branco e pelo aeroporto de Santarém. O número total de passageiros transportados e de aeronaves movimentadas mostra que o Aeroporto de Porto Velho movimenta aviões de maior porte do que Rio Branco e Santarém, mas não movimenta aviões de porte tão grande quanto Belém e Manaus.

Todos os demais aeroportos na Regional Norte da INFRAERO (Marabá, Imperatriz, Altamira, Carajás, Júlio César, também próximo a Belém) movimentaram bem menos do que 100 mil passageiros cada em 2005, quase sempre em menos do que 6 mil aeronaves e com não mais do que 628 toneladas de carga aérea no mesmo ano.

Tais aeroportos completam a rede aeroportuária da Amazônia Oriental, aos quais se somam aeroportos estaduais ou municipais como os de Monte Alegre, Oriximiná, Jacareacanga/Itaituba, Óbidos, Marabá/Carajás, Soure, São Félix do Xingu, Tucuruí, dentre outros.

Já os aeroportos operados pela INFRAERO em sua Regional Noroeste correspondem, grosso modo, àqueles da Amazônia Ocidental, incluindo os de Boa Vista, Cruzeiro do Sul, Tefé e Tabatinga, todos com menos de 100 mil passageiros por ano, menos do que 5 mil movimentos de aeronaves, e menos do que 1.500 toneladas de carga aérea.

No Estado do Amazonas ainda há os aeroportos de Barcelos, Coari, Urucu, Humaitá, Itacoatiara, Lábrea, Parintins, dentre outros. Há outros dois campos de pouso em Manaus (Flores e Ponta Pelada), bem como a implantação do SIVAM demandou a revitalização e/ou implantação de 12 aeródromos nas proximidades de São Gabriel da Cachoeira.

No Estado do Acre, além dos aeroportos de Rio Branco e Cruzeiro do Sul, há os de Xapuri, Sena Madureira, Brasiléia, Feijó e Tarauacá.

E em Rondônia, além do Aeroporto principal da capital Porto Velho, com pista asfaltada de 2.400 metros de extensão, há outros três aeródromos no município (Abunã, Aeroclube de Rondônia e Santa Bárbara, todos com pistas de terra). Há aeroportos de pequeno porte em Vilhena, Guajará-Mirim, Ariquemes, Pimenta Bueno, Ji-Paraná, Colorado D'Oeste, Cacoal, Costa Marques, e Alta Floresta D'Oeste.

Assim como o uso de embarcações de pequeno porte na navegação dos rios amazônicos (cujo uso é muito mais intenso do que o das hidrovias de maior porte descritas), a aviação adquiriu, ao longo do tempo, caráter estratégico na integração da Amazônia ao território, até por haver desenvolvido uma rede de aeródromos e aeroportos de serviços às cidades e às comunidades locais, inclusive vários pequenos aeródromos em fazendas.

Desde os tempos do "Correio Aéreo Nacional", a Força Aérea Brasileira exerce papel de destaque no transporte aéreo, fazendo inclusive a remoção de pessoas doentes para tratamento em centros urbanos mais dinâmicos, onde nem sempre existem rotas aéreas comerciais.

Mesmo assim, destaca-se a precariedade de alguns dos aeroportos e mesmo dos mecanismos de navegação aérea. O aeroporto de Tefé, cidade com quase 70 mil habitantes, permaneceu fechado, por força judicial, por mais de um mês devido à proximidade do "lixão" da cidade à pista de pouso, atraindo urubus e colocando em risco a segurança de aeronaves. Sua paulatina associação ao Sistema de Vigilância da Amazônia – SIVAM – vem permitindo um controle mais refinado e intenso do espaço aéreo brasileiro, coibindo ações de tráfego de drogas, bem como a incursão ilegal de aeronaves no espaço aéreo brasileiro.

ANEXO Nº 2 – A AMAZÔNIA COMO PROVINCIA MINERAL

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do século XIX, da mesma forma que havia pressão internacional sobre a posse de territórios amazônicos, principalmente pelo potencial de produção de borracha, a própria noção ampliada de recursos naturais expandiria a cobiça internacional para a Amazônia muitos anos após o declínio da economia da borracha. Já na época da Segunda Guerra Mundial, a produção de ouro em garimpos e mesmo em minas subterrâneas em território amazônico começava a ganhar importância, o que atraía pesquisa mineral para a região, com um mapeamento cada vez mais detalhado do subsolo amazônico.

2. A CADEIA DO ALUMÍNIO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

A exploração de bauxita no Rio Trombetas vinha sendo prospectada pela Canadense ALCAN desde a década de 1960, que paralisou as pesquisas em 1972, alegando mercado internacional desfavorável. Isso fez com que o governo brasileiro determinasse a entrada da Companhia Vale do Rio Doce – CVRD, então estatal, no projeto, alavancando seu desenvolvimento e permitindo que os primeiros embarques de bauxita fossem realizados em 1979.

Ainda não se agregava valor à cadeia do minério, que era exportado para o Canadá em sua forma bruta, localizado no município de Oriximiná, no Pará. O nome do projeto, Mineração Rio do Norte – MRN – está estampado nos próprias locomotivas da ferrovia dedicada ao projeto, embora esta seja formalmente denominada Estrada de Ferro Trombetas. Nessa época foi percebido o grande potencial de produção e as grandes reservas da região do baixo Trombetas, bem como em negociação com investidores estrangeiros.

Em 1973, surgiu a Eletronorte – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A., com a finalidade inicial de implantar a usina hidrelétrica de Tucuruí, reservando um importante bloco da energia da mesma para a transformação da alumina em alumínio no próprio norte do país.

Assim, poucos anos depois, seria criada a Alunorte – Alumina do Norte do Brasil S.A., empresa originalmente dedicada à produção de alumina, localizada em Barcarena, no lado oposto do rio Tocantins em Belém, no Pará, bem como se consolidaria o consórcio de investidores japoneses que formariam 49% do capital da Albrás sob a denominação de NAAC Nippon Amazon Aluminum Corporation, com os 51 % restantes pertencendo à CVRD. A Albrás iniciaria sua produção em 1985, mas basicamente recebendo alumina importada, e não da Alunorte, em função da suspensão dos investimentos pelos japoneses naquele complexo, que só entraria em operação em 1995. Parte do fornecimento de alumina era provido pela Alumar – Consórcio de Alumínio do Maranhão (envolvendo outras gigantes do setor, como a canadense Alcan, a norte-americana Alcoa e a australiana Billiton metais), cuja implantação tivera início em 1980 e entrara em operação já em

1984. Hoje em dia, está em fase de viabilização um novo sistema produtor de bauxita, localizado em Juriti, também no Pará, mas próximo à foz do rio Tapajós. Como este projeto vem sendo capitaneado pela Alcoa de forma isolada como investidora e com empresas do Grupo Camargo Correa como executor, é esperado pelo mercado que, em viabilizado este empreendimento, a Alcoa venha a vender sua participação na MRN, o que fará com que os demais sócios (CVRD, BHP-Billiton e Alcan) comprem, proporcionalmente ou não, sua participação e, em conseqüência, sua produção.

É importante ressaltar que quase todas estas empresas tomam suas decisões de investimento em função de fatores de mercados globais. Sendo quase todas empresas transnacionais, é comum que projetos como a MRN e mesmo Juriti encontrem competição interna com outros projetos da cadeia de produção de alumínio em outros países, desde os produtores tradicionais de bauxita (Austrália, Guiné Jamaica), bem como com novos produtores do minério no mercado internacional (como a China, a Islândia, a Índia, a Guiana e o Suriname).

O Brasil hoje responde por mais de 8% da produção mundial de alumínio, com 80% da produção de bauxita, alumina e alumínio primário concentrada na Amazônia Oriental. A entrada em operação do projeto Juriti somente deverá aumentar tal concentração na região.

Da mesma forma, a expansão da Alunorte e da Alumar, ora em curso em função da entrada em operação da segunda etapa da hidrelétrica de Tucuruí, também contribuam para tal aumento de importância da Amazônia enquanto província mineral de importância mundial na cadeia de produção de alumínio.

A geração de energia desempenha papel preponderante na viabilização de empreendimentos minerais eletro-intensivos, como é o caso da produção de alumínio primário a partir de alumina beneficiada a partir de bauxita.

2. O caso da Indústria e Comércio de Minérios S.A (ICOMI)

O primeiro empreendimento mineral em escala industrial na Amazônia brasileira seria a mina de manganês da ICOMI – Indústria e Comércio de Minérios S.A, na localidade de Serra do Navio, no Amapá. Após obter autorização do governo federal para a exploração do minério em 1947, a necessidade de obtenção de novos capitais para o desenvolvimento integrado do projeto levou a ICOMI a se associar à empresa norte-americana Bethlehem Steel, que necessitava de jazidas de manganês como redutor do ferro para aumentar a eficiência e garantir a economia da produção de aço por suas siderúrgicas nos Estados Unidos.

A mina de Serra do Navio começou a produzir manganês na década de 1950, após investimentos na ferrovia para escoar o minério e no terminal portuário para seu transbordo para navios oceânicos em Porto Santana, próximo a Macapá. À época, os regulamentos sócio-ambientais para tais projetos inexistiam (assim como a regulamentação da atividade minerária propriamente dita), o que permitiu margem a diferentes interpretações entre o que se deveria implementar como

medidas de compensação e mitigação de impactos do empreendimento, tendo a ICOMI se tornado alvos de muitas e severas críticas. O esgotamento das jazidas de Serra do Navio forçaram o encerramento das atividades da ICOMI no final de década de 1990, com um total desinteresse pelos acionistas em atender a quaisquer exigências de recuperação de áreas degradadas impostas pela legislação. Analistas relacionam o encerramento das atividades da ICOMI à promulgação da Lei de Crimes Ambientais, em 1998.

A partir da década de 1970 surgiram alguns projetos de prospecção e pesquisa de minério em vários locais da Amazônia, como a Serra dos Carajás e a bacia dos rios Trombetas e Jarí. Em Carajás havia evidências de grandes reservas de minério de elevado teor de ferro; nos demais, de quantidades distintas de bauxita. Todos estes eram projetos que integravam as iniciativas do programa Poloamazônia, inserido no PND-II.

Já havia minas de ouro em exploração no centro do estado do Amapá, como era o caso de Amapari, onde também se identificavam jazidas de ferro cujo aproveitamento só vem se viabilizando nos dias atuais pela empresa MMX, de propriedade de Eike Batista, filho do ex-proprietário da Mina de Ouro de Amapari, Elieser Batista, por sua vez, ex-presidente da Companhia Vale do Rio Doce.

2.2 O Projeto Carajás

Como as prospecções das jazidas de ferro de Carajás já indicavam excelentes resultados e havia a possibilidade de desenvolver outro complexo mina + trem + porto de grandes proporções, o governo federal centralizou todas as ações de planejamento e coordenação destes diversos projetos no chamado Programa Grande Carajás — PGC, mesmo com as diversidades de propósito, materiais e localização relativa dentro da Amazônia.

A Companhia Vale do Rio Doce passou a capitanear o projeto Carajás a partir de 1977, deu início aos investimentos no complexo em 1980, com os primeiros carregamentos de minério de ferro ocorrendo já em 1985, através da mina de Carajás, da Estrada de Ferro Carajás (com 890 km de extensão até o terminal de Ponta da Madeira, próximo a São Luís do Maranhão), além dos terminais portuários.

A partir de 1987, a CVRD passaria a produzir, também em Carajás, minério de manganês, no caso fortemente associado ao minério de ferro e igualmente com teores elevados e comercialmente atraentes, ainda mais após a exaustão das jazidas deste minério na Serra do Navio, no Amapá. Note-se que a produção de manganês de Carajás é realizada oficialmente pela Sibra Eletrosiderúrgica S.A. e pela Urucum Mineração S.A., empresas estas afiliadas da CVRD que exploram aq mina de Manganês Azul, localizada em Carajás.

Mais recentemente, a CVRD passou a desenvolver, também na região de Carajás alguns projetos de produção de cobre, inclusive com beneficiamento do mesmo associado à produção marginal de outro – uma vez que estes minerais ocorrem freqüentemente associados um ao outro.

A entrada da CVRD no mercado de produção de cobre vem sendo observada com atenção por diversos analistas do setor de mineração. Até então, a produção nacional de concentrado de cobre ocorria apenas pela Companhia caraíba de Metais, com uma mina em Jaguari, na Bahia, e beneficiamento e concentração em Camaçari, correspondendo a 0,2% da produção mundial.

Dentre os novos projetos de produção de cobre desenvolvidos pela CVRD em Carajás destacam-se a Mina da Serra do Sossego, Projeto Salobo e o projeto da Mina do Vermelho. Associadas às reservas de cobre de Carajás há outros minerais secundários como ouro e molibdênio.

Destaca-se, no caso de Carajás, que o minério de ferro local possui teores de ferro bastante elevados, da ordem de 67%, equivalentes àqueles da província do quadrilátero do ferro em Minas Gerais, e inferior apenas a algumas das jazidas da região de Corumbá, nas morrarias localizadas em meio ao Pantanal, de posse de empresas como a anglo-australiana Rio Tinto e a brasileira MMX, além de algumas lavras registradas pela própria CVRD. Isso torna esse minério mais competitivo, no mercado internacional, do que minério de ferro produzido em outros países como a Austrália, a África do Sul, a Suécia e a China, mesmo quando colocado nos grandes produtores de aço localizados na América do Norte, na Europa e na Ásia.

Dessa forma, embora as reservas de minério de ferro do Brasil sejam menores do que as da Rússia, da Ucrânia, da China e da Austrália, os teores muito mais elevados tornam sua exploração, no momento atual, mais competitiva do que nestes outros países, com o Brasil e a China, cada qual respondendo por 20% da produção mundial de minério de ferro, os dois maiores produtores deste minério em todo o mundo.

Além de toda sua escala, o complexo de Carajás tem diversos de seus elementos considerados exemplares dentre seus pares na indústria global da mineração. Por exemplo, a barragem de rejeitos de Carajás permite reciclar quase toda a água utilizada no processo, sendo considerado uma prática de sucesso dentre projetos de mineração de grande porte em todo o mundo.

Outro exemplo é a própria Estrada de Ferro Carajás, a qual é considerada uma das mais modernas e eficientes do mundo, possuindo todos os recordes de composições (trens) de capacidade, atingindo mais de 24 mil toneladas por comboio por viagem. Todavia, alguns críticos julgam que os impactos ambientais e sociais de projetos como Carajás suplantam em muito os benefícios trazidos ao país, notadamente quando considerando a questão de forma ampla, com as demandas energéticas, a atração de contingentes de população em busca de oportunidades de trabalho, dentre outros. Da mesma forma, o fato de o orçamento da CVRD ser maior do que o do Estado do Pará é algo que preocupa outros analistas, que vêm aquele estado reservado à categoria de província mineral, incapaz de agregar valor ou mesmo de auferir à população local os benefícios

da atividade de forma equânime frente às inúmeras demandas deficitárias de desenvolvimento social.

Além disso, a disponibilidade de tais quantidades de minério de ferro no Pará permitiu o desenvolvimento, com pouco ou nenhum controle, das atividades das chamadas "guseiras", que produzem o ferro gusa. A produção desse material vem crescendo, tendo atingido quase 5 milhões de toneladas em 2004. Com a instalação de novos alto-fornos em diversas localidades ao longo da estrada de Ferro Carajás, a pressão sobre o meio ambiente no sentido de desmatar remanescentes florestais para a obtenção de lenha para os mesmos tem aumentado a pressão ambiental no leste do Pará e no Sul do Maranhão.

São aparentemente poucos os empreendedores que vêm apresentando projetos integrados, contando com lenha proveniente de madeira reflorestada para a produção do carvão necessário à preparação do ferro gusa. Isso merece crédito por um lado, mas o fato é que as áreas de reflorestamento são efetivamente áreas que foram desmatadas, ainda que nas áreas de fronteira Oriental da Amazônia, já em transição com ecossistemas de outro tipo.

3. OS GARIMPOS DE OURO E O DESCONTROLE OFICIAL

As maiores reservas de ouro do Brasil localizam-se no estado do Pará (que sozinho responde por 40% do total), inclusive em ocorrências associadas a outros minérios como cobre e níquel. Todavia, o grau de informalidade na produção é enorme: estima-se que a parcela de ouro produzida por empresas registradas de mineração chegue a valores da ordem de 50 a 60 toneladas anuais no país, mas as estimativas de quantidades de ouro produzida em garimpos, autorizados ou não, é completamente desconhecida e dificilmente será controlada.

Há o caso de minas estabelecidas, como aquela do município de Amapari, no Amapá, onde houve um recente licenciamento ambiental para a exploração de uma jazida de ferro adjacente à mina de ouro, para a empresa MMX, de propriedade do empresário Eike Batista.

Em Rondônia, a ocorrência de diamantes em lavras artesanais aluvionares com teores elevados fez com que uma verdadeira corrida de garimpo ocorresse no alto rio Madeira, sendo necessária a intervenção do governo federal para a retirada de muitos garimpeiros (talvez alguns milhares) de áreas indígenas localizadas mais a montante no vale do rio em relação a Porto Velho em 2001.

O ouro, como alguns outros metais preciosos, atraem enormes contingentes populacionais na tentativa da sorte e, muitas vezes, criam problemas sociais enormes devido ao inchaço do garimpo, sobre-produção ou sobre-exploração, uso descontrolado de insumos – dentre os quais o mercúrio para formação de amálgama das pepitas é o mais importante e ambientalmente o mais perigoso, bem como geram problemas sociais associados a conflitos quando empresas de mineração adquirem direitos de lavra e expulsam os garimpeiros de suas terras.

Um desses exemplos de conflito é o caso da Mineração Novo Astro (MNA), que adquiriu direitos minerários de garimpos ainda ativos em Mutum e Lourenço, no município de Calçoene, no Amapá, e expulsou cerca de 1.500 garimpeiros em 1982. Em 1995 a MNA encerraria a produção local de ouro, tendo submetido um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) à aprovação das autoridades ambientais do estado – a Coordenadoria Especial de Meio Ambiente do Amapá (CEMA), a despeito de inúmeras denúncias de forte degradação ambiental na área. Ato contínuo à aprovação do PRAD, a MNA transferiu os direitos de lavra da área – não mais atraentes do ponto de vista de produção em escala industrial – para a Cooperativa de Mineração dos Garimpeiros de Lourenço, que mantém um garimpo sem quaisquer mecanismos de proteção ambiental na área.

Outros dois casos de empresas que exploraram ouro no Amapá foram a Mineração Yoshio Yoshidome S.A., que se instalou próximo à área da MNA em 1985 e explorou sua lavra até a exaustão, em 1992, jamais procedendo o PRAD necessário, bem como a Mineração Água Boa, que se instalou no município de Mazagão, também no Amapá, onde também funcionou apenas por cinco anos e deixou uma enorme cava a céu aberto nas margens do Igarapé Santa Maria. Como tais áreas não foram recuperadas e simplesmente abandonadas, ambas foram invadidas por garimpeiros em busca de remanescentes de ouro em meio às lamas e terras locais.

A própria CVRD chegou a manter, recentemente, uma mina de ouro na Amazônia, mais especificamente no Igarapé Bahia, em Parauapebas. A operação da mina, iniciada em 1995, exauriu-se em 2002.

O fato é que a mineração de ouro tem por característica horizontes de tempo muito mais curtos do que o da maioria dos outros minerais, que muitas vezes demandam décadas para garantirem viabilidade e financiabilidade. Tais horizontes mais curtos vêm resultando na constante sucessão de atividades de garimpo nos locais onde outrora havia atividades minerarias industriais de produção de ouro e outros metais de maior valor.

3.1 Serra Pelada

O momento de maior tensão em todo o registro de atividades minerarias realizadas na Amazônia foi o garimpo de Serra Pelada, no Pará. O decreto de autorização de lavra daquele local havia sido concedido à CVRD. O fato é que os próprios geólogos da CVRD (na verdade, sua afiliada de pesquisa mineral DOCEGEO) que realizavam os estudos de avaliação precisaram recrutar mão-de-obra local para as pesquisas em 1977. Inicialmente, a própria CVRD adquiria o ouro extraído pelos garimpeiros que a DOCEGEO autorizava a atuar no local, gerando conflitos e insatisfações.

A descoberta de ouro no Igarapé Serra Pelada em janeiro de 1980 fez com que a situação saísse de controle. A DOCEGEO tentou adquirir toda a produção para desativar o garimpo, mas em apenas um final de semana chegou a comprar 20 quilogramas de ouro – a mesma quantia produzida ao longo de três anos nas pesquisas na Serra das Andorinhas, próximo a Serra Pelada, entre 1977 e

1979. A notícia rapidamente se espalhou e os garimpeiros proliferaram em quantidade. Cinco meses após a descoberta dos primeiros veios de ouro nos siltitos de Serra Pelada o Governo Federal já havia decretado intervenção na área.

Não se sabe oficialmente quantos garimpeiros ali estavam, mas um surto de meningite foi detectado e foram solicitadas nada menos do que 20 mil vacinas para evitar o descontrole – apenas cinco meses depois do início do garimpo.

As quantidades de ouro produzidas após a criação da Cooperativa dos Garimpeiros (antes não havia qualquer registro oficial) são incertas. Os registros da Cooperativa indicavam 20 toneladas, quando estimativas da Casa da Moeda relatavam pelo menos 35 toneladas no mesmo período de seca, pois durante a época de chuvas os riscos de desmoronamento eram muito grandes.

Para tornar as coisas ainda mais complexas, a própria implantação do complexo de Carajás pela CVRD já começava a dispensar mão-de-obra pouco qualificada de serviços menos desafiantes, como os serventes e auxiliares de empresas de terraplanagem. Estas pessoas ouviam falar de Serra Pelada e arriscavam a sorte no novo eldorado, mesmo que a duras dificuldades. Não há registro do número de garimpeiros que estiveram em Serra Pelada. Uma estimativa de 1986 era que se esperava o retorno de 70 mil garimpeiros após a estação de chuvas daquele ano.

Finalmente, no final da década de 1990, o ouro de Serra Pelada se tornaria cada vez mais minguado e escasso, fazendo com que o garimpo fosse sendo paulatinamente esvaziado, mesmo depois de se tornar um dos mais fabulosos enclaves sociais e econômicos da Amazônia, caracterizado por enorme insalubridade, descontrole, informalidade e, em muitas situações, ilegalidade no exercício do poder.

4. OUTROS CASOS DE RELEVÂNCIA SOBRE MINERAÇÃO NA AMAZÔNIA

Diversos outros minérios ocorrentes no Brasil têm reservas e/ou produção significativa ou mesmo concentrada na região Amazônica. Em outros casos, segundo o Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM – há reservas na Amazônia, algumas ainda inexploradas, mas já mapeadas, bem como outras ainda em mapeamento.

4.1 Caulin

Dentre estes minérios, um que tem importância relativa na Amazônia brasileira é o caulim, uma argila utilizada na produção de louças e porcelanas, bem como pigmento para a fabricação de tintas e para o branqueamento e processamento de papel. O Brasil possui a segunda maior reserva de caulim do mundo, com 28,2% do total, perdendo apenas para os Estados Unidos, que possui 58,4 % das reservas mundiais. Das reservas brasileiras, 93 % encontram-se localizadas na Amazônia, principalmente no Pará, no Amapá e no Amazonas, com alguns outros complexos de produção e beneficiamento no Maranhão.

A produção brasileira de caulim beneficiado é a terceira maior do mundo, com 8,3% do total mundial deste material, perdendo apenas para a produção dos Estados Unidos e do Reino Unido (que tem 1,8 % das reservas mundiais, mas responde por 11,4 % da produção final). Os principais produtores atuais são a Cadam – Caulim da Amazônia S.A., com mina no Pará e planta de beneficiamento no Pará (49% da produção brasileira), seguida pela Imerys Rio Capim Caulim (com 27,6%), e pela Pará Pigmentos, com 23,2% da produção nacional.

4.2 Níquel

A Amazônia também responde pela maioria das reservas brasileiras de níquel, com a CVRD possuindo o controle de uma mina em Água Azul do Norte, no Pará, e a Mineração Serras Altas S.A. possuindo outra mina de quantidade semelhante, mas de teor ligeiramente superior, em São Félix do Xingu, no mesmo estado. A produção de ligas de níquel com ferro para a produção de aços especiais é controlada pela Anglo American, pela Rio Tinto e pelo grupo Votorantin.

4.3 Cassiterita

Quanto à cassiterita, mineral básico para a produção de estanho, o Brasil possui cerca de 12% das reservas mundiais, mas responde por apenas 3% da produção total deste mineral. As jazidas mais expressivas deste mineral estão localizadas na Amazônia, com 60% do total nacional em localidades no estado do Amazonas e 30% em Rondônia, embora também haja reservas ao longo do rio Xingu.

4.4 Estanho

A Companhia Paranapanema de Metais está em fase de finalização do projeto “Rocha Sã”, o qual deverá redimensionar a ordem de magnitude das reservas de estanho do Brasil em termos de estanho contido em rochas graníticas. Tais reservas sozinhas, localizadas em Pitinga, no Amazonas, podem responder a 8% do total das reservas mundiais, aumentando as reservas confirmadas.

4.5 Silício metálico

Em decorrência do desenvolvimento e dos levantamentos para a construção da hidrelétrica de Tucuruí, a Camargo Correa Metais instalou uma mina de silício metálico a 5 quilômetros da usina, no município paraense de Breu Branco.

4.6 Cromo

Outro mineral com alguma relevância na Amazônia é o cromo, uma vez que 27% das reservas nacionais encontram-se em uma área de lavra em Mazagão, no estado do Amapá, onde a Mineração

Vila Nova Ltda mantém suas atividades, respondendo por 30,4% da produção nacional de óxido de cromo. Trata-se da segunda maior produtora deste material no país, perdendo apenas para a Companhia Ferro-Ligas da Bahia S.A. – FERBASA.

Ainda há, na Amazônia, reservas ainda não viáveis de minerais como fluorita dissociada de rocha fosfática, criolita, gipsita e nióbio. Deste último minério, o Brasil possui 92% das reservas mundiais, mas apenas uma parte diminuta (2,7%) se encontra no Amazonas, com cerca de 96% localizadas em Minas Gerais, principalmente em Araxá. Há alguns depósitos não plenamente dimensionados de tântalo (sob a forma de tantalita e de columbita) em Rondônia. Também há depósitos de tungstênio sob a forma de wolframita em São Félix do Araguaia e em São Félix do Xingu, correspondendo a 35,6% das reservas nacionais, assim como há depósitos de zircônio ainda inexplorados no Estado do Amazonas. Além destes, a Amazônia participa das principais reservas brasileiras de potássio, localizados na região de Nova Olinda do Norte, no Amazonas, nas localidades de Fazendinha e Arari, atingindo teores de 18,5 % de óxido de potássio.

ANEXO Nº 3 – O POTENCIAL ENERGÉTICO DA AMAZÔNIA

1. A GERAÇÃO HIDRELÉTRICA

A idéia de que a Amazônia pode vir a se tornar uma província de geração de energia para o país é relativamente recente, pois apenas há duas ou três décadas é que foram realizados os inventários do potencial de geração hidrelétrica dos rios Amazônicos. Embora algumas hidrelétricas tenham sido instaladas na Amazônia Legal Brasileira para o abastecimento local dos núcleos urbanos amazônicos de forma isolada do sistema elétrico nacional, logo se iniciou o esforço de desenvolver, na Amazônia, grandes projetos hidrelétricos não mais para o abastecimento loca, mas para sua interligação ao "*grid*" elétrico nacional de modo a prover energia para o restante do país. A evolução dos fatos que parecem relevar à Amazônia um caráter de província energética para o país é abordado a seguir.

2. "O GRANDE LAGO AMAZÔNICO"

A história de desenvolvimento de projetos hidrelétricos na Amazônia também é relativamente recente, além de bastante controversa. Os primeiros aproveitamentos foram desenvolvidos na década de 1960, sendo a primeira Usina Hidrelétrica inaugurada no Suriname, a Usina de Brokopondo, seguida pela Usina Hidrelétrica de Guri, na Venezuela.

Em decorrência destas primeiras duas experiências amazônicas de geração hidrelétrica – e certamente muito mais focado no caso de Guri e na vastidão do prórpio rio Amazonas, o ex-conselheiro militar, especialista nuclear e futurólogo norte-americano Hermann Kahn propôs, aproximadamente em 1967, a formação de um grande lago amazônico, pela construção de uma barragem do rio Amazonas em Óbidos, no Pará (onde o rio tem apenas 2 km de largura, mas muitos metros de profundidade e grande velocidade).

Uma obra considerada absolutamente visionária, nunca teve qualquer estudo mais aprofundado e acabou caindo no esquecimento, salvo dos que viveram aquela geração e dos especialistas do setor elétrico, que consideram qualquer barramento no corpo principal do médio e baixo Amazonas pouco viável com as técnicas de engenharia hoje disponíveis.

Mas, mesmo com a oposição que suscita qualquer projeto visionário, isso chamou atenção para o fato de que os rios amazônicos apresentam grandes vazões sazonais, permitindo seu aproveitamento hidrelétrico.

Assim, em meados da década de 1970, quando a Amazônia já possuía em certo número de núcleos urbanos de porte razoável e uma população significativa em relação à população nacional, começou a desenvolver estudos de inventário para avaliar o potencial hidrelétrico dos principais afluentes do rio Amazonas.

3. O ABASTECIMENTO LOCAL POR HIDRELÉTRICAS

Para sanar deficiências locais, algumas hidrelétricas foram implementadas na Amazônia para abastecimento dos principais núcleos urbanos de forma isolada do restante do país. Nem sempre o fato de serem projetos para abastecimento local implica dizer que seus impactos sociais e ambientais tenham sido pequenos ou pouco significativos; pelo contrário, alguns desses projetos se tornaram poderosas "escolas" de erros a serem evitados no futuro, nos demais projetos. (...)

3.1 Usina Hidrelétrica de Balbina

O caso de Balbina (AM) parece ser emblemático: localizado no rio Uatumã, ao norte de Manaus, o projeto foi construído com a intenção de abastecer àquele núcleo urbano, seus 250 MW de capacidade instalada só são atingidos poucos meses do ano, mas a área alagada, variando de 1.582 a 2.359 km^2 conforme varia o nível d'água, resulta um enorme alagadiço relativamente raso, com conseqüências ambientais até hoje não plenamente avaliadas. Outra conseqüência do projeto é sua insuficiência para suprir as necessidades energéticas de Manaus (AM), demandando forte complementação por geração térmica, abordada mais adiante nesse item.

3.2 Usina Hidrelétrica de Samuel

Outros casos incluem a Usina Hidrelétrica de Samuel, no rio Jamari, a leste de Porto Velho. Com 216 MW de capacidade instalada, essa usina também sofre profundas variações em seu nível d'água e, em conseqüência, da área alagada – entre 144 km^2 na época em que o reservatório está mais vazio até 560 km^2 no momento em que o mesmo está mais cheio. Tais variações se fazem necessárias para garantir o melhor aproveitamento energético do volume de água a ser turbinado, o qual é reservado ou armazenado parte do ciclo hidrológico para ser utilizado em alguns meses do ano apenas. Novamente, o projeto fornece uma base de abastecimento e uma contribuição importante para o atendimento das demandas de energia de Porto Velho, mas mais uma vez, como em Manaus, ocorre a necessidade de complementação por geração térmica. Além destes, há outros projetos de menor porte já operacionais, como Curuá-Una, na Pará (30 MW instalados, alagando áreas que variam de 18 a 78 km^2). Há também a hidrelétrica de Coaracy Nunes, no Amapá, com 40 MW instalados (alagando uma área de 23 km^2), a qual abastece parte da demanda energética de Macapá. Tais hidrelétricas, de porte relativamente limitado (embora eventualmente alagando áreas significativas em função da potência instalada e mesma da energia firme produzida) têm por características serem isoladas do "*grid*" nacional, ou seja, possuem apenas linhas de transmissão até os centros urbanos que ajudam a abastecer.

Todos estes projetos foram implementados nas décadas de 1970 e 1980, sob a égide do planejamento centralizado e determinístico que então regia o setor elétrico brasileiro, e sempre

com recursos estatais. São hidrelétricas que demandam complementação de geração por outros sistemas mesmo para o abastecimento das comunidades próximas a sua localização, dentre os quais se destacam as pequenas centrais hidrelétricas, abordados a seguir e a geração termelétrica, abordada na seqüência.

3.3 As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) na Amazônia e em Rondônia

Dentro do objetivo de diversificar e tornar menos impactante a matriz energética brasileira, ainda hoje fortemente concentrada em um pouco mais de uma centena de usinas de geração hidrelétrica e poucas termelétricas, com a criação da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica – em substituição às atribuições do antigo DNAEE – departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, houve uma reorganização do setor elétrico brasileiro.

O planejamento determinístico, tornou-se simplesmente indicativo.Como alguns projetos de menor porte implicavam equilíbrios de custos de investimento e recompensa que não justificavam o controle por concessão em leilão competitivo, foi criada a figura das Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH's, cuja autorização pode ser outorgada sem a realização de leilão competitivo, ainda que mais de um interessado possa estar envolvido no desenvolvimento de um mesmo projeto.

Inicialmente consideravam-se PCH's apenas aqueles aproveitamentos com até 10 MW, mas isso logo permitiu observar que havia um grande número de projetos que atendiam a necessidades locais restritas, não se viabilizando no regime de concessões mediante leilões competitivos. Assim, o limite de potência instalada foi elevado para os atuais 30 MW de capacidade instalada. Se isso diminuiu e favoreceu as condições de risco de viabilização, por outro lado, não resolveu os problemas de financiamento dos empreendimentos. Um sem-número de empreendedores obteve direitos de desenvolvimento de vários projetos de PCH's junto à ANEEL, sem ter capital suficiente para ir além de alguns dos estudos e muito menos sem condições de negociar acordos de venda de energia capazes de proverem garantias para o financiamento da construção. Em função disso, o BNDES – Banco Nacional de desenvolvimento econômico e Social – se interessou em desenvolver um programa de financiamento de PCH"s (Pró-PCH).

No Pró-PCH, o Banco aportava recursos de financiamento após o início da aplicação de capital próprio pelo empreendedor, ao passo que o sistema Eletrobrás se encarregava de minimizar os riscos do mercado comprando a energia nos esquemas de despacho acordados com a ANEEL e com o Operador do Sistema Nacional de Energia (NOS) para viabilizar tais empreendimentos. A própria Eletrobrás repassava os recursos de venda de energia para o BNDES, mantendo sob controle o retorno do acionista privado e o ressarcimento do financiamento pelo Banco. Como um dos requisitos era a restrição de 3km^2 para a área do reservatório formado no sentido de facilitar o licenciamento ambiental, vários projetos de PCH's ainda se tornavam inelegíveis. Como as dificuldades em viabilizar ambientalmente os empreendimentos continuaram devido à má qualidade

de muitos dos estudos e à falta de segurança das autoridades ambientais em aprovarem o licenciamento com base em estudos que se revelavam insuficientes, o programa malogrou. Mesmo assim, de forma pouco dependente desse mecanismo de financiamento, cerca de 300 PCH's estão hoje operacionais no país, correspondendo a 900 MW de capacidade instalada. O "Pró-PCH" tentou viabilizar correspondia a outros 117 projetos elegíveis, totalizando pouco mais de 1.415 MW e um detalhe importante refere-se à localização dos projetos identificados como elegíveis, pois todos eles se encontravam nas regiões Sul e no Sudeste do país, e nenhum se localizava no Nordeste ou na Amazônia Legal Brasileira. Objetivavam, na verdade, o atendimento de pequenas comunidades através de cooperativas de eletrificação rural, indústrias que desejavam se tornar auto-produtoras de energia, etc.

Como sucessor do malogrado "Pró-PCH" surgiria, anos mais tarde, outro programa de diversificação da base do setor elétrico, o PROINFA – Programa de Incentivo a Fontes Alternativas de Energia. O PROINFA herdou vários dos projetos candidatos ao antigo "Pró-PCH", bem como trouxe projetos de geração eólica, solar, co-geração de vapor com energia, dentre outros, para o cenário de discussão do setor elétrico. De forma análoga, a restrição de alagar no máximo 3km^2 também foi levantada, uma vez que há diversos prospectos de PCH's aparentemente viáveis e atraentes que alagam entre 3 e 10km^2 para gerarem entre 15 e 30 MW. O PROINFA permitiu a inclusão não somente de outras fontes de energia, como também de projetos de PCH's candidatos a financiamento também nas regiões do país onde o "Pró-PCH" não identificara projetos candidatos. Com isso, espera-se que o número de PCH's existentes no país volte a crescer, e que o atendimento a demandas locais e específicas (como núcleos isolados, cooperativas agrícolas, indústrias, projetos de mineração de pequeno porte, etc.) possa ser resolvido a custos menores e mais competitivos. As PCH's também seguem as mesmas etapas de desenvolvimento preconizadas pelo setor elétrico para grandes hidrelétricas, ou seja: demandam a realização e aprovação do inventário (no qual se estudam as melhores alternativas de quedas dos aproveitamentos em trechos de rios), passando pela aprovação do estudo de viabilidade e depois do projeto básico pela ANEEL, para então serem construídas e posteriormente entrarem em operação. São projetos submetidos às mesmas licenças ambientais definidas pelas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). No caso de Rondônia, há seis PCH's já em operação (Quadro nº 3).

Quadro nº 3 - PCH's em Operação em Rondônia.

	Nome	Rio	Potência (MW)	N.A. máx. (m)	N.A. min (m)	Área (km^2)	Drenagem (km^2)
1	Alta Floresta	Branco	5,00	325,0	300,0	0,05	1.350,0
2	Cabixi	Cabixi	4,00	480,0	280,0	- / -	60,0
3	Cachoeira	Ávila	9,90	399,5	307,7	- / -	- / -
4	Cassol	Branco	3,50	- / -	- / -	- / -	- / -
5	Castaman	Enganado	1,50	470,5	406,0	- / -	71,0
6	Eletrossol	Colorado	1,04	318,0	209,0	0,60	67,0

Fonte: SIPOT, 2005.

E o número de PCH's em construção, hoje limitado a apenas três empreendimentos, é mostrado no Quadro nº 4.

Quadro nº 4 - PCH's em Construção em Rondônia.

#	Nome	Rio	Potência (MW)	N.A Máx. (m)	N.A min (m)	Área (km^2)	Drenagem (km^2)
1	Monte Belo	Saldanha	4,00	- / -	- / -	- / -	- / -
2	Primavera	Pimenta Bueno	16,80	193,3	182,1	3,40	9.705,0
3	Saldanha	Saldanha	4,80	376,0	316,0	0,02	549,0

Fonte: SIPOT, 2005.

Embora a área alagada em relação à capacidade instalada seja apenas um indicador muito preliminar da atratividade e da magnitude do impacto de qualquer empreendimento hidrelétrico, é notável que alguns dos projetos de PCH's inventariados no rio Candeias devem alagar áreas proporcionalmente grandes. Quanto aos demais rios nos quais é possível o desenvolvimento de PCH's, apenas os rios Pimenta Bueno, Comemoração e Branco parecem ter sido objeto de estudos sistemáticos de inventário de seu potencial hidrelétrico. Da mesma forma que as PCH's, há outros aproveitamentos hidrelétricos em Rondônia com capacidade instalada atual ou prevista acima de 30 MW, o que não os caracteriza como PCH's.

Além da Hidrelétrica de Samuel, já operacional (216 MW instalados), foi desenvolvido o Projeto Básico da Hidrelétrica Rondon 2, no Rio Comemoração. Esta hidrelétrica tem configuração de potência instalada de 73,5 MW, 56,1 metros de queda bruta, alagaria 23 km^2 em uma área de drenagem de 3.182 km^2 (no mesmo rio há outros projetos, como a PCH Rondon 1). Também foi desenvolvido, na década de 1980, o estudo de viabilidade da hidrelétrica de Ji-Paraná, no rio do mesmo nome. Com 512 MW instalados e com uma queda bruta de 43 metros, em tal configuração, o projeto alagaria uma área máxima de 957 km^2, em uma área de drenagem de 47.300 km^2.

No ano passado, também foram, dois outros projetos hidrelétricos em Rondônia:

- Hidrelétrica Monte Cristo, no rio Jamari, com 58,4 MW instalados e queda bruta de 31,4 m, alagando uma área de 342 km^2 e drenando uma bacia de contribuição de 8.325 km^2;
- Hidrelétrica Tabajara, no rio Jiparaná, com uma potência instalada de 725 MW e queda bruta de 43m, alagando 674 km^2 e drenando uma bacia de contribuição de 8.469 km^2.

Estes projetos possuem uma proporção entre a área alagada e a capacidade instalada pouco favorável à sua viabilização econômica, ambiental e social, motivo pelo qual até o momento não foram viabilizados além dos estágios de desenvolvimento em que se encontram atualmente.

Outro fator relevante é que a soma das potências das PCH's nos diversos estágios de desenvolvimento parece muito aquém da demanda geral por energia do Estado de Rondônia, ou seja, as PCH's podem ser viabilizadas como soluções locais e/ou isoladas, mas dificilmente atenderão à demanda geral da população do estado.

4. GERAÇÃO TÉRMICA

A capacidade hidráulica de geração para atender aos grandes centros da Amazônia até o momento não foi viabilizada, salvo a exceção de Belém. Voltou-se a atenção para a geração térmica para atender a tais núcleos urbanos, em usinas de maior porte a diesel conversível a gás natural ou a óleo pesado, e em grupos geradores de menor capacidade de geração nos pequenos núcleos isolados.

O Amazonas tem cinco décadas de experiência com o refino de petróleo, com a atual REMAN – Refinaria de Manaus, fundada em 1956, com o nome de Companhia Amazonense de Petróleo, a qual iniciou as operações de refino de óleo importado em 1957. A Petrobrás assumiria a refinaria apenas em 1971, rebatizando-a de Refinaria de Manaus. A capacidade atual de refino é de 46 mil barris por dia, sendo ligeiramente maior do que a capacidade de produção do campo de Urucu, mas suficiente para atender à demanda da Amazônia.

Todo o gás natural disponível hoje em Urucu vem sendo reinjetado nos poços. Embora há mais de cinco anos os sucessivos Planos Decenais de Energia venham contando com a viabilização de gasodutos como o Coari-Manaus e Urucu-Porto Velho, até o momento nenhum dos dois efetivamente foi viabilizado. Em função disto, a geração de energia, notadamente em Manaus e Porto velho, permanece dependente do esquema de importação de óleo diesel a partir da Refinaria de Manaus, a custos elevados e de forma bastante dependente dos subsídios da CCC – Conta de Compensação de Combustíveis.

O desenvolvimento do campo de petróleo de Juruá ainda está em sua fase inicial, sendo possível prever uma pequena refinaria em algum outro local da Amazônia para diminuir a necessidade de centralização do refino em Manaus, facilitando o escoamento logístico da produção de óleo diesel para a geração de energia nos sistemas isolados e pequenos consumidores da Amazônia Ocidental.

Para garantir o suprimento energético de Manaus, a Companhia Manaus Energia S.A. vem solicitando que diversos investidores privados coloquem usinas termelétricas flutuantes sobre barcaças ao largo do próprio Rio Negro, mais a montante do porto de Manaus. Atualmente há ali 9 unidades geradoras projetadas para utilizarem gás natural e que vêm queimando óleo diesel devido à não disponibilidade do gás até o momento.

Há, também, a antiga UTE Manaus, com turbinas a vapor apenas, operando com óleo combustível pesado, tendo uma capacidade nominal de 137,2 MW e uma capacidade efetiva de 136 MW, ou seja, bem próxima a sua capacidade de projeto. Mesmo quando se somando os 150 MW instalados em Balbina, quando aquela hidrelétrica não consegue gerar plenamente e uma das unidades térmicas tem que passar por alguma parada de manutenção, o abastecimento da cidade fica comprometido, pois dos 617,2 MW instalados, basicamente não mais do que 580 MW podem ser disponibilizados ao mesmo tempo.

Para Manaus, há dois projetos aparentemente concorrente (talvez potencialmente complementares) em desenvolvimento, que são a construção do gasoduto entre Coari e Manaus e a construção de linhas de transmissão em 50 kV pela margem esquerda do Rio Amazonas, desde Tucuruí (incluída apenas no Plano Decenal mais recente), com 1.470 quilômetros de extensão.

Já o caso de Rondônia, onde se localizam os dois empreendimento hidrelétricos de grande porte analisados no presente caso, para garantir a competitividade da geração térmica em Porto Velho, é fundamental o desenvolvimento do gasoduto Urucu-Porto Velho, um projeto de 537 quilômetros de extensão e 14 polegadas de diâmetro. Isso permitiria converter as atuais usinas que hoje queimam óleo diesel (com menor rendimento, menor eficiência térmica e maior poluição) para o uso de gás natural, o que poderia, teoricamente, baratear e tornar mais confiável o suprimento energético.

A principal geradora localizada em Porto Velho pertence à *El Paso*, empresa norte-americana do ramos de geração de energia e petróleo (que também possui duas das usinas termelétricas de Manaus). Possivelmente o gasoduto Urucu-Porto Velho permitirá equacionar não apenas a geração de energia em Porto Velho, como também viabilizaria a geração de energia suficiente para abastecer, por linhas de transmissão, a cidade de Rio Branco, no Acre.

O parque de geração termelétrica de Rondônia possui as maiores unidades justamente em Porto Velho, onde há cerca concentração de usinas de maior porte e vários grupos geradores menores.

- Termo Norte I – 68,00 MW – Óleo Combustível – Termo Norte Energia Ltda.
- Termo Norte II – 349,95 MW – Gás Natural, queimando óleo diesel – Termo Norte Energia Ltda.
- Usina Termo-Elétrica Rio Madeira – 83,00 MW

O contrato com a Termo Norte I deve vencer em 2010 e, segundo o Plano Decenal, não será renovado. Já a Termo Norte II poderá ter sua potência aumentada para 380 MW sem a troca de equipamentos quando começar a operar com gás natural em ciclo combinado ao invés de diesel, como faz hoje.

No interior de Rondônia e nas comunidades isoladas de Porto Velho, todavia, o número de pequenas gerações diesel ainda é significante, onde se denota um forte concentração da empresa Guascor no atendimento às pequenas comunidades e uma participação muito limitada da Centrais Elétricas de Rondônia – CERON.

4.1 A integração dos Sistemas de Geração de Energia na Amazônia

Segundo o Plano decenal 2006-2015, ao final deste período, quase todo o país deverá estar interligado por linhas de transmissão, incluindo um projeto bastante ousado de implantar uma linha de transmissão de 1.470 quilômetros de extensão entre Tucuruí e Manaus, pela margem esquerda do Amazonas. A princípio, tal projeto parece ser mais impactante do que levar o gasoduto de Coari a

Manaus, pois, para manter as linhas de 500 kV acima da copa das árvores e realizar as fundações das torres, seria necessário desmatar uma grande faixa de terra. (...)

Já a interligação do Sistema hoje isolado de Rondônia e do Acre parece mais próximo à realidade. Atualmente já há um circuito de 230 kV ligando Porto Velho a Abunã e daí a Rio Branco, bem como um circuito simples em 230 kV ligando a hidrelétrica de Samuel a Ariquemes, Jaru e Ji-Paraná. Também há um circuito simples em 138 kV conectando Abunã a Guajará Mirim, bem como um circuito simples em 69 kV ligando Ji-Paraná a Rolim de Moura.

Segundo o Plano decenal 2006-2015, há previsão para entrada em operação, ainda em 2006, do primeiro circuito em 230 kV de Ji-Paraná a Pimenta Bueno e daí até Vilhena, bem como a implementação de um circuito em 138 kV de Rio Branco a Epitaciolândia, e outro em 69 kV de Rio Branco a Sena Madureira.

A partir de 2008, o circuito ao longo da direção sudeste do estado de Rondônia seria duplicado em 230 kV, sendo estendido, em circuito duplo, até Jauru, no Mato Grosso, onde já chegam dois circuitos em 230 kV que levam a energia gerada nas hidrelétricas da região (Guaporé, Jauru, Alto Jauru, Juba I e Juba II) até Cuiabá.

ANEXO Nº 4 – O CICLO DA BORRACHA: MARCO DA UTILIZAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS NATURAIS DA AMAZÔNIA

1. INTRODUCAO

Desde sua descoberta à época das expedições de Américo Vespúcio, a Amazônia foi objeto de curiosidade e cobiça. Apesar de sua posse pelos Portugueses quando o Brasil ainda era uma colônia e o Tratado das Tordesilhas teoricamente reservaria tal território aos Espanhóis, o histórico de explorações apresenta registros constantes e cada vez mais intenso ao longo do período colonial.

A despeito da "divisão do novo mundo" preconizada pelo Tratado das Tordesilhas, já no século XVII, os portugueses se aventuraram ao longo do Amazonas e subiram o rio até encontrarem as paragens espanholas, já no Equador, conforme a narrativa abaixo.

"Em 1637, o português Pedro Teixeira deu uma de louco. Juntou 70 barcos, quase três mil pessoas e decidiu subir o Amazonas até as nascentes para reconhecer o rio. O trajeto foi dificílimo: índios atacavam [e] a expedição foi ficando para trás. Mesmo assim Teixeira chegou a Quito, onde foi recebido com galhardia pelos espanhóis e logo em seguida expulso pela Real Audiência, que percebeu o perigo que era ter em suas plagas tal desbravador. O português, precavido que só, registrou toda a viagem. Fez três [cópias], fincou-se em Belém e ali, sob um marco com as quinas lusitanas, registrou em ata a posse da Amazônia. O tabelião, então, segurou um punhado de terra, jogou-a para cima, perguntou se alguém se opunha ao feito. Como ninguém se manifestou, pegou a terra de novo do chão e a colocou nas mãos de Pedro Teixeira. Portugal era dono da Amazônia".

A despeito da visão eurocêntrica de ocupação Amazônica "pelos colonizadores europeus", o fato é que a região há muito vem sendo ocupada pelos indígenas ancestrais daqueles que hoje ali se localizam.

Apesar de toda a polêmica sobre as explorações da Amazônia terem se iniciado apenas na época dos descobrimentos (BUENO, 1998) e, principalmente, nas primeiras expedições dos "bandeirantes", hoje há indícios arqueológicos que indicam a ocupação nativa da Amazônia ser muito mais antiga do que se cogita, sendo muito provável que a presença de homens na região seja algo da ordem de alguns milhares de anos – talvez tão antiga quanto aquela dos ancestrais das civilizações dos Andes (NEVES, 2006).

2. A Borracha Abrindo as Portas do Mundo

Uma vez "garantida" a posse territorial pelos Portugueses, à época em que o Brasil era uma colônia, a Amazônia continuaria sendo vista como uma região exótica e desafiante, sem potencialidade econômica clara para os objetivos e recursos produtivos da época. Isso mudaria ao longo do tempo, primeiro com o início de produção de castanhas no antigo "Grão-Pará", quando o

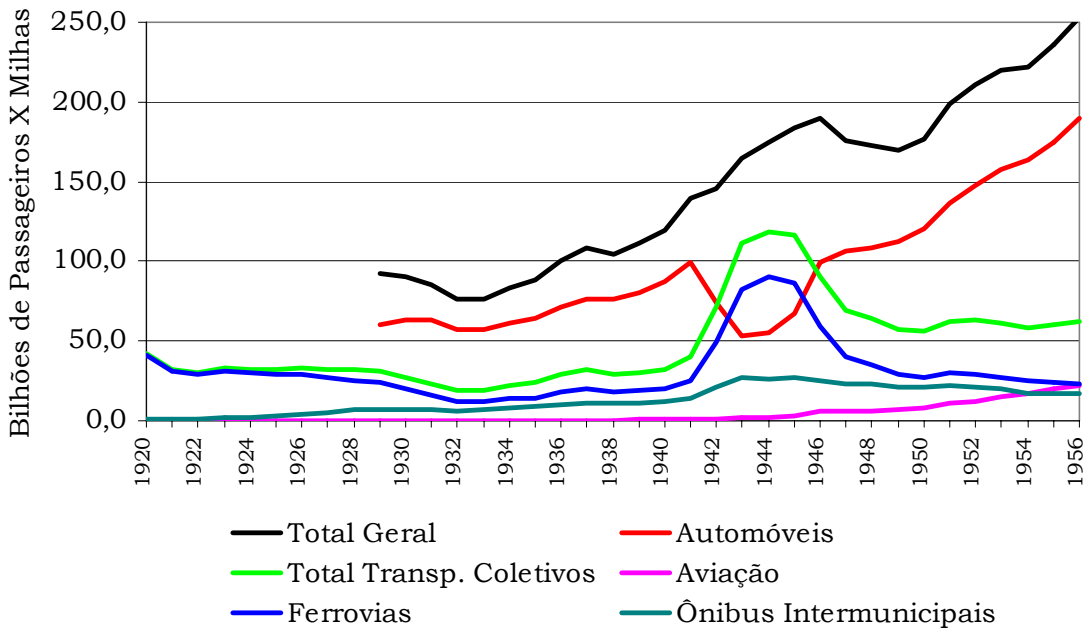
Brasil ainda era colônia e depois no período do império, até que a produção de borracha natural passasse por um salto qualitativo com a descoberta, em 1840, do processo de vulcanização, ainda em escala modesta, pelo norte-americano Charles Goodyear. Na seqüência, o britânico Hancock conseguiu industrializar o processo de vulcanização em 1842, permitindo a criação do pneumático dotado de câmara de ar por R.W. Thompson, em 1845, conferindo maior maciez ao revestimento de borracha em rodas, sendo o mesmo aplicado a velocípedes apenas a partir de 1869 por Michaux e, a partir de 1895, por Michelin, já para rodas de automóveis (PETROFLEX, 2006).

À mesma época da corrida do ouro norte-americana, a borracha passou a encontrar inúmeras aplicações na industrialização. A borracha foi se tornando um material estratégico ao longo do século XX. Como será visto adiante, o monopólio da produção de borracha natural pelos brasileiros seria quebrado pelos britânicos e um primeiro estímulo à fabricação de borrachas sintéticas ocorreria com o aumento da demanda durante a Primeira Guerra Mundial. Todavia, seria apenas na Segunda Guerra Mundial que a questão se revestiria de importância geopolítica (MELLO, 1999) quando, três meses após o ataque a Pearl Harbor, quando os Japoneses tomaram a Malásia e as Índias Orientais holandesas (atual Indonésia) dos ingleses e dos holandeses, respectivamente, passando a controlar nada menos do que 95% da produção mundial de borracha natural. Isso mergulhou os Estados Unidos em uma crise sem precedentes em relação ao esforço de guerra: um tanque "Sherman" continha 20 toneladas de aço e meia tonelada de borracha. Cada navio de guerra possuía 20 mil peças de borracha, entre mancais e amortecedores. Todos os fios elétricos utilizados nos lares norte-americanos – e também das fábricas, nos escritórios e nas instalações militares – eram revestidos de borracha, pois não havia alternativas sintéticas (PETROFLEX, 2006).

As reservas estocadas nos Estados Unidos garantiam suprimentos militares para apenas um ano e a borracha passou a ser um material de uso fortemente controlado. Raspas de borracha eram vendidas a um centavo de dólar por libra de peso em quase 400 mil pontos de reciclagem espalhados pelo país, na maior campanha de reciclagem jamais implementada na história. O uso de automóveis foi fortemente desestimulado: o limite de velocidade nas estradas foi reduzido para 35 milhas por hora para economizar pneus (PETROFLEX, 2006).

Pela primeira vez na história norte-americana, desde a inserção do Ford Modelo T e da industrialização em grande escala de automóveis para utilização como produto de massa, as formas de transportes coletivos suplantaram os modos "individuais" (automóveis) em termos de bilhões de passageiros X milhas, havendo um incremento da utilização de ônibus, mas muito mais de trens. Desde que tais grandezas passaram a ser medidas (desde 1920 para transportes coletivos intermunicipais e desde 1929 para viagens intermunicipais de automóveis), o número de usuários (medido pelo produto bilhões de passageiros X milhas) de trens suplantou o de automóveis, ainda que apenas nos anos de 1943, 1944 e 1945, como resultado de tal esforço de guerra (CHERINGTON, 1958), conforme pode ser visto na Figura nº 1.

Figura nº 1 - Evolução de Bilhões de Passageiros X Quilômetros para Vários Meios de Transporte nos Estados Unidos Entre 1920 e 1956.



Fonte: Cherington, 1958.

Como resultado, os Estados Unidos investiram maciçamente em pesquisa e desenvolvimento para a produção de borrachas sintéticas, cuja produção era da ordem de 8 mil toneladas anuais em 1941 (concentrada em produtos inservíveis para a fabricação de pneumáticos) para garantir segurança no suprimento de uma demanda que, à época, há chegava a 800 mil toneladas anuais. Em dois anos apenas as indústrias norte-americanas conseguiram atender à demanda sem mais depender das fontes do sudeste asiático, tornando a participação de borrachas naturais mais limitada no mercado mundial desde o final da Guerra, consolidando a capacidade produtiva industrial com os processos desenvolvidos como parte do esforço de guerra norte-americano (PETROFLEX, 2006).

Hoje em dia, a produção de borracha natural se limita a 6 milhões de toneladas anuais, atendendo à demanda do mercado, atendida principalmente pelas borrachas sintéticas (FAO, 2006).

3. A Produção Brasileira de Borracha Natural

O Brasil teve vários ciclos econômicos ao longo de sua história tais como o ciclo extrativista de Pau-Brasil, o Ciclo do Açúcar, o Ciclo do Café e, simultaneamente a este último, o Ciclo da Borracha, que se localizou predominantemente na Amazônia (SODRÉ, 1967).

O Ciclo da Borracha trouxe enorme prosperidade às cidades Amazônicas no final do século XIX e início do século XX, com a esmagadora maioria da produção nacional de borracha natural sendo exportada. O Brasil praticamente manteve o monopólio mundial do produto, até que os ingleses conseguiram plantar seringueiras primeiro em Ceilão (atual Sri Lanka) e depois na Malásia e em outras de suas colônias do sudeste asiático, a partir de 70 mil sementes contrabandeadas em 1876 por Henry Wickham e David Riker para o Jardim Botânico de Kew, próximo a Londres – no qual cerca de 2.700 sementes se tornaram mudas replantáveis (BALDWIN, 1968).

Com a quebra do monopólio brasileiro da borracha através do plantio de seringueiras para a produção de borracha em larga escala no Sudeste Asiático, o Brasil primeiro deixou de ser exportador devido à quebra do monopólio e, posteriormente, devido ao incremento significativo no consumo interno a partir da década de 1940, tornou-se um importador de borracha natural (DEAN, 1988).

Hoje em dia, os maiores produtores de borracha natural do mundo são a Malásia, a Indonésia e a Tailândia, que respondem por cerca de 75% da produção mundial. Estes países são seguidos (de longe em termos quantitativos) pela Índia, China e Sri Lanka, depois pelos países africanos (FAO, 2006).

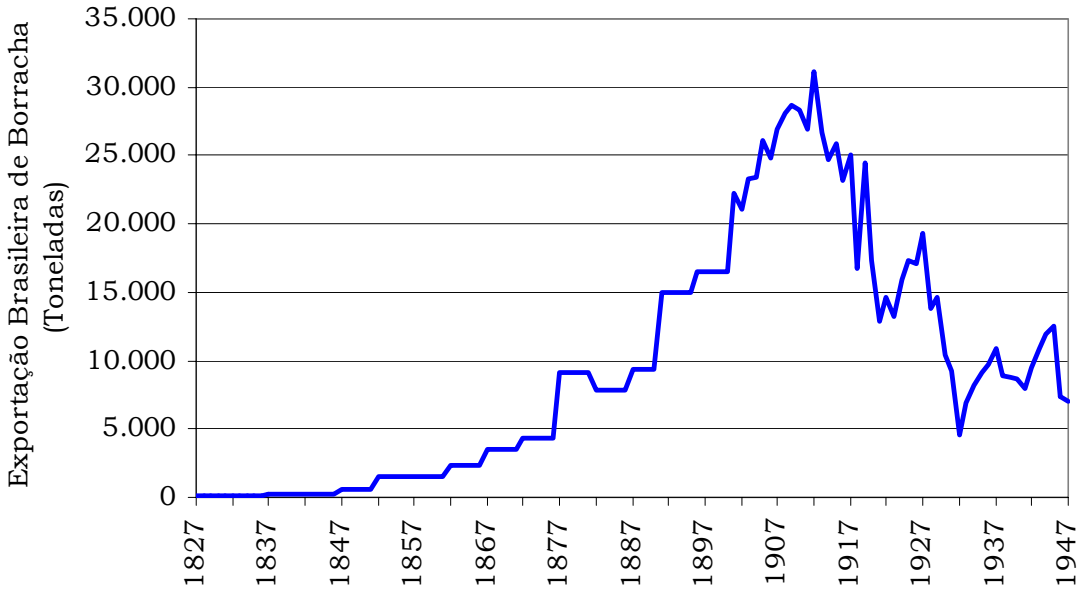
A produção brasileira de borracha, que crescera de forma quase exponencial ao longo do século XIX, era escoada predominantemente por navios que penetravam no rio Amazonas até localidades como Manaus. Tais navios incluíam os vapores da Companhia de Navegação do Amazonas, uma das muitas concessões imperiais ao Barão de Mauá (CALDEIRA, 1995).

Mesmo depois do sucesso dos britânicos em quebrarem o monopólio brasileiro da produção de borrachas naturais, a produção e a exportação de borracha produzida no Brasil continuaria crescendo até a I Guerra Mundial, quando passaram a ser sintetizadas resinas que reproduziam as mesmas características da borracha natural, permitindo ampliar os volumes e as utilizações deste material.

A partir da I Guerra Mundial, no entanto, mesmo esforços como o de Henry Ford de produzir sua própria borracha com plantações de *Hevea brasiliensis* em plena Amazônia (a chamada "Fordlândia") fracassaram (MAIA, 2002) por motivos que vão desde dificuldades de gestão e de adaptação às condições locais em regime de monocultura de seringueiras, problemas fito-sanitários nas plantas, e dificuldades gerenciais (DEAN, 1989).

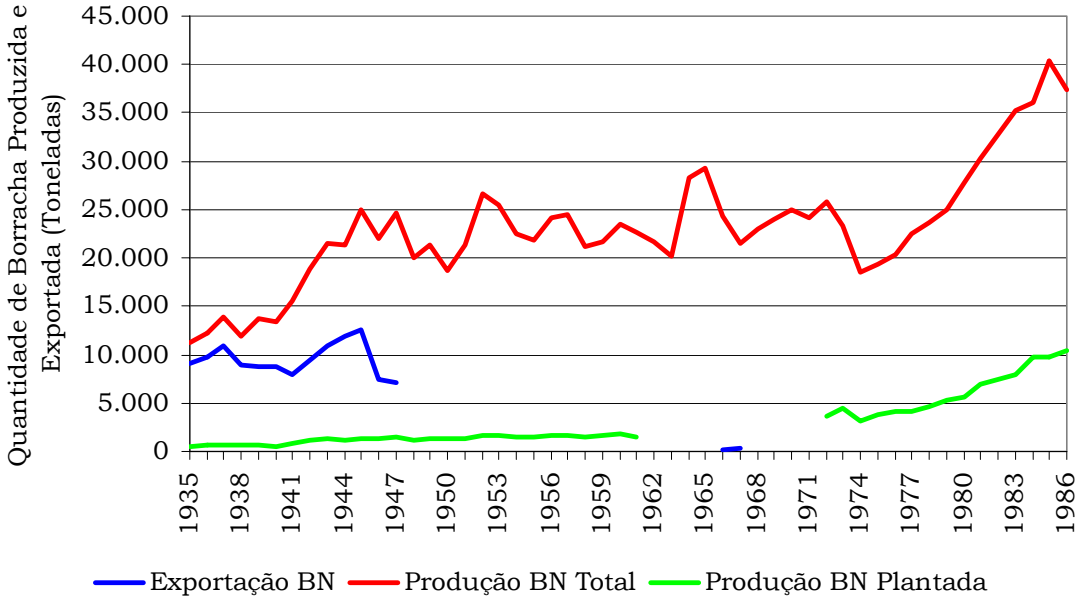
As Figuras nº 2 e nº 3 mostram a evolução da exportação de borracha pelo Brasil entre 1827 e 1947, e a produção e exportação entre 1935 e 1986, respectivamente.

Figura nº 2 - Evolução das Exportações Brasileiras de Borracha Natural (BN) entre 1827 e 1947.



Fonte: Dean, 1989.

Figura nº 3 - Evolução da Produção e Exportação de Borracha Natural (BN) Extraída e Plantada entre 1935 e 1986.



Fonte: Dean, 1989.

Após a Segunda Guerra Mundial a produção brasileira de borracha natural cresceu, mas permaneceu relativamente estável, em um patamar entre 20 e 25 mil toneladas anuais, valores estes pouco inferiores àqueles do "pico" de produção de borrachas naturais, ocorrido nas primeiras duas décadas do século XX. A exportação brasileira também chegou à beira do colapso devido à crise de 1929, independente da quebra do monopólio ocorrida anos antes pelos ingleses (CORREA, 1967).

A partir da década de 1950, com o advento das primeiras indústrias de pneus e cabos elétricos no Brasil (sendo que as primeiras seriam muito estimuladas pelo início da produção de automóveis ao final da mesma década), o país passou de exportador a importador de borracha natural. Apenas a partir da década de 1970 a produção brasileira de borracha natural cresceria de maneira sustentada até atingir um aparente novo patamar no entorno de 35 mil toneladas anuais, sendo que a produção de borracha em seringueiras plantadas passou a ter maior importância desde então.

Ainda assim, o equilíbrio de produção, exportação e importação de borrachas naturais e sintéticas no Brasil permaneceriam instáveis, com uma demanda nacional superior à capacidade produtiva. Em 1988, por exemplo, o Brasil teve uma produção de 30 mil toneladas de borracha natural (das quais aproximadamente 11 mil provinham de plantações), com uma produção estimada de 258 mil toneladas de borrachas sintéticas (elastômeros). Para atender à crescente demanda nacional pelo produto, no entanto, o Brasil ainda importaria, no mesmo ano, cerca de 90 mil toneladas de borrachas naturais e 60 mil toneladas de borrachas sintéticas (DEAN, 1989).

Desnecessário dizer, a quebra do monopólio brasileiro da produção da borracha teve impactos muito negativos para o equilíbrio de divisas do país, mas um efeito absolutamente devastador na economia das principais cidades amazônicas já a partir da década de 1920.

4. A Delimitação das Fronteiras na Amazônia Ocidental

A própria delimitação das fronteiras do país na região amazônica foi algo consolidado ao longo de vários anos, notadamente no século XIX, quando a região passou a representar interesse econômico significativo para o país através da Produção da borracha (REIS, 1947). Quase todos os conflitos ocorreram ao final do século XIX, por interesses geopolíticos associados à produção de borracha (DEAN, 1989; LINS, 1965), fato comum à situação na qual algum ator no cenário geopolítico monopolizou recursos considerados estratégicos para os demais atores (MELLO, 1999).
São notáveis as iniciativas do Barão do Rio Branco, primeiramente na arbitragem internacional na Suíça sobre a fronteira entre o Brasil e a França naquele que é hoje o estado do Amapá e o território ultramarino da Guiana Francesa. Todavia, para efeitos de um estudo focando o caso dos Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, certamente o fato mais importante no qual houve atuação do Barão do Rio Branco foi a negociação e a celebração do Tratado de Petrópolis, assinado em 1903 (LINS, 1965).

A Bolívia ainda se encontrava sob o trauma da perda territorial que lhe garantia saída para o mar, quando da Guerra do Pacífico, entre 1879 e 1884. Naquele conflito, envolvendo a Bolívia, o Peru e o Chile, tanto a saída da Bolívia para o mar e a cidade de Cobija, outrora Bolivianas, foram anexadas pelo Chile, que estenderia seu território adentro da costa sul do Peru, anexando também a cidade de Arica, outrora Peruana e ainda hoje Chilena (embora isolada do restante do Chile pelo Deserto do Atacama). Assim a Bolívia passou a ser um país sem acesso a portos marítimos a partir de 1884.

Já no lado amazônico, o rio Acre fora descoberto em 1861, logo sendo identificado como uma região com densidade atraente e pouco explorada de seringueiras para a produção de borracha à época em que a demanda pelo produto começava a tornar sua produção para exportação particularmente atraente. Em 1867 já se assinara um primeiro tratado de reconhecimento de fronteiras (o Tratado de Ayacucho), mas a diplomacia brasileira ainda insistia em fazer do uso e da posse da região o motor da legitimação das fronteiras (era muito mais fácil o acesso pelos rios Amazônicos do que desde o altiplano Boliviano).

Apenas no ano de 1898 o Brasil reconheceria o território como Boliviano, ainda que soubesse da presença de mais Brasileiros do que Bolivianos explorando borracha na região. Todavia, em 1899, os brasileiros que habitavam o local realizaram um levante contra as autoridades bolivianas, expulsando-as do local. Ao mesmo tempo, as autoridades bolivianas celebravam um acordo de arrendamento das terras do Acre a investidores norte-americanos e britânicos chamado de "*Bolivian Syndicate*". Em 1900 ocorreria uma nova insurreição de brasileiros contra os bolivianos (e contra os líderes do "*Bolivian Syndicate*"). Uma terceira insurreição ocorreria em 1902, durante longos conflitos, na tentativa final de posse das terras pelo "*Bolivian Syndicate*" a despeito da pressão contrária dos brasileiros que habitavam o local, que permaneciam em estado de guerra contra os

bolivianos e contra os arrendatários das terras. As forças acreanas de brasileiros contavam com números e armamentos superiores aos bolivianos e isso prenunciava uma guerra sangrenta na floresta (ALBUQUERQUE, 2003).

Apenas entre março e abril de 1903 haveria um acordo de cessar fogo, quando o Barão do Rio Branco entrou em tratativas com os países dos membros do "*Bolivian Syndicate*", que aceitaram uma compensação financeira pela rescisão do contrato de arrendamento. O Tratado de Petrópolis, no entanto, seria assinado apenas em 17 de novembro daquele ano, quando a Bolívia concordou trocar o território do Acre e duas outras áreas desabitadas junto ao rio Guaporé mediante a indenização em dinheiro no valor de dois milhões de libras esterlinas e frente ao compromisso brasileiro de construir uma ferrovia, em território brasileiro, ligando as terras remanescentes da Bolívia no rio Guaporé a algum porto de navegação a partir do rio Madeira (ALBUQUERQUE, 2003).
No caso, viabilizar uma saída Boliviana para o mar através do rio Madeira em direção ao Oceano Atlântico era um desafio particularmente complicado: havia a necessidade de viabilizar a transposição das cachoeiras do baixo trecho dos rios Guaporé, Beni, Madre de Dios e Abunã, além das cachoeiras do alto Madeira, o que à época parecia algo impossível.

Dentre os tantos saltos, cachoeiras, corredeiras e "pedrais" destacam-se, indo para montante a partir de Porto Velho, no rio Madeira, o salto Santo Antônio, Macacos, salto Teotônio, Morrinhos, Cachoeirão do Inferno, salto Três Irmãos, salto Paredão e salto Pederneiras. Encaminhando-se mais a montante em direção ao ponto de formação do rio Madeira (na confluência dos rios Beni e Mamoré, na fronteira com a Bolívia, ainda há os saltos (ou cachoeiras ou "pedrais") de Araras, Periquitios, Chocolatal, Ribeirão, Misericórdia e Madeira. Já no rio Mamoré, ao longo da fronteira com a Bolívia, há as cachoeiras Lajes, Pau Grande, Bananeira, Guajará-Açu e Guajará-Mirim.

5. A Ferrovia Como Forma de Transposição de Trechos Não Navegáveis

Como não havia tecnologia para a construção de grandes barramentos dotados de eclusas para regularizar a navegação em hidrovias, era comum a construção de trechos de ferrovias isoladas de qualquer malha mais densa, paralelas aos trechos encachoeirados dos rios, para a transposição de trechos sem navegabilidade nos mesmos. No próprio Brasil, há vários exemplos:

- No rio Paraná, o Serviço de Navegação da Bacia do Prata e a Companhia Mate Laranjeira haviam construído a Estrada de Ferro Mate Laranjeira, a qual ligava a localidade de Porto Mendes a Guairá, a 60 quilômetros ao norte, e esta a Tomás Laranjeira, totalizando 68 quilômetros e transpondo as cachoeiras chamadas "Sete Quedas" no rio Paraná (VIEIRA, 1954). Os trilhos da mesma foram inundados pelo lago do aproveitamento hidrelétrico bi-nacional de Itaipu (CEBRAC, 1999). Há indícios de que tal ferrovia tenha operado pelo menos até 1961.

- No rio São Francisco, em 1882 cumpriu-se um decreto Imperial de 1878 com a construção da Estrada de Ferro Paulo Afonso, com 116 quilômetros de extensão, transpondo as cachoeiras de mesmo nome no Rio São Francisco, interligando as cidades de Piranhas, em Alagoas, e Jatobá, na Bahia. Esta ferrovia operaria até 1964, quando foi desativada (BONFIM, 2001).
- No rio Tocantins, a transposição da cachoeira de Itaboca e dos "pedrais" hoje encobertos pelo aproveitamento hidrelétrico de Tucuruí, passou a ser feita pela Estrada de Ferro Tocantins, a partir de uma concessão de 1890, de modo a manter a navegação dos rios Araguaia e Tocantins, notadamente com a transposição da mencionada cachoeira neste último (uma vez que o trecho das corredeiras de Santa Isabel no primeiro rio era bem mais longo e de transposição particularmente mais difícil). Os primeiros 82 quilômetros de linhas foram construídos apenas a partir de 1905, sendo inaugurado em 1911. Apenas em 1939 conseguiram-se recursos para prolongar a ferrovia até seu ponto final em Jatobá, em Tocantins (não confundir com a cidade homônima no estado da Bahia, ponto final da Estrada de Ferro Paulo Afonso), a 117 quilômetros de Alcobaça (hoje Tucuruí), aonde os trilhos chegariam apenas em 1944. O tráfego foi suspenso poucos anos depois, sendo que a ferrovia jamais atingiu os objetivos de sua concessão original, que era o de chegar os trilhos a Marabá, no Pará (VIEIRA, 1954). Grande parte do leito da antiga Estrada de Ferro Tocantins foi inundada pelo lago formado pelo aproveitamento hidrelétrico de Tucuruí, muitos anos após o tráfego na ferrovia ter sido suspenso (CEBRAC, 1999). Apesar de toda a polêmica envolvendo a eclusa de Tucuruí, a navegação do rio naquele trecho onde existia a cachoeira de Itaboca era fatal para a grande maioria dos navegantes que tentavam transpô-la por água (LEITE DE MORAES, 1995).

Entretanto, certamente, o caso mais famoso de "ferrovias de transposição" foi justamente o da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, também a mais polêmica ferrovia em territórios amazônicos (VIEIRA, 1954).

Seguindo as cláusulas estipuladas no Tratado de Petrópolis, o Brasil indenizou a Bolívia no valor combinado e também aos arrendatários estrangeiros das terras do Acre. Além disso, deu-se início ao planejamento da construção de uma ferrovia capaz de transpor as inúmeras cachoeiras que impediam a navegação direta, como era planejado em outras grandes cachoeiras dos rios navegáveis do país.

6. O Caso Específico da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré

A Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, por muitos referida como uma "ferrovia maldita", "ferrovia da morte" e mesmo como "ferrovia do diabo", foi então implementada à luz do Tratado de Petrópolis, sendo parte complementar às indenizações pagas tanto à Bolívia quanto ao arrendatário das terras do Acre (FERREIRA, 2005; HARDMAN, 2005).

Já haviam ocorrido outras tentativas de construir a ferrovia no local para escoar a produção de borracha do Acre e da província boliviana de Beni em direção a Manaus. Após o fracasso de uma empreitada inglesa ocorrido entre 1872 e 1874 (a qual causou enormes prejuízos ao Governo Boliviano que dera as garantias de empréstimo ao concessionário britânico, cuja concessão se localizava em terras Brasileiras), a empreiteira norte-americana P & T Collins assinaria um novo contrato para a construção da ferrovia, em 1877. Novamente ocorreu um fracasso: a empreiteira não conseguiu receber os empréstimos contingenciados pelos britânicos frente à garantias do Governo Boliviano e retirou-se do empreendimento, falida, em 1879 (FERREIRA, 2005).

Somente após a derrota da Bolívia para o Chile na Guerra do Pacífico, em 1884, o Governo Brasileiro se interessaria mais seriamente em viabilizar a ferrovia. Nos anos seguintes, duas comissões (Morsing e Pinkas) desenvolveriam estudos para a construção do trecho ligando Porto Velho a Guajará-Mirim, transpondo a série de cachoeiras e corredeiras do alto Madeira e do baixo Mamoré. A primeira, resultando um orçamento muito elevado, foi sucedida pela segunda, que evitada o traçado ao longo do rio até sua volta em direção noroeste, na foz do rio Abunã, economizando quase 30 quilômetros de linhas. O orçamento, muito menor do que o da Comissão Morsing, foi igualmente contestado por seu caráter aparentemente pouco realista (FERREIRA, 2005).

Tais diferenças em preços referenciais inviabilizaram a materialização do projeto durante o final do período do Império, sendo que mesmo nos primeiros anos da República houve sérias dificuldades de todas as espécies (FERREIRA, 2005; HARDMAN, 2005). Apenas após a assinatura do Tratado de Petrópolis é que as condições para sua viabilização melhoraram – e ainda assim, a construção só teria início em 1907 (FERREIRA, 2005).

Uma das "máximas" sobre as obras da ferrovia era a afirmação de ter sido clamada "uma vida humana para cada dormente assentado". De fato, a construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré foi uma das obras mais letais de que se tem notícias (e registros) no Brasil, e uma das mais letais em todo o mundo, mas comparar o número de mortos (oficialmente, 1.552 pessoas) ao número de dormentes (aproximadamente 1.500 por quilômetro, ao longo dos 366 quilômetros da ferrovia, resultando algo próximo a 1,5 milhão de dormentes) é, certamente, um descabido exagero.

Mesmo assim, este foi um dos empreendimentos de maior insalubridade na história do Brasil, e um primeiro caso onde os registros estatísticos foram mantidos com rigor. O fato é que um enorme número de trabalhadores caía enfermo durante as obras, tanto os brasileiros quanto os estrangeiros. Devido à preferência dos brasileiros em trabalharem nos seringais, a mão-de-obra empregada na construção da ferrovia era predominantemente composta por estrangeiros: apenas em 1910, além de 1.636 brasileiros e portugueses, foram trazidos das Antilhas e Barbados 2.211 trabalhadores, além de 1.450 espanhóis, e 299 de procedência desconhecida (FERREIRA, 2005).

O médico sanitarista Oswaldo Cruz foi mobilizado para cuidar dos procedimentos hospitalares e, por mais de uma vez, chegou a recomendar que o projeto fosse abandonado, frente às dificuldades

encontradas. O número de óbitos era muito elevado, chegando a mais de 400 por ano nos picos da construção, ao passo que o contingente de funcionários empregados na construção chegou a ultrapassar contingentes de 5 mil pessoas em agosto de 1911.

O alto valor da borracha no mercado internacional e a má fama da obra faziam com que o recrutamento de trabalhadores fosse bastante difícil. A insalubridade local demandava um verdadeiro "rodízio" humano entre trabalhadores nas frentes da linha, outros no hospital e vários que desistiam ou mesmo fugiam ou morriam.

A carência de mão-de-obra era enorme. Apesar de cercada de madeiras de lei de excelente qualidade e boa densidade, os empreiteiros tiveram que importar dormentes da Austrália por que ninguém se dispunha a explorar a madeira no local; ou eram pagos para se arriscarem na construção ou saíam e iam extrair borracha em áreas onde ainda não houvesse malária – e assim, muitas vezes, disseminavam a doença em novas áreas da Amazônia (VIEIRA, 1954).

A Tabela nº 1 mostra, para os anos de 1908 a 1912, o efetivo de trabalhadores alocados e o número de óbitos mês a mês.

Tabela nº 1 - Número de Trabalhadores e Óbitos por Meses de 1908 a 1912 na Construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré.

Ano	1908		1909		1910		1911		1912	
Mês	Efetivo	Mortos	Efetivo	Mortos	Efetivo	Mortos	Efetivo	Mortos	Efetivo	Mortos
Janeiro	291	1	1.836	30	2.300	30	3.700	45	2.733	53
Fevereiro	374	0	1.850	23	2.300	23	4.379	38	2.733	52
Março	438	0	2.100	35	2.630	35	4.411	27	2.733	52
Abril	531	7	2.120	30	2.600	30	4.146	30	2.733	52
Maio	965	4	2.428	29	2.759	29	4.532	39		
Junho	1.100	10	2.864	32	2.968	32	4.533	28		
Julho	1.200	10	2.290	44	3.082	44	4.775	36		
Agosto	900	5	2.162	26	3.000	26	5.100	32		
Setembro	900	5	2.510	24	3.500	24	4.900	35		
Outubro	1.150	4	2.777	40	3.775	40	4.900	30		
Novembro	1.400	8	2.175	60	3.734	60	4.500	43		
Dezembro	1.800	11	2.270	55	3.900	55	3.600	36		
Médias	921	5	2.282	36	3.046	36	4.456	35	2.733	52
Somas		65		428		428		419		209
Nota: Os dados de empregados alocados em 1912 são a média até 30 de abril, quando a ferrovia foi inaugurada.										

Fonte: Baseado em FERREIRA, 2005.

O impaludismo (malária) era a principal fonte de internações no hospital construído pelos empreendedores. Mas também havia números expressivos de mortes por Beribéri (moléstia contraída por déficit de vitaminas B1 e B4), Disenteria, Hemoglubinúria (perda de hemoglobina pela urina, tornando os glóbulos vermelhos do sangue ineficientes) e até mesmo pneumonia (curiosamente com letalidade ainda maior do que os casos de malária e das demais enfermidades),

tanto em 1910 quanto em 1911, conforme pode ser visto na Tabela nº 2. Em 1910, foram internados 7.483 pessoas no hospital do empreendimento (Candelária, em Porto Velho), dos quais 1.690 eram brasileiros e 5.793 eram estrangeiros. Do total de internados, 7.117 tiveram alta, ao passo que 264 vieram a óbito. Outros 164 trabalhadores morreram na linha, nas frentes de trabalho, sequer chegando a serem internados para atendimento.

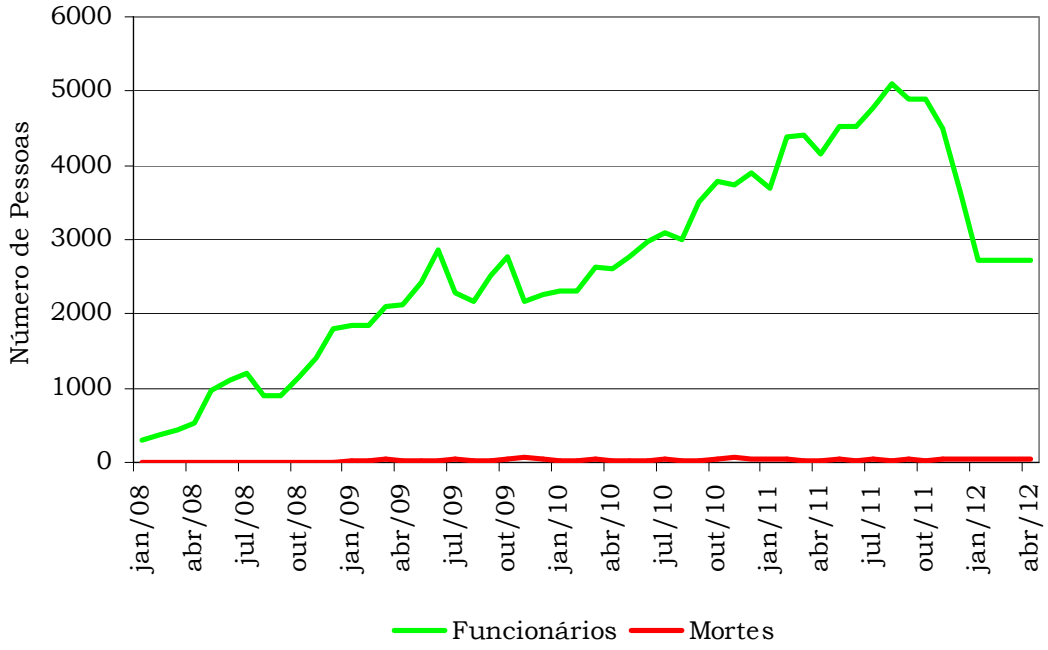
As Figuras nº 4 e nº 5 mostram, respectivamente, o número de empregados e o de mortos na construção da ferrovia, primeiro mês a mês para o período de 1908 a 1912, depois em médias anuais.

Tabela nº 2 - Moléstias quer Fizeram Mais Vítimas no Hospital da Candelária em 1910 e 1911.

	Impaludismo		Beribéri		Disenteria		Hemoglobinúria		Pneumonia	
Ano	Alta	Morte	Alta	Morte	Alta	Morte	Alta	Morte	Alta	Morte
1910	4.585	18	419	51	287	51	116	13	71	58
1911	4.968	51	242	19	277	49	113	15	61	55

Fonte: Baseado em FERREIRA, 2005.

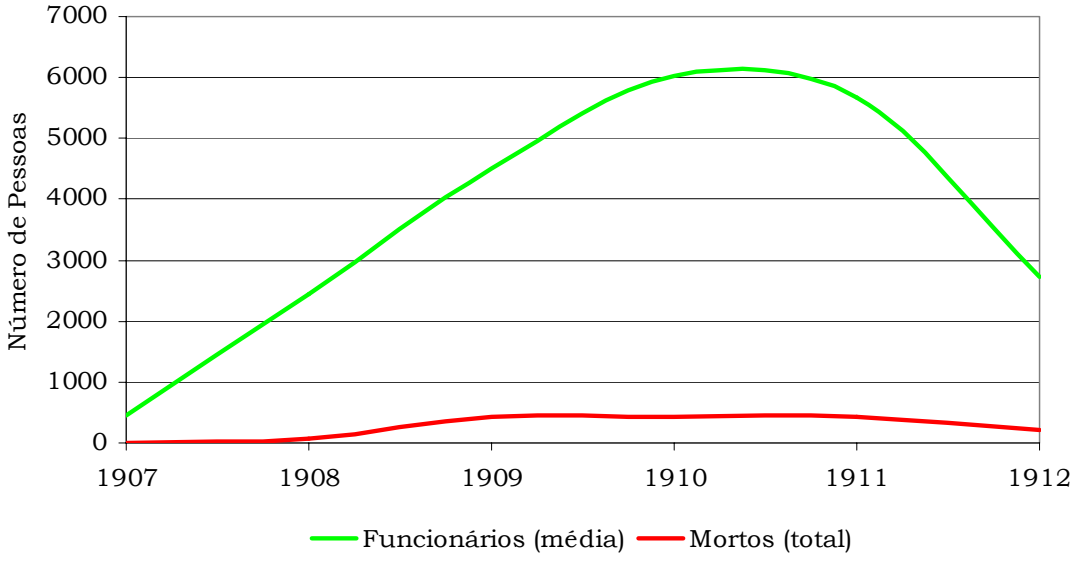
Figura nº 4 - Evolução do Número de Pessoas Trabalhando e de Mortos na Construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, Mês a Mês, entre 1908 e 1912.



Muitos candidatos a empregados eram recusados já nos exames médicos de admissão e não eram sequer mandados às frentes de trabalho na linha. Aos poucos, com o passar dos meses nas frentes de obra, a malária foi se tornando mais virulenta, demandando maiores tempos de tratamento e causando mais mortes proporcionalmente aos que contraíam a doença. Em função das condições locais absolutamente adversas e insalubres, o avanço das obras foi penoso e lento, além

de o custo final do empreendimento ter resultado muito maior do que todos os orçamentos preliminares (daí também ter sido chamada de "ferrovia dos trilhos de ouro", tamanho o montante de recursos consumidos).

Figura nº 5 - Evolução do Número de Pessoas Trabalhando e de Mortos na Construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, Ano a Ano (Médias Anuais), entre 1908 e 1912.



As dificuldades em preparar o leito ferroviário, sempre com trabalhos braçais, eram imensas. Havia falta de brita para lastrear os conjuntos de dormentes e trilhos, fazendo com que a linha se desestabilizasse nas chuvas, desmanchando os aterros de regularização, sempre saturados de água nas inúmeras áreas alagáveis imprevistas na concepção teórica do projeto. As estruturas eram sucessivamente destruídas pela floresta, inclusive por árvores como castanheiras que, sem a mata de entorno para lhe garantir a sustentação física, caíam sobre os trilhos e sobre as pontes, danificando-os. Da mesma forma, a força das águas nos igarapés arrastava aterros e trechos inteiros da linha, que precisavam ser imediatamente refeitos.

A despeito de tantas dificuldades, em 1910 já se encontrava em tráfego – ainda que de serviço e não comercial – o trecho entre Porto Velho e a cachoeira Três Irmãos, com 152 quilômetros. Em 1911, a ferrovia atingia Abunã, no quilômetro 220, já com tráfego comercial onde pronta. As cargas transportadas incluíam, além da borracha, castanhas e couro de peixes de água doce pescados no Madeira (FERREIRA, 2005). Tanto ao longo do período de preparação quanto de execução de obras, além das graves condições sanitárias, houve inúmeros problemas financeiros, resultando no arrendamento da ferrovia por 60 anos para a mesma empresa que a havia construído para o concessionário formal (para o período operacional de 1912 a 1972 sem direito a suspensão de tráfego salvo por ordem do Governo).

7. A Ferrovia Pronta e o Ocaso da Indústria da Borracha

O triste fato é que a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré ficou pronta em 30 abril de 1912, com tráfego comercial estabelecido ao longo de seus 366 quilômetros, entre Porto Velho e Guajará-Mirim.

Mas já havia "concorrência", pois a Bolívia também conseguira um tratado semelhante com o Chile para a construção de uma ferrovia ligando Arica a La Paz. Esta ferrovia, com 505 quilômetros de extensão, foi construída entre 1909 e 1913, desviando parte do interesse das autoridades Bolivianas, que pararam de se empenhar em ajudar os concessionários e empreiteiros brasileiros e internacionais a obterem os recursos necessários para dar maior velocidade às obras da Madeira-Mamoré. Além disso, empreiteiros privados também construíram, anos antes, outra ferrovia dando acesso a um porto chileno aos Bolivianos: o Ferrocarril Antofogasta a Bolívia, que ligava aquele porto chileno ao "salar de Uyuni" – o maior lago de sal natural do mundo (cujo material se transformava em carga da ferrovia e produto de exportação da Bolívia), e de Uyuni até Oruro, já no Altiplano boliviano (BECHTEL, 2000).

Além disso, nessa época as sementes de *Hevea brasiliensis* contrabandeadas pelos ingleses já davam resultados na Ásia, diminuindo o valor da borracha e reduzindo fortemente a competitividade da borracha brasileira, extraída a custos totais mais elevados (em grande parte por causa de pequena concentração física ou ampla dispersão ambiental e logística complexa e cara) do que a borracha produzida a partir de plantações em Ceilão, na Malásia, na Indonésia e na Tailândia (DEAN, 1989).

Com a queda da competitividade, veio a queda na produção, mais acentuada a partir de 1920, quando as borrachas sintéticas passaram a competir com a borracha natural, cuja produção já não era mais liderada pelo Brasil. Assim, a queda brutal nas receitas de tráfego comercial fez com que o concessionário não reinvestisse em material rodante e operasse a ferrovia passando os direitos de exploração de um investidor para outro, quase sempre com prejuízos na amortização do capital empregado na construção (até por que o processo de arbitragem movido pela concessionária por custos adicionais aos do contrato foi vencido pelo Governo Brasileiro já antes da I Guerra Mundial).

A crise da bolsa de valores de 1929 afetaria não somente o serviço da dívida do construtor e arrendatário da ferrovia, como também "secaria" suas receitas devido à retração do mercado consumidor, que por dois anos praticamente não comprava quantidades significativas de borracha.
Assim, a operação da ferrovia foi encampada pelo Governo federal em 1931 (já após a Revolução de 1930). As indenizações devidas à concessionária por receitas cessantes só seriam acertadas em 1939, 2 anos após a concessão ter sido rescindida a despeito do encampamento da operação em 1931. Em 1946, devido aos enormes prejuízos e às dificuldades de administrar a ferrovia a partir da capital federal (então o Rio de Janeiro), um novo decreto transferiu a administração da E.F. Madeira-Mamoré ao Governo do Território do Guaporé (posteriormente Rondônia). Nessa época, o

tráfego na ferrovia mal atingia 10% de sua capacidade efetiva. A mesma estrutura administrativa da ferrovia cuidava, também, da geração de energia elétrica para Porto Velho e do serviço portuário na cidade até meados do século XX (VIEIRA, 1954).

Após a Segunda Guerra Mundial, o preço pago pela borracha brasileira no mercado internacional diminuiu mais ainda em função da ampla oferta de borrachas sintéticas após o final do "esforço de guerra", e os custos de manutenção da ferrovia – já "velha" – permaneciam elevados e só aumentariam com o aumento da idade dos equipamentos e da infra-estrutura. A Rede Ferroviária Federal S.A., formada a partir de inúmeras ferrovias já federais em 1957, não modificou o cenário de administração centralizada no Rio de Janeiro, o que funcionava para grande parte das ferrovias federais, mas novamente não parecia dar resultados na Madeira-Mamoré, que padecia de falta crônica de cargas capazes de gerarem receitas para cobrir mesmo seus custos operacionais. Em 1965 a mesma foi incluída na lista de ramais ferroviários deficitários a serem erradicados e em 1966 sua operação foi transferida para o Departamento de Vias de Transporte do Exército.

Na Segunda Guerra Mundial havia sido iniciada a construção de uma rodovia entre Porto Velho e Cuiabá, com pouco mais de 100 km a partir de cada uma das cidades. Mas a construção foi abandonada com o fim do Estado Novo, e só seria retomada em 1959, por decisão do presidente da República, Juscelino Kubischek. Demoraria quase uma década para ficar pronta (ainda que não pavimentada), mas uma década ao longo da qual a ferrovia, quase sem cargas e sem receitas, definhava.

Em 1971, a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré fez uma licitação para venda de seus bens como sucata, ainda que não estivesse formalmente erradicada e nem mesmo com tráfego integralmente suspenso. A despeito do cancelamento da licitação de venda das sucatas, sua operação seria definitivamente desativada em 1972, curiosamente no mesmo ano em que venceria o prazo de seu arrendamento original. Como mais uma curiosidade do insólito caráter da logística brasileira, o vencedor da concorrência de compra de sua sucata era um caminhoneiro paulista que possuía apenas dois veículos e realizada duas viagens mensais em cada um para transportar, aos poucos, tudo o que fosse de aço, desde Porto velho, até Guarulhos, onde o material era derretido pela Siderúrgica Anhangüera (FERREIRA, 2005).

ANEXO Nº 5 - PASSIVOS SÓCIOAMBIENTAIS DOS PROCESSOS DE COLONIZAÇÃO: O CASO DA AMAZÔNIA

Em diversos locais da Amazônia e, principalmente, na porção leste da Transamazônica e ao longo das Rodovias BR 174 e BR 364, houve um intenso incentivo a colonização no final da década de 1970 e principalmente ao longo da década de 1980. O caso do sul de Rondônia é ilustrativo dos passivos sócioambientais decorrentes das tentativas de colonização da Amazônia. Como tentativa de descentralizar a população rural do sul e do sudeste do país e desenvolver novas fronteiras agrícolas, o Governo Federal já havia completado a ligação rodoviária entre Cuiabá e Porto Velho no final da década de 60. Mas esta permanecia não pavimentada, tornando-se intransitável por alguns meses do ano e interrompendo os fluxos de comunicação terrestre entre as duas cidades. A partir daí, na década de 80, houve significativos incentivos à colonização da região: o Banco Mundial concordou em financiar o Programa Pólo Noroeste, que incluía a pavimentação da rodovia; e uma crise financeira internacional repercutiu sobre a economia brasileira a partir de 1981, o que encorajou a migração interna de agricultores com terras limitadas e sem crédito no sul do país para o noroeste de Mato Grosso e sul de Rondônia. A seguir, a Figura nº 1 mostra a imagem de satélite do sul de Rondônia em 1975, quando o desmatamento ainda não havia começado.

Figura nº 1 - Imagem de Satélite do Sul de Rondônia em 1975.

Fonte: GEO, 2003.

O Programa de Desenvolvimento Integrado da Região Noroeste - Pólo Noroeste – previa sua implementação em três fases, totalizando investimentos de US$ 1,55 bilhão, dos quais US$ 434 milhões eram financiados pelo Banco Mundial. A Fase 1 incluía componentes de desenvolvimento agrícola e proteção ambiental em Rondônia, saúde, e a pavimentação da BR-174 / BR-364-364 nos trechos ainda não pavimentados entre Cuiabá e Porto Velho. Já as fases 2 e 3 do Pólo Noroeste incluíam o Projeto de desenvolvimento no Mato Grosso (Chapada dos Parecis) e o Projeto de Novos Assentamentos em Rodônia. Os primeiros resultados do desmatamento podem ser verificados em imagem de satélite obtida sobre o mesmo local anterior, mas em 1986, prazo final do Pólo Noroeste, conforme pode ser visto na Figura nº 2.

Mesmo com o término dos investimentos do Pólo Noroeste em 1986, a rodovia estava então pavimentada, permitindo acesso a locais onde só havia antes a floresta habitada por indígenas relativamente dispersos. O tipo de ocupação, com a abertura de "travessões" (vias de penetração perpendiculares às Rodovias BR 174 e BR 364) resultou uma configuração de "espinha de peixe", com desmatamento crescente por operações de madeireiras para a abertura de novas áreas agrícolas. . Os solos prognosticados revelaram-se restritos a poucas manchas isoladas, resultando, em média, produtividades agrícolas muito baixas. Isso gerou um círculo vicioso no qual as únicas atividades viáveis eram a extração de madeiras com a implantação de pastos ao invés de plantações, com a cultura da soja restrita à Chapada dos Parecis, em Mato Grosso.

Figura nº 2 - Imagem de Satélite do Sul de Rondônia em 1986.

Fonte: GEO, 2003.

Muito distante dos centros consumidores para adensar a produção bovina e obter maior produtividade por área e desprovido de energia para processar carne e agregar valor localmente, a região onde havia a floresta passou a ser transformada em pastos para criação extensiva de gado, com o "benefício" adicional de extração de toda a madeira disponível nas quadras onde o desmatamento fora autorizado. Desnecessário dizer, a ausência quase total das instituições do Estado faziam com que a fiscalização fosse praticamente nula, ao mesmo tempo em que o arcabouço legal da área ambiental brasileira ainda se formava.

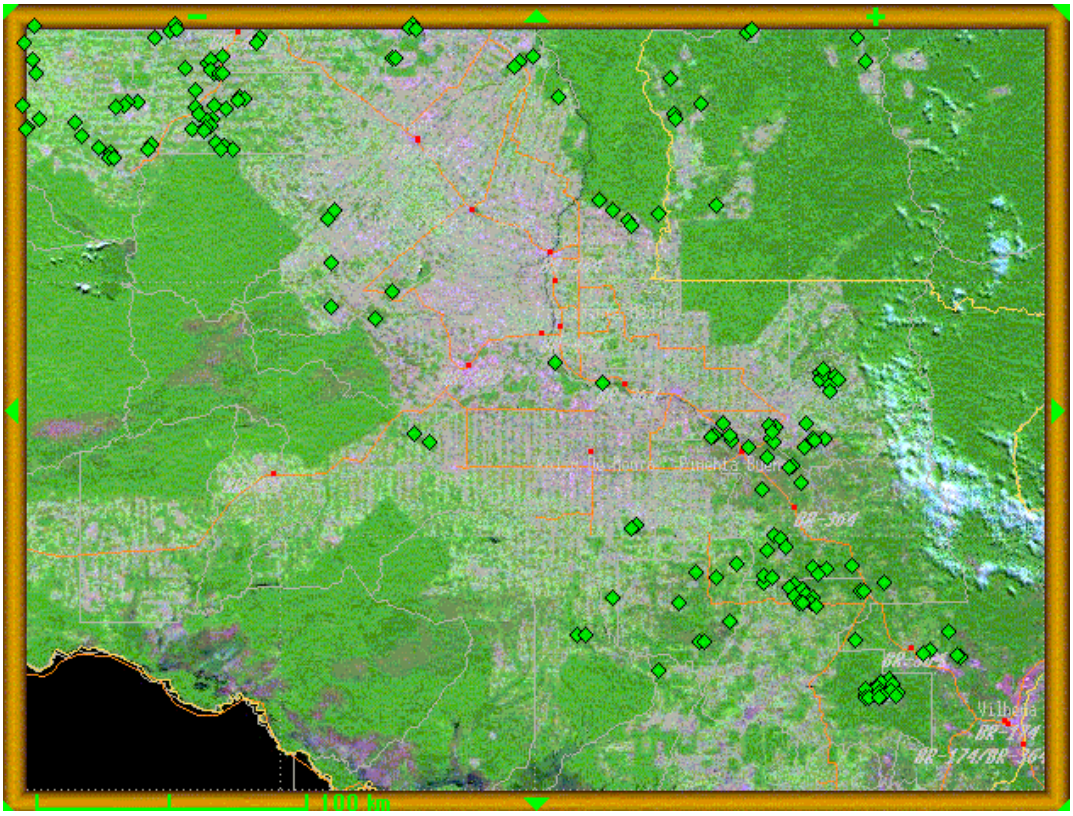
Como resultado, o desmatamento continuou por falta de qualquer estímulo à qualquer alternativa. A configuração de "*espinha de peixe*" foi se intensificando cada vez mais, as manchas de desmatamento foram por vezes se tornando contínuas, e as vias de penetração foram se alastrando e penetrando áreas cada vez mais distantes do eixo da rodovia principal. Como resultado, a imagem de satélite tomada no mesmo local das anteriores em 1999 demonstra um desmatamento muito mais intenso do que aquele de 1986, conforme pode ser visualizado na Figura nº 3.

Figura nº 3 - Imagem de Satélite do Sul de Rondônia em 1999.

Fonte: GEO, 2003.

A situação atual, no entanto, mostra um desmatamento ainda maior, mesmo quando o mosaico de imagens de satélite não coincide com a centralização anterior. A Figura nº 4 mostra um mosaico de imagens de satélite atuais da região, identificando as áreas desmatadas (em cores cinza e rosa), os núcleos urbanos (pequenos quadrados vermelhos), as áreas em que se detectou desmatamentos recentes (losangos verdes) e as principais estradas da região (linhas cor de laranja), assim como a divisa estadual (linha amarela). Os pontos relativos aos desmatamentos recentes (indicados pelos losangos verdes) são bastante presentes na região: do total de 985 pontos sensíveis detectados pela metodologia do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE para toda a Amazônia Legal Brasileira, 178 se encontram nesse quadrante do mosaico.

Figura nº 4 - Situação Atual do Sul de Rondônia – Imagem com Inserções.

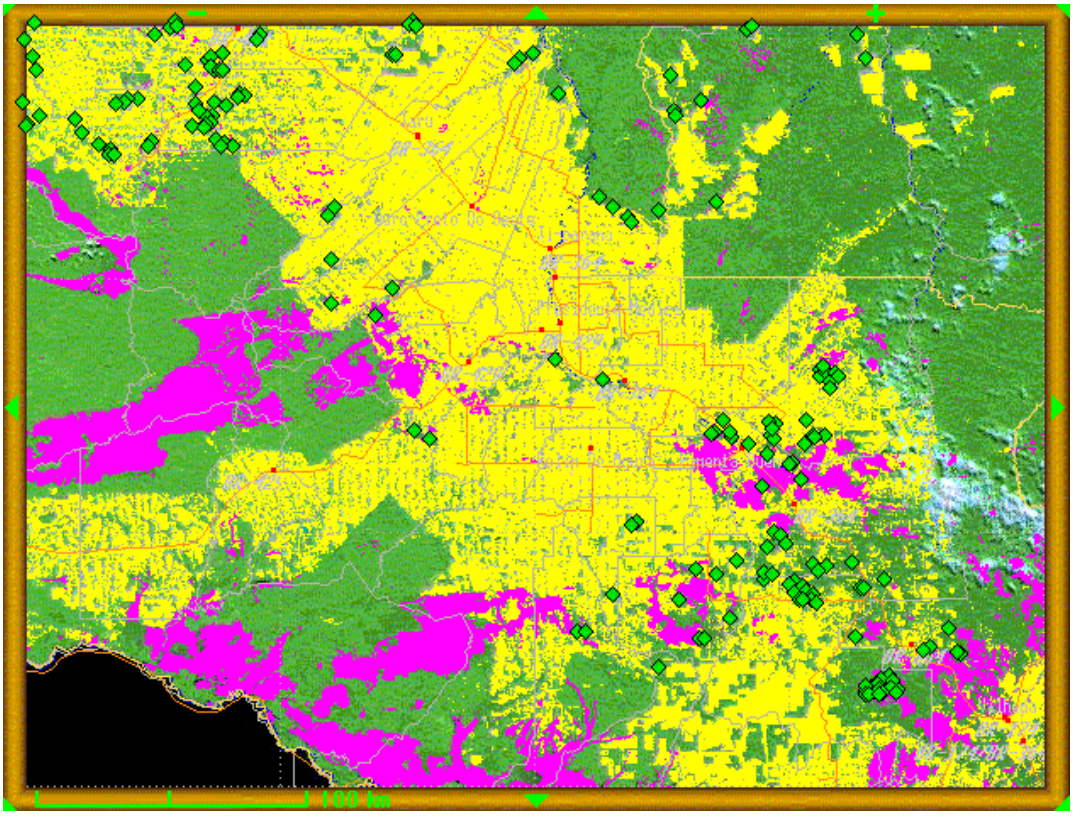


Fonte: DETER, 2006.

É notável que o desmatamento continua intenso. A Figura nº 5 mostra a interpretação realizada sobre o mosaico de satélite da Figura nº 4 anterior Mesmo considerando as áreas que já não correspondiam a florestas, identificando as áreas desmatadas acumuladas em cor amarela e as áreas que não correspondiam propriamente a florestas (áreas de contato entre a floresta e o cerrado, com manchas deste bioma adentrando-se nas áreas de floresta), restando, como floresta de fato, apenas as áreas em verde.

Passivos como estes ocorrem também na região de Porto Velho, onde também não há alternativas ao círculo vicioso que só viabiliza a ilegalidade através da derrubada da mata para extração de madeira e substituição da floresta original por pastos para desenvolvimento de pecuária extensiva.

Figura nº 5 - Situação Atual do Sul de Rondônia – Imagem Interpretada

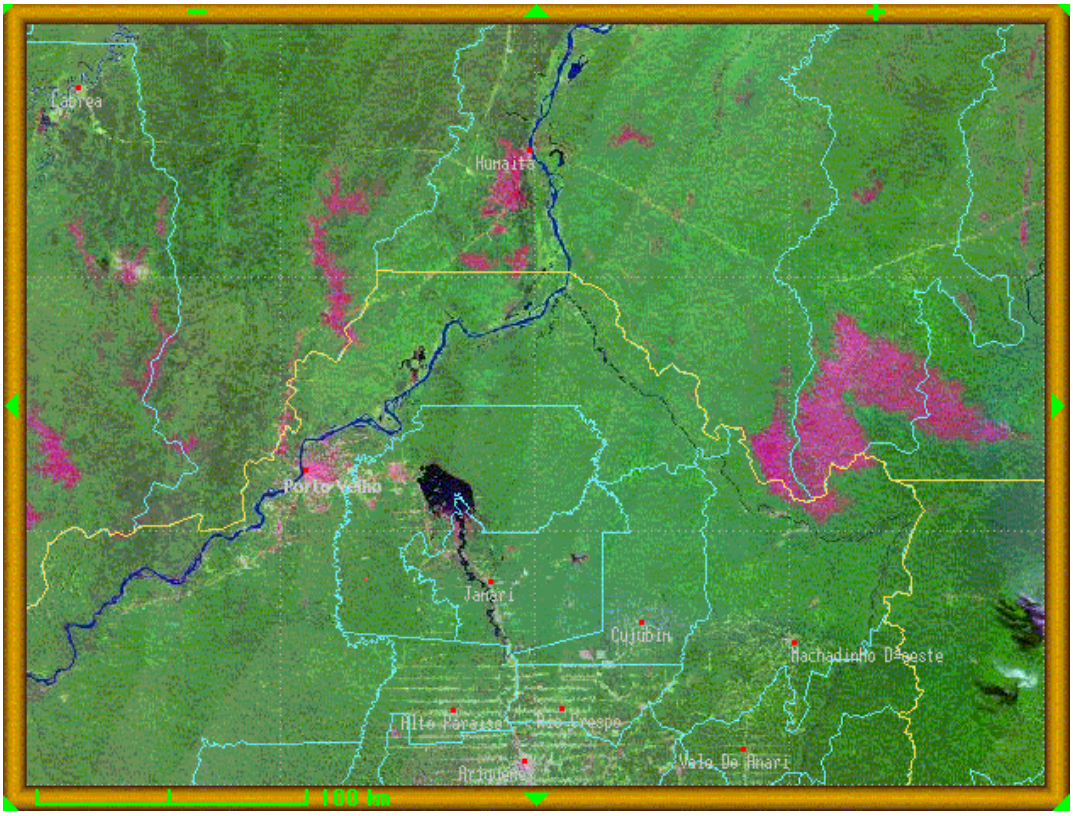


Fonte: DETER, 2006.

A Figura nº 6 mostra um mosaico semelhante, igualmente desenvolvido pelo DETER, mas centralizado em Porto Velho, onde a mancha rosa é mais clara do que os biomas não florestais, em coloração lilás. De maneira análoga, a Figura nº 7 mostra a interpretação de tais imagens, deixando claro como o desmatamento em forma de "espinha de peixe" ocorre sempre ao longo das rodovias de penetração e principalmente no eixo rodoviário Cuiabá-Porto Velho e também no eixo rodoviário Porto Velho – Rio Branco, em direção oeste.

É notável, também, que mesmo naquelas rodovias ainda não pavimentadas, como é o caso da maioria da BR 319, cuja diretriz liga Porto Velho a Manaus passando por Humaitá, onde há o cruzamento com o trecho mais ocidental da BR 230, a Transamazônica, que é aqui caracterizada por ocupação menos intensa até seu extremo oeste, em Lábrea, do que nas suas porções leste, nas proximidades de Altamira, no Pará.

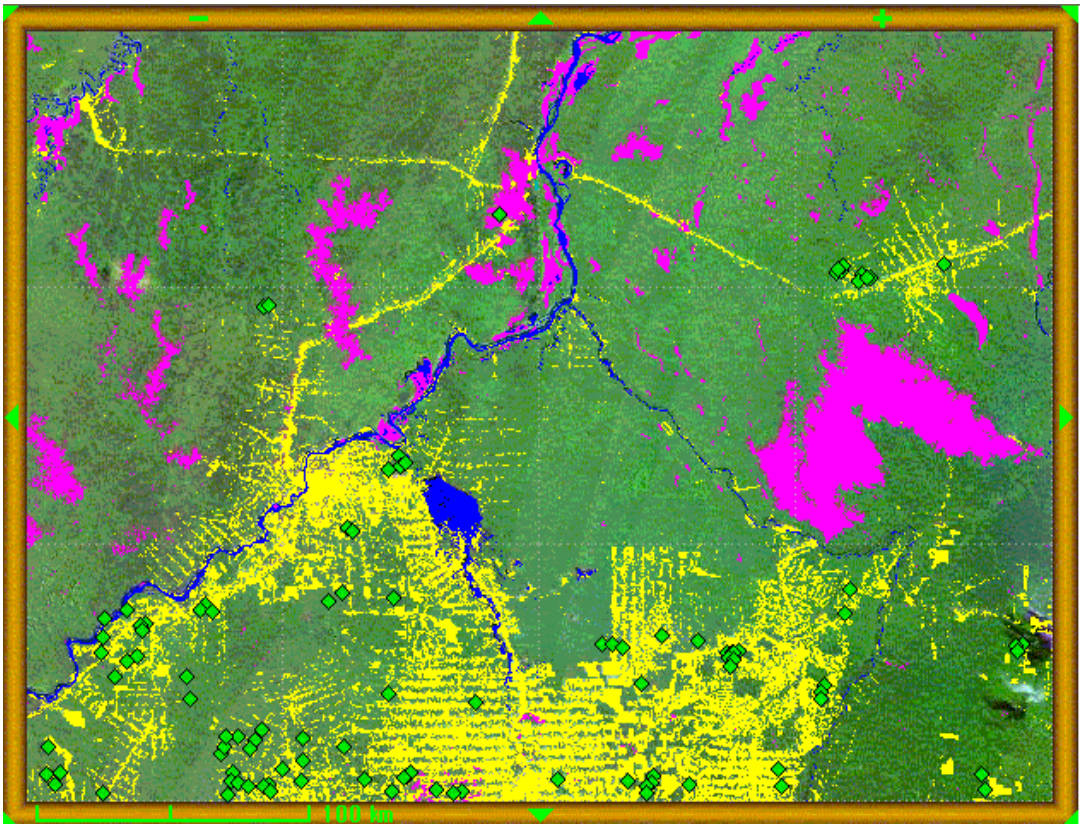
Figura nº 6 - Situação Atual da Região de Porto Velho – com Inserções.



Fonte: DETER, 2006.

Tal metodologia de avaliação de desmatamento proposta pelo Projeto DETER (Detecção de desmatamento em Tempo Real) conta com a utilização de sensor MODIS a bordo dos satélites TERRA e ACQUA, ambos da NASA, sendo possível detectar desmatamentos recentes sempre que os mesmos atingirem áreas de 0,25 quilômetro quadrado (note-se que a resolução desse sensor MODIS – cerca de 250 metros – é inferior àquela dos satélites atualmente utilizados para o controle fiscalizatório, como o LANDSAT (30 metros) e o CBERS, (20 metros), mas permite, através do esforço interpretativo, uma avaliação visual bastante clara – e pública – do avanço do desmatamento (DETER, 2005).

Figura nº 7 - Situação Atual da Região de Porto Velho – Imagem Interpretada.



Fonte: DETER, 2006.

Pareceres dos Consultores sobre o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira – RO

Parecer Técnico sobre Botânica

Consultor: Prof. Dr. Michael Hopkins

QUALIFICAÇÃO DO AUTOR

Prof. Dr. Michael John Gilbert Hopkins

Titulação: Pós-doutorado, pela Universidade de Oxford, Grã-Bretanha.

Formação: Graduação em Zoologia, pela Universidade de Oxford, Grã-Bretanha.

Experiência Profissional: Professor visitante da Universidade Rural da Amazônia, Belém (PA), Brasil.

ÍNDICE

1. INTRODUCAO 4
2. A BIODIVERSIDADE DA AMAZÔNIA: CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA.....4
3. OBJETIVO GERAL 6
4. O ESTADO DE CONHECIMENTO LOCAL.....6
5. COMENTÁRIOS SOBRE OS PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO NO EIA-RIMA 8
5.1 Sobre a Metodologia.....9
5.2 Análise das identificações 10
5.3 Comentários sobre os procedimentos de inventário no EIA-RIMA 12
5.3.1 Espécies em risco 12
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... 16
7. ANEXOS..... 18

PARECER TECNICO DO PROF. PH. D. MICHAEL HOPKINS

1. INTRODUCAO

O planejamento dos aproveitamentos referidos parece ter sido elaborado para minimizar efeitos negativos ambientais, sendo que a área a ser alagada será menor que tipicamente o são para aproveitamentos deste tipo. Podemos esperar, então, que não tenham tantos efeitos indesejáveis na flora local. Enquanto os estudos quantitativos dos ambientes foram bem feitos, com o uso de uma metodologia adequada para a descrição e a análise, as conclusões dos estudos são bastante enfraquecidas pela inadequação das identificações botânicas. Para serem adequadas, as identificações devem ser baseadas em material examinado por especialistas competentes para dar as identificações corretas. Nestes estudos faltam evidências que este processo foi seguido, ou seja, que o material coletado chegou às mãos de especialistas, e nem que foi depositado no herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Uma análise das identificações dadas mostra claramente que muitas espécies foram identificadas no campo usando o guia de campo "Flora da Reserva Ducke", que é uma edição que trata de uma flora distante e diferente da área em estudo. Como conseqüência, muitas espécies foram identificadas erradamente, e não é possível ter confiança nas identificações destas espécies, especialmente as mais raras. As mais raras são as mais em risco pelos aproveitamentos, e é essencial ter conhecimento melhor de quais espécies estão potencialmente ameaçadas. Para estimular e subsidiar este estudo é anexado uma lista das espécies conhecidas na área através de coleções registradas em herbários, com identificações que podemos ter mais confiança. Esta lista deve ser trabalhada melhor, mas é claro que potencialmente existe um número significativo de espécies que serão colocadas em risco pelos aproveitamentos. Ao final, é sugerido que novas amostragens botânicas sejam feitas na área, especificamente buscando as espécies raras para aprimorar o conhecimento delas e, com uma base firme em boas práticas por taxonomia botânica, especialmente coleta de testemunhas adequadas, e correspondência com especialistas relevantes.

2. A BIODIVERSIDADE DA AMAZÔNIA: CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA

A Amazônia possui uma grande biodiversidade botânica. O tamanho desta biodiversidade continua desconhecida devido à pouca pesquisa botânica na região. A média de coletas é na faixa de 0,1 por 10 km, o quê significa um décimo do valor que é considerado adequado para um conhecimento mínimo de uma flora. Estimativas do número de espécies de plantas superiores da Bacia Amazônica variam entre menos que 10.000 até mais que 50.000. Além da falta de coletas para se basear estudos taxonômicos, fatores que complicam tal situação incluem problemas na definição do nível de espécie, na falta de programas nacionais para estimular o levantamento de taxonomia básica, a falta de taxonomistas qualificados e, especialmente nos últimos dez anos, há os problemas

burocráticos associados com coleta e transporte de material botânico. Considerando tal problemática, qualquer estudo de EIA envolvendo a flora na Amazônia fica comprometido por falta de uma boa base de conhecimento, resultando em identificações erradas, sub-estimativas de biodiversidade local, e a ocorrência do risco de se ignorar a ocorrência de espécies ainda não descritas e/ou potencialmente ameaçadas, que podem ser levadas à extinção por causa de desmatamento e mudança no uso da terra. Possivelmente, como resultado das dificuldades relacionadas à aquisição de um nível adequado de conhecimento sobre a ocorrência de espécies potencialmente ameaçadas, os EIAs concentram-se mais na definição de ambientes, através de amostragens feitas no campo. As identificações botânicas são geralmente feitas por parataxônomos, freqüentemente sem a coleta de testemunhas, e sem referência aos estudos de especialistas. Infelizmente, o conhecimento de parataxônomos é geralmente inadequado para o reconhecimento de espécies e muitas plantas endêmicas ou raras podem ser identificadas erradamente como espécies que não ocorrem localmente, ou poderiam ser agrupadas com espécies comuns. O problema não é 100% resolvido através do uso de testemunhas, sendo que o material nos herbários amazônicos não é sempre adequado para se conseguir identificações adequadas. Além da falta da quantidade de material suficiente, uma grande porcentagem do material nos herbários encontra-se com identificação errada ou desatualizada, podendo a chegar até a 40%, segundo Hamada (2004).

Para ter um conhecimento botânico adequado de qualquer área na Amazônia, necessita-se um programa de coletas férteis de todas as espécies, e precisa-se que este material seja examinado pelos especialistas botânicos com maior experiência sobre tais grupos botânicos. Quer dizer, precisa-se de coletas feitas ao longo de vários anos, pois muitas espécies não florescem todos os anos; e que sejam realizadas por coletores familiarizados com a flora local (que assim tenham mais chance de reconhecer as espécies raras); e que este programa de coletas seja associado à uma rede de distribuição/avaliação para especialistas botânicos brasileiros e internacionais. Esta metodologia é justificada por Hopkins (2005), resultando da experiência no Projeto da Flora da Reserva Ducke (Ribeiro *et al.*, 1999). Infelizmente, a imposição de controles burocráticos sobre o acesso ao germoplasmo nacional, especialmente com referência à Medida Provisória número 2.186/2001, dificultou o desempenho de projetos deste tipo, e assim resultou em uma falta de base adequada para avaliação adequada botânica. O acesso ao conhecimento botânico taxonômico é através de publicações científicas e através do material botânico depositado em herbários. A utilidade da literatura é limitada por razões listada acima, e o material no herbário também sofre limitações parecidas. Recentemente os herbários têm tido informatizado seus acervos e na Amazônia, especialmente, tem uma grande porcentagem das coletas feitas já informatizadas. Neste relatório uso os dados disponibilizados por vários herbários, especialmente os pertencentes ao INPA (Manaus), ao IAN (Belém), ao de Nova York (NY) e o de Missouri (MO) para avaliar o nível de conhecimento local e regional, e uso esta base para criticar, espero construtivamente, os dados botânicos do EIA-RIMA.

3. OBJETIVO GERAL

A intenção deste Parecer é analisar os estudos ambientais (EIA-RIMA e complementações) elaborados pela consultora de FURNAS, criticando o trabalho realizado, podendo estabelecer novas medidas compensatórias, medidas mitigadoras, programas e projetos ambientais, compatíveis ou complementares àqueles preconizados nos estudos referentes à disciplina botânica.

Todos os ecossistemas que serão afetados tanto pela inundação, bem como os afetados pela elevação do lençol freático na zona lindeira aos futuros reservatórios deverão ser analisados.

E serão estabelecidas eventuais medidas/programas de preservação e/ou criação de unidades de conservação que contemplem os ecossistemas ameaçados.

O consultor poderá recomendar, caso julgue necessário, novos levantamentos botânicos em complementação aos executados e eventualmente a criação de um banco de germoplasma.

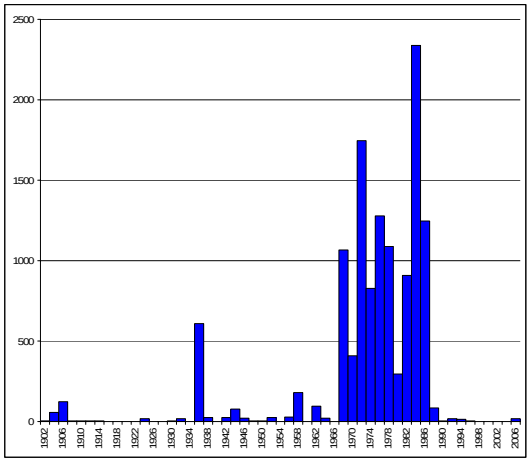
4. O ESTADO DE CONHECIMENTO LOCAL

Á Área de Influência Direta (AID) encontra se entre as cidades de Porto Velho e Abuña, na região do Rio Negro, no estado de Rondônia. Como referência, foram analisados os dados de coletas feitas em duas regiões: no Estado de Rondônia e no interfluvial entre os rios Purus e Madeira no Estado de Amazônia. No uso destes dados, tenho feito uma "limpeza" para conseguir a melhor qualidade possível num curto prazo. Por exemplo, os nomes dos coletores têm sido padronizados (a ortografia varia muito entre e dentre herbários), e atualizei os nomes usados pos as espécies. Tenho que ressaltar que este trabalho deveria ser feito com mais atenção, para garantir a consistência e competência dos dados. Mas acredito que os resultados da análise seriam razoavelmente corretos. Note-se que estes dados não incluíam dados de herbários atualmente na região e possivelmente terá mais informação nos herbários nas Universidades em Rondônia, mas acredito que seus acervos são pequenos e não faria muita diferença aos cálculos.

Tabela nº 1 - Sumário das coletas e espécies conhecidas segundo dados dos herbários para as duas áreas.

	Interfluvial Madeira-Purus	Estado de Rondônia
Total de coletas	12709	18464
Total de espécies	3468	4380
Área (km^2)	200.000	240.000
Coletas/km^2	0,064	0,077

Figura nº 1 - Gráficos mostrando o acúmulo de conhecimento sobre a flora da área do interfluvial Purus-Madeira (esquerda) e do Estado de Rondônia (direita). Dados provenientes de bancos de dados de herbários.



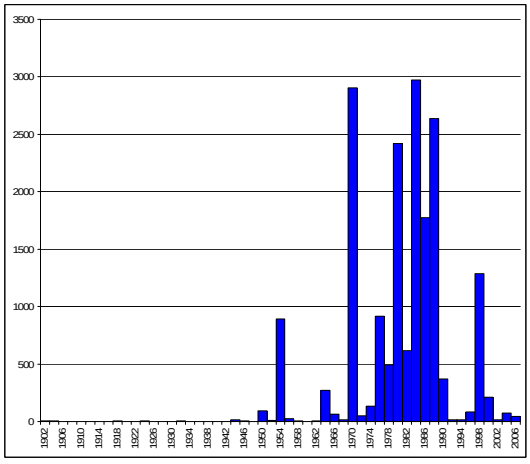
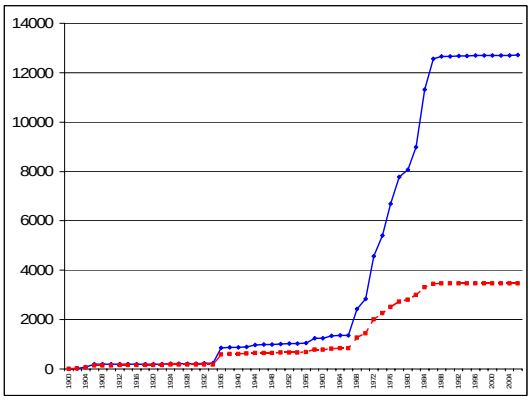
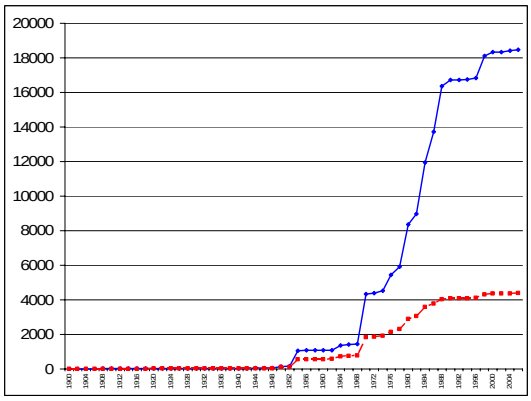
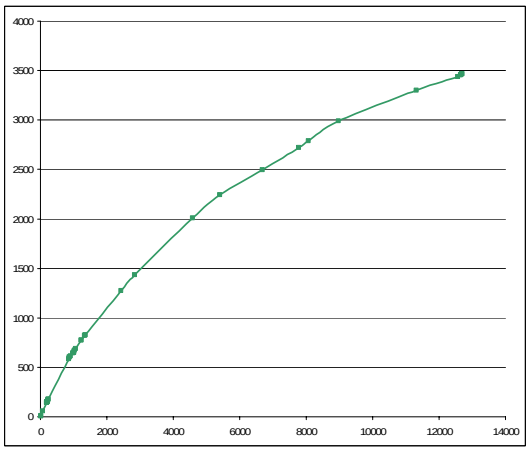


Figura nº 1 (1A e 1B) - Número de coletas a cada dois anos.





Figuras nº 1 (1C e 1D) - Número cumulativo de coletas (azul) e espécies conhecidas (vermelho) ao longo dos anos.



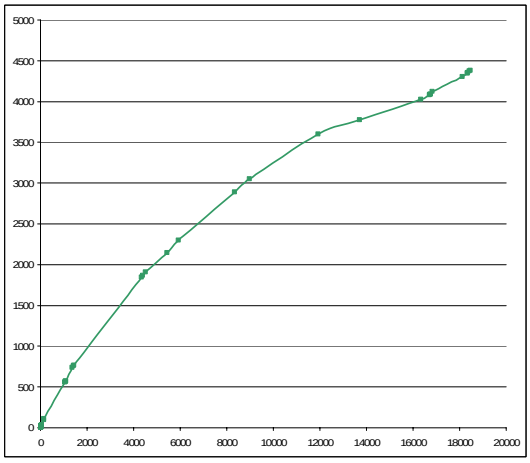


Figura nº 1 (1E e 1F) - Curva de descobrimento de espécies com esforço amostral.

Os dados disponíveis nos herbários (Tabela nº 1, Figura nº 1.) mostram um padrão parecido nas duas áreas. A densidade de coletas é muito baixa, (0,6-0,7 coletas por km quadrado, mais ou

mesmo o nível típico por Amazônia em geral). Este confirma que a base de conhecimento regional é extremamente fraca.

Historicamente, a área foi parcialmente visitada por botânicos no meio do século passado, notavelmente por Boris Krukoff na área norte de Humaitá, nos anos trinta, e por George Black e J.F. da Silva, na área de Porto Velho, em 1952.

O grande impulso em conhecimento botânico aconteceu entre os anos 1968 e 1990 quando foram montadas várias expedições botânicas através do Projeto Flora Amazônica, um convênio entre CNPq (atuado pelo INPA e o Museu Goeldi) e o Jardim Botânico de Nova Iorque. Essas expedições, incluindo os famosos coletores Ghillean T. Prance, Cid Ferreira e William Anderson, coletaram, principalmente ao longo das novas estradas que estavam sendo implementadas na época, em regiões que hoje em dia encontram-se bastante alteradas pelas ondas de migração e expansão agrícola. Pouco mais que 800 coletas foram feitas na área destinada ser o reservatório da Represa Samuel, entre 1986 e 1989, a maioria por integrantes do Projeto Flora Amazônica (PFA).

Desde 1990, têm ocorrido poucas expedições e, conseqüentemente, de formação de coleções botânicas, sendo as exceções as expedições de C.B.L. Lobato, em 1997, e de Isildinha Miranda, em 1997 e 1998 (os dois em Rondônia).

Os Gráficos de Figuras nº 1E e nº 1F mostram o acúmulo de conhecimento através do número de coletas registradas. Note se que a curva é longe de ser plana, e isso indica que deve ter muito mais espécies a serem encontradas ainda. Mas, como pode ser visto nos Gráficos nº 1C e nº 1D, o ritmo de coletas nos últimos dez anos indicam uma estagnação na busca de conhecimento botânico em toda a região. Este padrão é típico em toda a Amazônia, com poucas exceções, mas é especialmente lamentável em áreas já em ritmo de mudanças no uso da terra, como Rondônia, ou que logo serão alvos de imigração (Madeira-Purus).

Como conclusão desta parte, deve ser entendido que a base para a identificação das espécies na área é fraca e quaisquer dados sobre as plantas da região devem ser considerados com muito cuidado. Especialmente importante seria a coleta de material testemunho (excicatas), com a disposição deste material para especialistas competentes.

5. COMENTÁRIOS SOBRE OS PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO NO EIA-RIMA

Uma boa qualidade das identificações é essencial para qualquer estudo científico e, também, por qualquer RIMA. Se nós não sabemos quais espécies serão afetadas, nós não podemos tomar decisões adequadas, nem planejar como intervir com ações para planejar sua sobrevivência. Conhecimento da estrutura dos ambientes não é adequado para este planejamento. Precisa-se de dados sobre as espécies que, pela combinação de suas distribuições, determinam a distribuição dos ambientes.

5.1 Sobre a Metodologia

"A determinação das espécies ocorrentes na área do levantamento foi realizada sempre que possível em campo, com a presença de um parabotânico do INPA. Quando não determinado; material botânico foi coletado, herborizado e identificado em nível específico no herbário do INPA, onde foi incorporado ao acervo como material testemunho."

Fonte: EIA, Tomo B, Volume 3, Parte IV, página 170.

Não consegui descobrir no EIA a identidade do(s) parabotânico(s) do INPA. Na equipe técnica vejo citado:

"Fitossociologia: Antônio Laffayete Pires da Silveira, Coordenador, Eng. Florestal
Fitossociologia: Carlos Alberto Cid Ferreira, Pesquisador, Eng. Florestal
Fitossociologia: Rogério Gribel, Pesquisador, Convidado, Eng. Florestal "

Fonte: TOMO C, Quadro C.

....mas duvido que estas pessoas contém como os parabotânicos referidos. Vejo um foto de Zé Guedes do INPA [prancha B.IV.1.f] e Everaldo da Costa Perreira, bolsista de PPBio e um dos autores da Flora da Reserva Ducke, tem me falado que ele participou.

Acho extremamente importante reconhecer e registrar os nomes das pessoas responsáveis pelas identificações. Se a planta não for coletada, a única maneira de confiar na sua identidade e através das habilidades do identificador.

Mais preocupante é sobre o destino das coletas que foram feitas. Se elas foram depositadas num herbário, poderiam ser verificados e servir para uma referência futura. Entretanto, não vejo nenhuma coleta no banco de dados do INPA que parece oriunda deste levantamento, e o curador do herbário do INPA (comunicação pessoal) não tem conhecimento de nenhuma remessa desta área esperando ser incorporado.

Cabe perguntar se os procedimentos de coleta e incorporação realmente foram seguidos, e se sim, onde se localiza este material no momento. Deveria ser incorporado no herbário do INPA, assim permitindo corroboração independente das identificações.

Também está faltando uma listagem dos identificadores especializados do material coletado. Se o material foi realmente levado para o INPA, foi mandado para especialistas? Foi mostrado para especialistas locais? Isso é muito importante. Uma identificação de uma Sapotaceae seria de maior confiança se for visto por J.E.L.S. Ribeiro do INPA que tem trabalhado com a família. Seria ainda de maior confiança se for visto por T.D. Pennington, que é o monografista mais recente da família [Ribeiro, comunicação pessoal, me diz que ele não tem visto material de Sapotaceae da área]. Igualmente, as identificações dos Araceaes seriam de maior confiança se teve participação

de M.L. Soares do INPA [não sei se ela foi consultada]. No relatório da RIMA não existe evidência sobre o grau de qualificação dos identificadores.

Além disso, as plantas amostradas parecem ter uma tendência forte a ter nomes de espécies ocorrentes na Reserva Ducke (ver análise abaixo). Esta "Duckeação" de uma flora geograficamente distante da área para que o guia de identificação (Ribeiro et al., 1999) é extremamente preocupante. A impressão dada é que este guia foi usado diretamente para identificar até espécies no campo, e se uma identificação foi considerada adequada, o material não foi coletado por confirmação posteriormente. De fato, a flora de Rondônia é bastante diferente da flora da Amazônia Central, e não é apropriado usar este livro para identificar em regiões distantes. Como resultado, acredito que várias espécies têm sido identificadas erroneamente. A prática de substituir guias de campo para botânica corretamente feita, usando coletas e identificações de especialistas, deveria ser evitada em EIAs, senão, espécies raras na flora local podem ser obscurecidas.

Recomendo que uma tabela das coletas, com coletor, número de coleta, identificação, identificador e registro no herbário seja incluída no RIMA.

5.2 Análise das identificações

Anexo nº 1 é uma lista das espécies ocorrentes na área segundo referências no texto do EIA.

Os nomes nesta lista têm sido verificados, e acredito que sua ortografia é correta, também com as autoridades corretas. Em anexo nº 2 encontra-se uma lista dos erros ortográficos encontrados no EIA. Note que eu não verifiquei a ortografia das autoridades no texto. Por cada espécie houve comentários sobre a distribuição conhecida de cada espécie, e, quando necessário, outras notas.

Para analisar a qualidade das identificadas foram levantados os nomes usados no EIA, as ocorrências de coletas nos herbários com dados disponíveis em forma de banco de dados e as espécies ocorrentes na Reserva Ducke ("DUCKE").

Usando os dados nos herbários foram compiladas listas de espécies que têm ocorrências conformadas em duas áreas grandes áreas vizinhas: o interfluvial Amazônico entre os Rios Madeira e Purus ("MAD") e no estado de Rondônia ("ROND"). Destes, as coletas feitas perto do Rio Madeira entre Porto Velho e Abuña foram aproximadamente georreferenciadas ("ÁREA" – Anexo 3). Esta última é, aproximadamente, o mesmo que à Área de Influencia Direta (AID) do EIA.

Lista 1	Lista 2	Sørenson	Jaccard
DUCKE	MAD	0,08	0,04
DUCKE	ROND	0,09	0,05
ROND	MAD	0,44	0,28
ÁREA	RIMA	0,09	0,05
ÁREA	DUCKE	0,09	0,05
RIMA	DUCKE	0,25	0,14

Tabela nº 2 - Similaridade entre listas de espécies.

DUCKE = Espécies ocorrentes no Guia da Flora da Reserva Ducke (Ribeiro *et al*. 1999), n=2175; ROND= espécies com ocorrências registradas no Estado de Rondônia, n= 3925; MAD= espécies com ocorrências registradas no Estado de Amazonas entre os Rios Madeira e Purus, n=3111; ÁREA= espécies com ocorrências registradas (segundo dados de herbários) na área de AID, n=426; RIMA= espécies citadas com ocorrência na AID no RIMA.

Os índices de Sørenson e Jaccard geradas por comparação das várias listas (Tabela nº 2) mostram uma similaridade relativamente alta entre o Estado de Rondônia (ROND) e a parte relevante do Estado de Amazonas (MAD), que devido a grande número de espécies registradas nas duas áreas, muitas espécies têm uma abrangência que incluírem ambas. Mais, a similaridade entre a flora da Reserva Ducke (DUCKE) e qualquer destas duas áreas é baixa, seis vezes menos que a similaridade entre MAD e ROND, indicando que a Flora da Amazônia Central (ou pelo menos Reserva Ducke) é diferente da região ao sudoeste da Amazônia. Seria esperado que tivesse uma alta similaridade entre as listas da região focal do estudo (o Rio Madeira entre Porto Velho e Abuña – ÁREA e a área de AID – RIMA). Mas os índices mostram valores bastante baixos, iguais à similaridade entre DUCKE e ROND. Este indica que as identificações feitas no EIA não concordam com as identificações achadas nos herbários. Mas, a similaridade entre a lista da RIMA e a lista de DUCKE é relativamente alta, quase três vezes o valor da similaridade entre as listas ÁREA e DUCKE (que é igual a similaridade entre DUCKE e ROND). Acredito que isso mostra que as identificações na RIMA têm uma forte tendência de indicar a presencia de espécies que ocorrem na Reserva Ducke. Este fenômeno pode ser visto mais detalhadamente em alguns grupos mais específicos (Tabela nº 3). Considerando espécies identificadas e listadas na RIMA, somente 2 (de 11) de *Pouteria*, e nenhuma (de 10) de *Philodendron*, foram também encontradas na lista gerada da área através dos dados dos herbários. Em contraste, 10 (de 11) de *Pouteria*, e 7 (de 10) de *Philodendron*, também se encontram na lista da Reserva Ducke. Considerando as listas geradas por ROND, MAD e ÁREA, a grau de coincidência entre estas listas e a da Reserva Ducke é bastante menor. Então, isso sugere que ora a área de AID da RIMA tem uma flora que é extremamente parecida com a flora da Reserva Ducke ora uma proporção significativa das identificações é errada.

A evidência estatística é que realmente a qualidade de identificações tem sido comprometida pelo uso da Flora da Reserva Ducke como uma fonte para atribuir nomes, e que procedimentos adequados de coleta e consulta de especialistas, aparentemente, não foram seguidos. Existe uma outra possibilidade, que a alta concordância é por que estas as espécies citadas realmente ocorrem no AID, mas não foram descobertas antes por causa da falta de uma referência adequada para identificá-las no campo. Mas acho esta explicação extremamente improvável.

Tabela nº 3 - As espécies de *Pouteria* e *Philodendron* que foram achadas ora na lista de espécies derivada da RIMA, ou a lista de espécies que segundo dados nos herbários ocorrem (aproximadamente) no AID.

Família/espécie	RIMA	ÁREA	DUCKE	MAD	ROND
Sapotaceae					
Pouteria anomala	√		√		√
Pouteria bilocularis	√	√	√		√
Pouteria cladantha		√	√		√
Pouteria cuspidata		√	√		
Pouteria elegans	√		√	√	
Pouteria ericoides		√			√
Pouteria filipes	√		√		√
Pouteria flavilatex	√		√		
Pouteria glomerata		√	√		
Pouteria gomphiifolia	√			√	
Pouteria guianensis	√		√	√	√
Pouteria manausensis		√	√	√	√
Pouteria maxima	√	√	√		
Pouteria opposita	√		√		
Pouteria reticulata		√	√		
Pouteria torta	√		√	√	√
Pouteria vernicosa	√		√	√	
Araceae					
Philodendron angustisectum		√			√
Philodendron ernestii		√		√	√
Philodendron fragrantissimum	√		√	√	√
Philodendron hopkinsianum	√		√		
Philodendron hylaea	√		√		
Philodendron lineaei	√		√		
Philodendron pedatum	√		√	√	√
Philodendron rudgeanum	√				
Philodendron scabrum		√			√
Philodendron solimoesense	√			√	
Philodendron surinamense	√		√	√	
Philodendron tortum	√			√	√
Philodendron weddellianum		√			√
Philodendron wittianum	√		√		

5.3 Comentários sobre os procedimentos de inventário no EIA-RIMA

A metodologia usada é considerada adequada para descrever quantitativamente as ambientes ameaçadas ou potencialmente ameaçadas pelos aproveitamentos.

5.3.1 Espécies em risco

No Sumário da Complementação, nas páginas 103-106, encontram-se as listas de espécies consideradas "endêmicas ou ameaçadas de extinção", as quais estão listadas a seguir (Tabela nº 4):

Tabela nº 4 - Espécies consideradas ameaçadas na RIMA.

DICOTYLEDONES	
Annonaceae	*Bocageopsis pleiosperma* Maas
Leguminosae: Caesalpinioideae	*Swartzia lamellata* Ducke
Leguminosae: Papilionoideae	*Bowdichia nitida* Spruce ex Benth.
Lauraceae	*Aniba roseodora* Ducke
Lauraceae	*Ocotea cymbarum* Kunth
Lecythidaceae	*Bertholletia excelsa* Bonpl.
	Couratari tauari Berg
	Eschweilera atropetiolata S.A.Mori
	Lecythis prancei S.A.Mori
Meliaceae	*Guarea convergens* T.D.Penn.
Moraceae	*Naucleopsis macrophylla* Miq.
Rubiaceae	*Genipa americana* .
Sapotaceae	*Chromolucuma rubiflora* Ducke
	Manilkara cavalcantei Pires & W.A.Rodr.
	Micropholis cylindrocarpa (Poepp.) Pierre
MONOCOTYLEDONES	
Araceae	*Alloschemone occidentalis* (Poepp.) Engler & Krause
Arecaceae	*Astrocaryum murumuru* Mart. var. *ferrugineum* Kahn & Millán

De fato, todas estas espécies aparecem em listas publicadas, e nenhuma pode ser considerada uma espécie endêmica a região. São 16 espécies e uma variedade em 10 ou 11 famílias. Alguns deles têm distribuições bastante amplas, e não podem ser consideradas de extinção por atividades locais. A maioria destas espécies ocorre nas listas porque elas tem potencial para exploração predatória (*Aniba roseadora*, *Bowdichia nitida* etc.). Outros parecem por ter distribuições pequenas (*Swartzia lamellata*, *Lecythis prancei*, *Manilkara cavalcantei* etc.), que, se eles realmente ocorrem na área, não é mais verdade, e não vão ser ameaçadas na região onde foi pensado que ocorrem. De verdade, o nível de conhecimento de espécies vegetais amazônicos é tão baixo que quase nenhuma espécie pode ser corretamente avaliada por causa de falta de dados adequados. Dados dos herbários são os únicos disponíveis para estimar quase espécies têm distribuições limitadas perto de áreas sofrendo mudanças em uso da terra, como no caso atual.

Usando os dados apresentados em Anexo nº 3, foram listados (Tabela nº 5) os nomes de espécies que já estão conhecidas perto da área a ser alagada, e que, segundo a informação disponível hoje em dia, pode ser significantemente prejudicadas por mudança nos ambientes onde encontram se. São 78 espécies, duas subespécies, três variedades, e uma forma, em 35-37 famílias.

Tabela nº 6 - Espécies que deveriam ser estudados para acertar se elas correm o risco de ser ameaçadas. Consulte Anexo nº 3 para detalhes.

	DICOTYLEDONES
Acanthaceae	*Justicia fittonioides* Lindau
	Justicia riedeliana (Ness) Graham
Amaranthaceae	*Pfaffia glauca* (Mart.) Spreng
Apocynaceae	*Rhipidia amazonica* (Markgr.) Ducke
Asteraceae	*Vernonia brasiliana* (L.) Druce
	Vernonia salzmanni DC.
Bignoniaceae	*Adenocalymma uleanum* Kraenzl
	Jacaranda rondoniae Vattimo
	Memora croatii A.H.Gentry
Capparaceae	*Cleome parviflora* Kunth ssp. *psoraleaefolia* (DC.) Iltis
Cecropiaceae	*Coussapoa cupularis* Akkermans & C.C.Berg
Droseraceae	*Drosera* sp. (entidade identificada como *D. colombianum*)
Euphorbiaceae	*Acalypha benensis* Britton
Lauraceae	*Licaria camara* (R.H.Schomb.) Kosterm.
	Ocotea lindbergii Mez
Lecythidaceae	*Cariniana penduliflora* Prance
Leguminosae: Caesalpinioideae	*Bauhinia conwayi* Rusby
	Cassia scarlatina Ducke
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith var. *heterophyla*
	Peltogyne prancei M.F.Silva
	Sclerolobium prancei H.S.Irwin & Arroyo
Leguminosae: Mimosoideae	*Mimosa insidiosa* Benth.
	Stryphnodendron duckeanum Occhioni
	Stryphnodendron foreroi E.M.O.Martins
Leguminosae: Papilionoideae	*Dalbergia hygrophyla* (Mart. ex Benth.) Hoehne
	Swartzia mangabalensis Cowan
Malpighiaceae	*Byrsonima lyoniifolia* Nied.
	Byrsonima putumayensis Cuatrec.
	Byrsonima sinuatum (DC.) A.Juss.
	Stigmaphyllon hypoleucum Miq.
Melastomataceae	*Aciotis dichotoma* (Benth.) S.Moore
	Bellucia circumscissa Spruce ex Cogn.
	Macairea viscosa Ducke
	Miconia woytkowskii Wurdack
Menispermaceae	*Caryomene prumnoides* Barneby & Krukoff
	Odontocarya magnifolia (A.C.Sm.) Barneby
Myrtaceae	*Myrcia acuminata* DC. var. *tovarensis*
	Psidium densicomum Mart. ex DC.
	Psidium leptocladum O.Berg
Oleaceae	*Chionanthus viridiflorus* (Mart.) Gilg
Piperaceae	*Piper silvigaudens* Yunck.
Polygalaceae	*Polygala mandonii* Grondona ex Chodat
Rubiaceae	*Bertiera guianensis* Aubl. ssp. *pubiflora* Steyerm.
	Borreria latifolia (Aubl.) K.Schum. f. *minor* (Schum.) Steyerm.
	Diodia hyssopifolia Cham. & Schltdl. var. *linearis* (Wilkl. ex Roem. & Schultes) Steyermark.

	Geophila prancei Steyerm.
	Posoqueria williamsii Steyerm.
	Psychotria undulata Benth.
	Warszewiczia elata Ducke
Rutaceae	*Zanthoxylum tenuiflorum* Engl.
Sapindaceae	*Paullinia bilobulata* Radlk.
Trigoniaceae	*Trigonia echiteifolia* Rusby
Verbenaceae	*Aegiphila elata* Sw.
	Aegiphila lanceolata Moldenke
Viscaceae	*Phoradendron acinacifolium* Mart. ex Eichler
Vochysiaceae	*Erisma laurifolium* Ducke
	Qualea parviflora Mart.
	Vochysia fontellae Paula
MONOCOTYLEDONES	
Alismataceae	*Echinodorus cylindricus* Rataj
Araceae	*Monstera obliqua* Miq. var. *expilata* (Miq.) Müll.Arg.
	Philodendron agustisectum Engl.
	Philodendron scabrum Krause
	Philodendron weddellianum Engl.
Arecaceae	*Chelyocarpus chuco* (Mart.) Moore
Cyperaceae	*Bulbostylis splendens* M.T.Strong
	Hypolytrum spongiosum Koyama
Eriocaulaceae	*Syngonanthus biformis* (N.E.Br.) Gleason
Orchidaceae	*Acacallis rosariana* V.P.Castro & J.B.Silva
	Campylocentrum robustum Cogn.
	Catasetum ariquemense Miranda & Lacerda
	Catasetum caputtinum Lacerda
	Catasetum denticulatum Miranda
	Catasetum rondonense Pabst
	Cyrtopodium punctatum Lindl.
	Epidendrum caxarariense Silva & Oliveira
	Erythrodes longicorna (Cogn.) Ames
	Galeandra lacustris Rodr.
	Leucohyle brasiliensis (Cogn.) Schltr.
	Maxillaria pauciflora Barb.Rodr.
	Mormodes itapauense Miranda & Lacerda
Poaceae	*Merostachys rondoniensis* Send.
	Pariana violascens Swallen
Pontederiaceae	*Reussia lagoensis* (Warm.) Solms
Rapateaceae	*Cephalostemon riedelianus* Körn. (identidade determinada assim)

É importante destacar que sua ocorrência em Tabela nº 6 não necessariamente significa que cada espécie será de fato prejudicada pela obra. Possivelmente muitas destas espécies não ocorrem em ambientes que vão ser alteradas; outras podem ter distribuições maiores que hoje conhecidas e não serão ameaçadas por mudanças locais; ainda outras podem representar erros de identificação, ou reflete uma falta de pesquisa taxonômica adequada. No outro lado, a presencia de tantas espécies nesta lista poderia indicar que ainda existem mais espécies vulneráveis na região que ainda não foram coletadas.

É importante também destacar que não houve sobreposição nenhuma entre as Tabelas nº 5 e nº 6, e que com pouquíssimas exceções, as espécies na Tabela nº 6 não foram encontradas (ou melhor dito, não foram identificadas) durante o levantamento. Os dados usados para compor Tabela nº 6 têm várias limitações, principalmente por causa da falta de acesso para todas as coleções já feitas, e a baixa quantidade de coletas feitas. Algumas áreas são especialmente fracas. Por exemplo, faltam dados por grupos de plantas "inferiores". Nenhuma espécie de Briófita, Pteridófita ou fungo parece na lista. Isso provavelmente reflete falta de dados e não falta de espécies vulneráveis. Outro grupo que merece ser melhor levantado são as herbáceas aquáticas, especialmente da família Podostomaceae. Por ocorrer em cachoeiras, e por ter espécies provavelmente endêmicas (como *Tulasneantha monadelpha* (Bong.) P.Royen citado (B-IV-301) como provavelmente endêmica no AID), podem ser especialmente vulnerável por causa das barragens.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1. Inventários quantitativos não são adequados para avaliar os impactos potenciais nas populações das espécies de plantas localmente raras. Precisa ter uma melhora dos procedimentos para acumular conhecimento das espécies de plantas ocorrentes, suas distribuições locais e regionais e suas ecologias.

2. Apesar de que o trabalho para produzir a RIMA foi bem feito, e a metodologia de descrição quantitativa adequada, a inadequação dos procedimentos para identificar resulta na conseqüência que a RIMA não é adequada para avaliar a ameaça potencial pelas espécies vulneráveis na área dos aproveitamentos, e assim, não é possível avaliar se as mudanças causadas terão um impacto irreversível nos ambientes.

3. O uso de uma guia de identificação feito por uma área distante deve ser evitado. Identificações devem ser feitos usando coletas botânicas, que devem ser depositados em herbários, e duplicatas mandadas para especialistas "de porte".

4. No caso desta EIA, deve ser listado todo o material coletado, junto com o nome do identificador.

5. Dado a falta de confiança nas identificações das espécies encontradas, devem ser feitos novos levantamentos especificamente para listar e estimar a biodiversidade botânica localmente (riqueza de espécies e não índices de diversidade). Deve ser produzida uma lista das espécies que ocorrem dentro do AID, e estas identificações devem ser baseado em coletas botânicas, que devem ser depositados em herbário, e duplicatas mandadas para especialistas.

6. As espécies listadas em Tabela nº 6 devem ser alvos para serem redescobertas, e seus níveis de vulnerabilidade avaliados.

7. Os dados oriundos de coletas já nos herbários devem ser estudados melhor (a análise neste relatório foi feita "aos presos" e deveria ser usada somente como base por um trabalho feito mais cuidadosamente). Coletas históricas devem ser georreferenciadas e as identificações que parecem nas amostras verificadas com referencia a literatura e por comunicação com as especialistas relevantes.

8. Recomenda se que seja planejado um projeto para levantar a biodiversidade botânica local antes do inicio das obras, e que este projeto acompanha as obras para minimizar impactos negativos na biodiversidade local.

9. Este levantamento deve procurar as espécies identificadas como vulneráveis em outras áreas vizinhas com condições ambientais parecidas para avaliar se ações de resgate precisam ser feitas, e também para recomendar áreas de conservação para preservar populações de espécies perdidas durante as obras.

10. O projeto deveria incluir: treinamento para formar parataxônomos locais em reconhecimento de espécies diferentes e metodologia de coleta de material botânico; a criação de um herbário local (ou possivelmente usando um já existente se existe numa Universidade local); distribuição de material rapidamente para especialistas através de um convênio com um herbário registrado como fiel depositório (como INPA).

11. Este projeto deveria atuar para assegurar que espécies prejudicadas pela implementação da obra recebem atenção que serem preservadas, por banco de germoplasmo e/ou por replantio em áreas vizinhas.

12. Um levantamento detalhado das espécies que ocorrem na água, fixadas em rocha, especialmente da família Podostemaceae deve ser feito com urgência.

13. As plantas inferiores também devem ser levantadas para compor uma lista das espécies ocorrendo localmente.

7. ANEXOS

ANEXO nº 1 - Lista das espécies que ocorrem em ou perto da AID segundo a RIMA

ANEXO nº 2 - Correções ortográficas de nomes apresentados na RIMA.

ANEXO nº 3 - Lista das espécies que ocorrem em ou perto da AID segundo bancos de dados dos herbários

ANEXO nº 1 - Lista das espécies que ocorrem em ou perto da AID, segundo o RIMA

BRIÓFITAS

RICCIACEAE
Ricciocarpus natans (L.) Corda
Provavalmente amplamente distribuída, mas pouca coletada.

PTERIDÓFITAS

AZOLLACEAE
Azolla caroliniana Willd.
Identificação como esta espécie duvidosa.

SALVINIACEAE
Salvinia auriculata Aubl.
Distribuição conhecida de Amazônia oriental, seria nova no Estado

---

DICOTOLEDONES

AMARANTHACEAE
Alternanthera micrantha R.E.Fr. área rond
Distribuição ampla

ANACARDIACEAE
Anacardium giganteum W.Hancock ex Engl. rond mad
Distribuição ampla
Anacardium spruceanum Benth. ex Engl. rond mad
Distribuição ampla
Astronium lecointei Ducke
Distribuição ampla, mas não esperada na região, será nova no estado
A. gracile e *A graveolens* ocorrem na área, está identificação precisa ser confirmada.
Spondias mombin L. rond mad
Distribuição ampla
Tapirira guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Thyrsodium spruceanum Salzm. ex Benth.
Distribuição ampla, mas não esperada na região, será nova no estado. Mais provável é *T. schomburgkianum*, que tem sido coletado em Pando.

ANNONACEAE

Annona amazonica R.E.Fr.
Distribuição restrita (Amazônia oriental), não esperada na região, será nova no estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso da FRD, deve ser verificada

Annona foetida Mart. rond mad
Distribuição ampla
Bocageopsis canescens (Spruce) R.E.Fr. área rond
Distribuição ampla (Amazônia sudeste),
Bocageopsis multiflora (Mart.) R.E.Fr. rond mad
Distribuição ampla
Duguetia arenicola Maas

Distribuição ampla, mas não esperada na região, será nova no estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso da FRD, deve ser verificada
Duguetia cauliflora R.E.Fr. rond mad
Distribuição ampla
Duguetia pycnastera Sandwith
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes
Guatteria citriodora Ducke
Distribuição ampla
Guatteria discolor R.E.Fr. rond mad
Distribuição ampla
Guatteria olivacea R.E.Fr.
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes mad
Guatteria recurvisepala R.E.Fr. rond mad
Distribuição ampla
Guatteria subsessilis Mart.
Distribuição restrita (Amazônia oriental), não esperada na região, será nova no estado
Pseudoxandra obscurinervis Maas mad
Distribuição ampla (ou restrita?), mas não recordada no estado antes
Rollinia exsucca A.DC. rond mad
Distribuição ampla
Rollinia insignis R.E.Fr.
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes
Tetrameranthus duckei R.E.Fr.
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes
Xylopia amazonica R.E.Fr. rond
Distribuição ampla
Xylopia benthami R.E.Fr. rond mad
Distribuição ampla
Xylopia emarginata Mart. área rond
Distribuição ampla
Xylopia parviflora Spruce
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes
Xylopia spruceana Benth. ex Spruce
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes
APOCYNACEAE
Ambelania acida Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Aspidosperma nitidum Benth. mad
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes
Aspidosperma sandwithianum Markgr.
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes. Provavelmente uma identificação errada pelo uso da FRD, deve ser verificada.
Aspidosperma tomentosum Mart. rond
Distribuição ampla
Aspidosperma vargasii A.DC. rond
Distribuição ampla
Geissospermum urceolatum A.H.Gentry
Distribuição restrita (Amazônia Central), não recordada no estado antes. Provavelmente uma identificação errada pelo uso da FRD, deve ser verificada.
Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson rond mad
Distribuição ampla
Parahancornia amapa Ducke
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes. Existem duas outras espécies coletadas na área P. krukovii e P. sorocorvia. Se sçao "boas espécies" poderiam ser locamente endemicas
Rauvolfia pentaphylla Ducke

Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes. Mas porovavel é P. sprucei, que tem sido coletado freqüentemente na área (mas o gênero acabou de ser revisada (Spina 2004).

AQUIFOLIACEAE
Ilex inundata Poepp. ex Reissek rond
Distribuição ampla

ARALIACEAE
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin área rond
Distribuição ampla

ASTERACEAE
Ambrosia artemisiaefolia L. rond mad
Distribuição ampla
Erechtites hieracifolia (L.) Raf. ex DC. rond mad
Distribuição ampla
Tessaria integrifolia Ruiz & Pav. rond mad
Distribuição ampla
Wedelia paludosa DC. mad
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes. Identificação duvidisa.

BIGNONIACEAE
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don rond mad
Distribuição ampla
Memora schomburgkii (DC.) Miers rond mad
Distribuição ampla
Tabebuia impetiginosa (Mart. ex A.DC.) Standl. rond mad
Distribuição ampla
Tabebuia incana A.H.Gentry rond
Distribuição ampla

BIXACEAE
Bixa arborea Huber rond mad
Distribuição ampla

BOMBACACEAE
Bombacopsis macrocalyx (Ducke) A.Robyns mad
Distribuição ampla (ou regional?), mas não recordada no estado antes. Provavelmente uma identificação errada pelo uso da FRD.
Bombacopsis nervosa (Uittien) A.Robyns
Distribuição ampla (ou regional?), mas não recordada no estado antes
Provavelmente uma identificação errada pelo uso da FRD.
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.
Distribuição ampla, mas não recordada no estado antes (espécie comum mas rarmente coletada por causa da sua grade porte). Mas *C. burchellii* ocorre na regiçao e a identificação deve ser bverificada.
Huberodendron swietenioides (Gleason) Ducke rond mad
Distribuição ampla
Quararibea cordata (Bonpl.) Visher
Distribuição restrita (Amazonas), não recordada no estado antes. A identificação deve ser checada com referencia a *Q. bracteolosa* e *Q. guianensis* que ocorrem na região.
Quararibea ochrocalyx (Schum.) Visher rond mad
Distribuição ampla

BORAGINACEAE

Cordia goeldiana Huber
Distribuição regional (principalmente Pará), não recordada no estado antes
Cordia nodosa Lam. rond mad
Distribuição ampla
Cordia scabrifolia A.DC. rond mad
Distribuição ampla
Heliotropium helophyllum Mart. rond
Distribuição ampla

BURSERACEAE
Identificação de espécies de Burseraceae é difícil, especialmente no gênero *Protium*, e qualquer identificação deve ser verificada por testemunha.
Dacryodes microcarpa Cuatrec. rond mad
Distribuição ampla
Protium apiculatum Swart rond mad
Distribuição ampla
Protium aracouchini (Aubl.) Marchand rond mad
Distribuição ampla
Protium glabrescens Swart rond mad
Distribuição ampla
Protium hebetatum Daly mad
Distribuição ampla, más não recordada no Estado antes
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand rond
Distribuição ampla
Protium insigne (Triana & Planch.) Engl.
Distribuição ampla (principalmente no hemisfero norte), e não recordada no Estado antes
Protium polybotryum (Turcz.) Engl. rond mad
Distribuição ampla
Protium robustum (Swart) D.M.Porter rond mad
Distribuição ampla
Protium rubrum Cuatrec. mad
Distribuição restrita, previamente conhecida de Amazônia central (Manaus até Tefé), seria nova no Estado
Protium subserratum (Engl.) Engl. rond mad
Distribuição ampla
Protium tenuifolium (Engl.) Engl. rond mad
Distribuição ampla
Protium trifoliolatum Engl. rond mad
Distribuição ampla
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart rond
Distribuição ampla
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze rond mad
Distribuição ampla
Trattinnickia burserifolia Mart. rond mad
Distribuição ampla
Trattinnickia glaziovii Swart área rond
Distribuição ampla
Trattinnickia lawrancei Standl. ex Swart
Distribuição ampla
Trattinnickia rhoifolia Willd. rond mad
Distribuição ampla

CARYOCARACEAE
Caryocar pallidum A.C.Sm. mad
Distribuição ampla, mas será novo no Estado

Caryocar villosum (Aubl.) Pers. rond mad
Distribuição ampla

CECROPIACEAE
Cecropia leucocoma Miq.
Distribuição ampla, mas será nova no Estado
Cecropia sciadophylla Mart. rond
Distribuição ampla
Coussapoa latifolia Aubl.
Distribuição regional, do norte e leste da Amazonia, não esperada no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD
Pourouma minor Benoist rond mad
Distribuição ampla
Pourouma villosa Trécul rond
Distribuição ampla

CELASTRACEAE
Salacia impressifolia (Miers) A.C.Sm. rond mad
Distribuição ampla

CHRYSOBALANACEAE
Couepia bracteosa Benth. rond mad
Distribuição ampla
Couepia cataractae Ducke rond
Distribuição ampla
Hirtella racemosa Lam. rond mad
Distribuição ampla
Licania bracteata Prance
Distribuição possivelemente restrita (Amazônia central), mas seria nova no Estado
Licania canescens Benoist rond mad
Distribuição ampla
Licania caudata Prance mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Licania egleri Prance rond mad
Distribuição ampla
Licania heteromorpha Benth. rond mad
Distribuição ampla
Licania hirsuta Prance rond
Distribuição ampla
Licania micrantha Miq. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Licania sprucei (Hook.f.) Fritsch mad
Distribuição regional (norte da Amazônia), não esperada no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD

CLUSIACEAE
Calophyllum brasiliense Cambess. rond mad
Distribuição ampla
Caraipa punctulata Ducke rond
Distribuição ampla
Clusia columnaris Engl. rond
Distribuição ampla
Clusia grandiflora Splitg. rond mad
Distribuição ampla
Clusia insignis Mart. rond mad

Distribuição ampla
Clusia spathulaefolia Engl.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD
Dystovomita brasiliensis D'Arcy
Distribuição restrita (Amazônia central), seria nova no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD
Lorostemon bombaciflorus Ducke
Distribuição restrita (Amazônia central), mas seria nova no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD
Lorostemon coelhoi Paula
Distribuição restrita (Amazônia central), mas seria nova no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD
Moronobea coccinea Aubl. área rond
Distribuição ampla
Rheedia benthamiana Planch. & Triana
Distribuição regional (norte e leste da Amazônia), não esperada no Estado. Outras espécies de *Rheedia* são mais prováveis.
Rheedia macrophylla (Mart.) Planch. & Triana rond mad
Distribuição ampla
Tovomita brasiliensis (Mart.) Walp. rond mad
Distribuição ampla
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers. rond mad
Distribuição ampla
Vismia sandwithii Ewan
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado. É conhecida em Acre.

COCHLOSPERMACEAE
Cochlospermum orinoccense (Kunth) Standl. rond mad
Distribuição ampla

COMBRETACEAE
Buchenavia grandis Ducke mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado. É conhecida em Acre.
Buchenavia parvifolia Ducke rond
Distribuição ampla

DICHAPETALACEAE
Tapura guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla

DILLENIACEAE
Curatella americana L. rond mad
Distribuição ampla

EBENACEAE
Diospyros capreifolia Mart. ex Hiern
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado

ELAEOCARPACEAE
Uma família difícil de identicar, a mal conhecida taxonomicamente. Nunhuma das quatro espécies citadas na monografia tem sida coletada na área anteriormente, e a identificação de todas deveria ser verificada através de testemunhas.
Sloanea floribunda Spruce ex Benth. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado

Sloanea garckeana K.Schum.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Sloanea nitida G.Don
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Sloanea schomburgkii Spruce ex Benth.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado

ERYTHROXYLACEAE
Erythroxylum citrifolium A.St.-Hil. rond
Distribuição ampla

EUPHORBIACEAE
Alchornea castaneaefolia (Humb. & Bonpl. ex Willd.) A.Juss. rond
Distribuição ampla
Alchornea discolor Poepp. & Endl. rond
Distribuição ampla
Alchorneopsis floribunda Müll.Arg. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill. rond mad
Distribuição ampla
Conceveiba guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Conceveiba martiana Baill. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Croton lanjouwensis Jabl. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Croton lechleri Müll.Arg. área rond
Distribuição regional (sudeste da Amazônia), seria nova no Estado
Euphorbia cotinoides Miq. rond
Distribuição ampla, mas rarmente coletada
Hevea brasiliensis (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. rond mad
Distribuição ampla
Hieronima laxiflora Müll.Arg. rond mad
Distribuição ampla
Hura crepitans L. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado. A espécie é difícil coletar.
Mabea caudata Pax & K.Hoffm. rond mad
Distribuição ampla
Mabea speciosa Müll.Arg. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Maprounea guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Pera nitida (Benth.) Jabl. área rond
Distribuição ampla
Pera schomburgkiana (Klotzsch) Müll. Arg. rond
Distribuição ampla
Piranhea trifoliata Baill. rond mad
Distribuição ampla
Pogonophora schomburgkiana Miers ex Benth. rond mad
Distribuição ampla
Sapium glandulatum (Vell.) Pax
Distribuição mas do leste de Amazônia, não esperada no Estado. Provavelmente uma identificação por uso errado do FRD. Várias outras espécies de *Sapium* poderium ocorrer na área.

Sapium marmieri Huber rond
Distribuição ampla
Senefeldera macrophylla Ducke rond mad
Distribuição ampla

FLACOURTIACEAE
Casearia javitensis Kunth rond mad
Distribuição ampla
Casearia ulmifolia Vahl ex Vent. rond mad
Distribuição ampla
Laetia corymbulosa Spruce ex Benth.
Distribuição ampla (mas quase exclusivamente do leste de Amazônia), não esperada no Estado. *L. cupulata* é mais provável.
Laetia procera (Poepp.) Eichler área rond
Distribuição ampla
Lindackeria latifolia Benth.
Distribuição regional (leste de Amazônia), não esperada no Estado

GENTIANACEAE
Zygostigma australe (Cham. & Schltdl.) Griseb.
Distribuição do sul do Brasil, não esperada no Estado.

GOUPIACEAE
Goupia glabra Aubl. rond mad
Distribuição ampla

HUMIRIACEAE
Endopleura uchi (Huber) Cuatrec. rond mad
Distribuição ampla
Humiria balsamifera (Aubl.) A.St.-Hil. rond mad
Distribuição ampla
Sacoglottis guianensis Benth. rond mad
Distribuição ampla
Vantanea macrocarpa Ducke mad
Distribuição restrita (Amazônia central), seria nova no Estado. Outras espécies de Vantanea são possíveis.

ICACINACEAE
Emmotum nitens (Benth.) Miers rond
Distribuição ampla
Poraqueiba guianensis Aubl.
Distribuição ampla (mas principalmente do leste de Amazônia), não esperada no Estado. *P. sericea* é possível.

LABIATAE
Hyptis brevipes Poit. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado. Várias outras espécies de *Hyptis* deveria ser esperadas.

LAURACEAE
Aniba riparia (Nees) Mez rond mad
Distribuição ampla
Aniba rosaeodora Ducke rond mad
Distribuição ampla
Endlicheria anomala Nees ex Meisn. rond mad

Distribuição ampla
Mezilaurus itauba (Meisn.) Taub. ex Mez rond mad
Distribuição ampla
Mezilaurus synandra (Mez) Kosterm. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Nectandra amazonum Nees rond mad
Distribuição ampla
Ocotea argyrophylla Ducke
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Ocotea caudata (Nees) Mez rond mad
Distribuição ampla
Ocotea costulata (Nees) Mez mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Ocotea cymbarum Kunth rond mad
Distribuição ampla
Ocotea douradensis Vattimo-Gil rond
Distribuição ampla
Ocotea nigrescens Vicentini área rond
Distribuição ampla. Espécie recém descrita, mas já conhecida do estado.
Ocotea nitida (Meisn.) Rohwer rond mad
Distribuição ampla
Ocotea splendens (Meisn.) Baill. mad
Distribuição ampla
Sextonia rubra (Mez) van der Werff
Distribuição ampla

LECYTHIDACEAE
Bertholletia excelsa Kunth rond mad
Distribuição ampla
Cariniana decandra Ducke rond mad
Distribuição ampla
Corythophora alta R.Knuth
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado. Identificação deve ser confirmada.
Couratari tauari O.Berg mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado. A espécie é geralmente rara onde ocorre. A identificação deve ser checada.
Couratari tenuicarpa A.C.Sm. rond mad
Distribuição ampla
Couroupita guianensis Aubl.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Eschweilera albiflora (DC.) Miers rond mad
Distribuição ampla
Eschweilera atropetiolata S.A.Mori rond mad
Distribuição restrita, centro e sudoeste da Amazônia
Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers rond mad
Distribuição ampla
Eschweilera coriacea (A.DC.) Mart. ex Berg rond mad
Distribuição ampla
Gustavia augusta L. rond mad
Distribuição ampla
Jugastrum coriaceum Miers
Sinónomo de *Eschweilera coriacea*
Lecythis prancei S.A.Mori
Distribuição restrita (Amazônia central), não esperada no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD.

Lecythis zabucajo Aubl. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado. Possivelmente confuso com outra espécie de Lecythis.

LEGUMINOSAE-CAES
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr. rond
Distribuição ampla
Bauhinia acreana Harms rond mad
Distribuição regional (sudeste da Amazônia)
Bauhinia guianensis Aubl. área rond mad
Distribuição ampla
Bauhinia splendens Kunth área rond mad
Distribuição ampla
Campsiandra comosa (Benth.) Cowan var. *laurifolia* (Benth.) Cowan rond
Distribuição ampla
Cassia lucens Vogel rond mad
Distribuição ampla
Cassia spruceana Benth. rond mad
Distribuição ampla
Cassia swartzioides Ducke
Espécies pouca conhecida
Copaifera multijuga Hayne rond mad
Distribuição ampla
Crudia amazonica Spruce ex Benth. área rond mad
Distribuição ampla
Cynometra bauhiniifolia Benth.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith rond mad
Distribuição ampla
Hymenaea intermedia Ducke área rond
Distribuição ampla
Hymenaea oblongifolia Huber rond
Distribuição ampla
Hymenaea reticulata Ducke
Distribuição regional, mais conhecida do norte da Amazônia, seria nova no Estado. A identificação deve ser verificada por testemunha.
Macrolobium acaciaefolium Benth. área rond mad
Distribuição ampla
Macrolobium limbatum Spruce ex Benth.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Macrolobium suaveolens Spruce ex Benth.
Distribuição regional, mais conhecida do norte da Amazônia, seria nova no Estado
Martiodendron elatum (Ducke) Gleason rond
Distribuição ampla, mas raramente coletada
No gênero *Peltogyne* 3 das 4 espécies citadas não têm sido coletadas na área anteriormente. As espécies *P. prancei* e *P. subsessilis* são mais prováveis de ocorre.
Peltogyne catingae Ducke
Distribuição regional, mais conhecida do norte da Amazônia, seria nova no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD
Peltogyne excelsa Ducke
Distribuição regional, mais conhecida de Amazônia central, seria nova no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD
Peltogyne paniculata Benth.
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD

Peltogyne venosa (Vahl) Benth.
Distribuição ampla
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke rond
Distribuição ampla
Sclerolobium melanocarpum Ducke
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado
Sclerolobium myrmecophilum Ducke área rond
Distribuição ampla
Sclerolobium odoratissimum Spruce ex Benth.
Espécies pouca conhecida, raramente coletada. Não esperada na área, deve ser confirmada por testemunha.
Sclerolobium paniculatum Vogel rond mad
Distribuição ampla
Sclerolobium setiferum Ducke rond
Distribuição ampla
Nenhum das duas espécies de *Tachigali* citadas tem sido coletado da área anteriormente. Devem ser verificadas por testemunha. *T. rusbyi* e*T. prancei* são possíveis.
Tachigali plumbea Ducke
Distribuição regional, mais conhecida de Amazônia central, seria nova no Estado
Tachigali venusta Dwyer
Distribuição regional, mais conhecida de Amazônia central, seria nova no Estado

LEGUMINOSAE-MIM
Abarema adenophora (Ducke) Barneby & J.W.Grimes mad
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado
Abarema floribunda (Spruce ex Benth.) Barneby & J.W.Grimes rond
Distribuição regional, mais conhecida de Amazônia central, seria nova no Estado
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado
Acacia polyphylla DC. rond mad
Distribuição ampla
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Cedrelinga catenaeformis (Ducke) Ducke rond
Distribuição ampla
Dinizia excelsa Ducke rond mad
Distribuição ampla
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth. rond mad
Distribuição ampla
Hydrochorea corymbosa (Rich.) Barneby & J.W.Grimes área rond
Distribuição ampla
Inga acreana Harms rond mad
Distribuição ampla
Inga alba (Sw.) Willd. rond mad
Distribuição ampla
Inga cayennensis Sagot ex Benth. área rond
Distribuição ampla
Inga graciliflora Benth.
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado
Inga gracilifolia Ducke
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado
Inga heterophylla Willd. rond mad
Distribuição ampla
Inga longiflora Spruce ex Benth. área rond
Distribuição ampla

Inga marginata Willd. área rond mad
Distribuição ampla
Inga paraensis Ducke área rond mad
Distribuição ampla
Inga stipularis DC. área rond mad
Distribuição ampla
Inga suberosa T.D.Penn.
Previamente conhecida somente de Amazônia central, seria uma supresa achar em Rondônia. Deve ser confirmada por testemunha. Provavelmente uma identificação errada pelo uso do FRD.
Inga thibaudiana DC. rond mad
Distribuição ampla
Mimosa pigra L. rond mad
Distribuição ampla
Parkia decussata Ducke área rond mad
Distribuição ampla
Parkia multijuga Benth. rond
Distribuição ampla
Parkia nitida Miq. área rond mad
Distribuição ampla
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp. rond mad
Distribuição ampla
Pseudopiptadenia psilostachya (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima rond
Distribuição ampla
Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado. Segundo Lewis e Pires esta entidade é um sinónimo da espécie anterior.
Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth. rond mad
Distribuição ampla, mas *S. foreroi* deveria ser encontrada.
Zygia juruana (Harms) L.Rico mad
Distribuição ampla

LEGUMINOSAE-PAP
Acosmium nitens (Vogel) Yakovlev área mad
Distribuição ampla
Aeschynomene sensitiva Sw. rond mad
Distribuição ampla
Aldina latifolia Spruce ex Benth.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Andira inermis (W.Wright) Kunth ex DC. rond
Distribuição ampla
Andira parviflora Ducke
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Bowdichia nitida Spruce ex Benth. rond mad
Distribuição ampla
Bowdichia virgilioides Kunth mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Clitoria amazonum Mart. ex Benth. rond mad
Distribuição ampla
Clitoria leptostachya Benth.
Distribuição restrita (Amazônia central), não esperada no Estado
Derris amazonica Killip rond mad
Distribuição ampla
Derris longifolia Benth. rond
Distribuição ampla
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd. rond mad

Distribuição ampla
Dipteryx polyphylla (Huber) Ducke
Distribuição restrita (Amazônia central e norte), não esperada no Estado.
Erythrina glauca Willd.
Sinomome de *E. fusca* Lour. o que têm ampla distribuição.
Hymenolobium excelsum Ducke
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Hymenolobium modestum Ducke rond mad
Distribuição ampla
Hymenolobium pulcherrimum Ducke rond mad
Distribuição ampla
Hymenolobium sericeum Ducke
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Machaerium amplum Benth. rond mad
Distribuição ampla
Machaerium quinata (Aubl.) Sandwith
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Ormosia paraensis Ducke rond
Distribuição ampla
Poecilanthe effusa (Huber) Ducke área rond mad
Distribuição ampla
Pterocarpus officinalis Jacq. área rond
Distribuição ampla
Pterocarpus rohrii Vahl rond mad
Distribuição ampla
Swartzia corrugata Benth.
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Swartzia recurva Poepp. & Endl. rond mad
Distribuição ampla
Swartzia reticulata Ducke
Distribuição regional (Amazônia norte e leste), seria nova no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Vatairea guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Vatairea sericea Ducke rond
Distribuição ampla

LENTIBULARIACEAE
Utricularia foliosa L. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado

LINACEAE
Roucheria punctata (Ducke) Ducke rond mad
Distribuição ampla

MALPIGHIACEAE
Blepharandra cachimbensis W.R.Anderson rond
Distribuição ampla nas savanas do Brasil Central, mas seria nova no Estado
Blepharandra hypoleuca (Benth.) Griseb.
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado.
Burdachia prismatocarpa Mart. ex A.Juss. rond
Distribuição ampla
Byrsonima amoena Cuatrec.

Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado (uma coleta identifidaca assim de Acre)
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth rond mad
Distribuição ampla
Byrsonima duckeana W.R.Anderson
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Byrsonima incarnata Sandwith
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.

MALVACEAE
Sida cordifolia L. rond mad
Distribuição ampla

MELASTOMATACEAE
Bellucia acutata Pilg. rond mad
Distribuição ampla
Bellucia grossularioides (L.) Triana rond mad
Distribuição ampla
Clidemia bullosa DC. rond mad
Distribuição ampla
Macairea pachyphylla Benth. rond mad
Distribuição ampla
Maieta poeppigii Mart. ex Triana mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Meriania urceolata Triana rond mad
Distribuição ampla
Miconia argyrophylla DC. rond mad
Distribuição ampla
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin
Distribuição ampla, mas conhecida somente no leste do Brasil. A identificação deve ser confirmada por testemunha.
Miconia cuspidata (Mart.) Naudin rond
Distribuição ampla
Miconia dispar Benth. rond mad
Distribuição ampla
Miconia duckei Cogn.
Distribuição de Amazônia central. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Miconia egensis Cogn. rond mad
Distribuição ampla
Miconia holosericea Triana rond mad
Distribuição ampla
Miconia lepidota DC. rond mad
Distribuição ampla
Miconia nervosa (Sm.) Triana rond mad
Distribuição ampla
Miconia poeppigii Triana área rond mad
Distribuição ampla
Miconia pubipetala Miq.
Distribuição no norte e centro de Amazônia. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Miconia traillii Cogn. rond
Distribuição ampla
Identificação de espécies de *Mouriri* de muito difícil. 4 das cinco espécies não sejam esperadas na região. Outras espécies são mais prováveis.

Mouriri angulicosta Morley rond
Distribuição restrita (Amazônia central), não esperada no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Mouriri duckeana Morley rond
Distribuição restrita (Amazônia central e Norte), não esperada no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Mouriri duckeanoides Morley
Distribuição restrita (Amazônia central), não esperada no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Mouriri ficoides Morley
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Mouriri trunciflora Ducke área rond
Distribuição ampla
Tococa guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla

MELIACEAE
Carapa guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Cedrela fissilis Vell.
Distribuição ampla
Guarea convergens T.D.Penn.
Distribuição regional (Amazonas). Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Guarea grandiflora Steud. rond
Distribuição ampla, mas raramente coletada
Guarea pubescens (Rich.) A.Juss. rond mad
Distribuição ampla
Guarea sylvatica C.DC.
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado
Trichilia pallida Sw. rond mad
Distribuição ampla
Trichilia rubra C.DC. rond
Distribuição ampla
Trichilia singularis C.DC. rond mad
Distribuição ampla

MENISPERMACEAE
Abuta grandifolia (Mart.) Sandwith rond mad
Distribuição ampla

MONIMIACEAE
Siparuna cuspidata (Tul.) A.DC.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Siparuna decipiens (Tul.) A.DC. rond mad
Distribuição ampla

MORACEAE
Bagassa guianensis Aubl. rond
Distribuição ampla – mas disjunta, com uma mancha de ocorrência em Rondônia, mas principalmente em Pará
Brosimum guianense Huber ex Ducke rond mad
Distribuição ampla
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado

Brosimum parinarioides Ducke
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Brosimum rubescens Taub. área rond
Distribuição ampla
Brosimum utile (Kunth) Pittier
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado
Castilla ulei Warb. rond
44 Bolívia (1), Brasil (43)
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Clarisia racemosa Ruiz & Pav. rond mad
Distribuição ampla
Ficus anthelminthica Rich. ex DC.
Espécie pouca conhecida. Sua ocorrência deve ser documentada com testemunha.
Ficus caballina Standl.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Ficus catappifolia Kunth & Bouch.
Distribuição restrita (Amazônia norte e leste), não esperada no Estado
Ficus greiffiana Dugand
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Ficus maxima Mill. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Ficus pertusa Bory ex Miq. rond mad
Distribuição ampla
Ficus trigona L.f. rond mad
Distribuição ampla
Helicostylis scabra (J.F.Macbr.) C.C.Berg rond mad
Distribuição ampla
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) J.F.Macbr. rond mad
Distribuição ampla
Maquira calophylla (Poepp. & Endl.) C.C.Berg
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Maquira guianensis Aubl. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier área rond
Distribuição ampla
Naucleopsis macrophylla Miq. área rond
Distribuição ampla, mas raramente coletada
Naucleopsis stipularis Ducke rond mad
Distribuição ampla
Naucleopsis ternstroemiiflora (Mildbr.) C.C.Berg rond mad
Distribuição ampla
Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke rond
Distribuição regional (sudeste de Amazônia)
Perebea mollis (Poepp. & Endl.) Huber
Distribuição ampla
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr. área rond
Distribuição ampla
Sorocea muriculata Miq. rond mad
Distribuição ampla

MYRISTICACEAE
Iryanthera coriacea Ducke área rond
Distribuição ampla
Iryanthera elliptica Ducke rond mad
Distribuição ampla

Iryanthera grandis Ducke			
Distribuição ampla			
Virola caducifolia W.A.Rodrigues			mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado			
Virola calophylla Warb.		rond	mad
Distribuição ampla			
Virola elongata (Benth.) Warb.		rond	mad
Distribuição ampla			
Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.		rond	mad
Distribuição ampla			
Virola venosa (Benth.) Warb.		rond	mad
Distribuição ampla			
MYRTACEAE			
Calyptranthes cuspidata Mart. ex DC.	área	rond	
Distribuição ampla			
Calyptranthes macrophylla O.Berg		rond	
Distribuição ampla			
Eugenia citrifolia Poir.			
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado			
Eugenia flavescens DC.	área	rond	
Distribuição ampla			
Eugenia florida DC.		rond	mad
Distribuição ampla			
Eugenia omissa McVaugh		rond	mad
Distribuição ampla			
Myrcia citrifolia (Aubl.) Urb.			
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado			
Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh		rond	
Distribuição ampla			
Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O.Berg	área	rond	mad
Distribuição ampla			
NYCTAGINACEAE			
Neea floribunda Poepp. & Endl.			
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado			
OCHNACEAE			
Ouratea discophora Ducke		rond	mad
Distribuição ampla			
Ouratea spruceana Engl.		rond	mad
Distribuição ampla			
OLACACEAE			
Heisteria acuminata (Humb. & Bonpl.) Engl.		rond	mad
Distribuição ampla			
Heisteria duckei Sleumer		rond	mad
Distribuição ampla			
Heisteria laxiflora Engl.		rond	mad
Distribuição ampla			
Minquartia guianensis Aubl.		rond	mad
Distribuição ampla			
ONAGRACEAE			
Ludwigia densiflora (Micheli) H.Hara			mad

Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet
Distribuição restrita (leste de Amazônia), não esperada no Estado
Ludwigia natans Elliott
Distribuição restrita (sul do Brasil), não esperada no Estado

OPILIACEAE
Agonandra silvatica Ducke rond
Distribuição ampla

OXALIDACEAE
Oxalis barrelieri Jacq. rond
Distribuição ampla

PIPERACEAE
O gênero *Piper* é muito difícil identificar, mas é diversa na área. Precisa mais atenção para saber quase espécies ocorram
Piper durilignum C.DC.
Espécie conhecida de Amazônia central, improvável na área. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.

PODOSTEMACEAE
Mourera fluviatilis Aubl.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado

POLYGALACEAE
Moutabea guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla

POLYGONACEAE
Coccoloba ovata Benth.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Coccoloba paniculata Meisn.
Comhecida de uma única coleta (Ule, E.H.G. 7730) "Serra de Carauma". Necessita se um estudo da espécie.
Triplaris surinamensis Cham.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado

PROTEACEAE
Roupala montana Aubl. rond mad
Distribuição ampla

QUIINACEAE
Lacunaria jenmanii (Oliv.) Ducke

RUBIACEAE
Amaioua guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Calycophyllum spruceanum (Benth.) Hook.f. ex K.Schum. mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Chimarrhis duckeana P.G.Delprete
Este espécie foi recém descrito de material da Reserva Ducke. Sua ocorrência em Rondônia é improvável. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Chiococca brachiata Ruiz & Pav.

Este espécie é conhecida da costeira leste do Brasil. É improvável na área. O gênero foi recentemente revisado.
Duroia saccifera (Schult. & Schult.f.) K.Schum. rond mad
Distribuição ampla
Faramea corymbosa Sieber ex DC. área rond
Distribuição ampla
Ferdinandusa hirsuta Standl.
Espécie de Amazônia central. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD. *F. rudgeoides* é mais provável. O gênerno foi recentemente revisado.
Genipa americana L. rond mad
Distribuição ampla
Isertia hypoleuca Benth. rond mad
Distribuição ampla
Pagamea coriacea (Spruce) Benth. rond mad
Distribuição ampla
Pagamea guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Pagamea macrophylla Spruce ex Benth.
Espécie de Amazônia central e norte. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD. *P. coriacea* ocorre localmente.
Palicourea guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Palicourea marcgravii A.St.-Hil. rond mad
Distribuição ampla
Posoqueria latifolia (Rudge) Roem. & Schult. área rond
Distribuição ampla
Psychotria poeppigiana Müll.Arg. rond mad
Distribuição ampla
Remijia amazonica K.Schum. rond mad
Distribuição ampla
Rudgea graciliflora Standl.
Espécies conhecida de Amazônia central e norte. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch rond mad
Distribuição ampla

RUTACEAE
Hortia superba Ducke
Espécies conhecida de Amazônia central. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Zanthoxylum rhoifolium Lam. rond
Distribuição ampla

SAPINDACEAE
Cupania scrobiculata Hook. & Arn. área rond
Distribuição ampla
Matayba guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Matayba opaca Radlk.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Serjania dentata (Vell.) Radlk.
Espécie conhecida de Rio de Janeiro e espírito Santo. Improvável na área.
Talisia cupularis Radlk.
Espécies conhecida de Amazônia central e norte. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Talisia guianensis Aubl.

Espécies conhecida de Amazônia central e oeste provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Toulicia guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla

SAPOTACEAE
Chromolucuma rubriflora Ducke
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado – a espécie é difícil confundir
Ecclinusa guianensis Eyma rond
Distribuição ampla
Manilkara cavalcantei Pires & W.A.Rodrigues ex T.D.Penn. mad
Espécie conhecida de Amazônia Central e até Pará. Enquanto sua presencia na seja impossível na área, não é provável. Deve ser confirmada por testemunha. M. excelsa tem sido coletada na área.
Manilkara huberi (Ducke) A.Chev. rond
Distribuição ampla
Micropholis cylindrocarpa (Poepp.) Baehni rond mad
Distribuição ampla
Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre rond mad
Distribuição ampla
Micropholis mensalis (Baehni) Aubrév.
Espécies conhecida de Amazônia central e oeste provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Micropholis splendens Gilly ex Aubrév.
Espécies conhecida de Amazônia central e norte provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre rond mad
Distribuição ampla

Pouteria anomala (Pires) T.D.Penn.
Espécies conhecida de Amazônia central e oeste provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Pouteria bilocularis (Winkl.) Baehni rond
Distribuição ampla
Pouteria elegans (A.DC.) Baehni rond mad
Distribuição ampla
Pouteria filipes Eyma
Espécies conhecida de Amazônia central e oeste. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Pouteria flavilatex T.D.Penn.
Espécie recém descrita, conhecida de Amazônia central. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Pouteria gomphiifolia (Martins) Radlk. mad
Espécie conhecida de Amazônia central e norte. Sua identidade deve ser chacada por testemunha.
Pouteria guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Pouteria maxima T.D.Penn.
Espécie recém descrita, conhecida de Amazônia central e Guiana Frances. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Pouteria opposita (Ducke) T.D.Penn.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Pouteria torta (Mart.) Radlk. rond mad
Distribuição ampla
Pouteria vernicosa T.D.Penn. mad
Espécie conhecida de Amazônia central e oeste. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.

SCROPHULARIACEAE
Scoparia dulcis L. rond mad
Distribuição ampla

SIMAROUBACEAE
Simaba cedron Planch. rond mad
Distribuição ampla
Simaba guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Simaba polyphylla (Cavalcante) W.W.Thomas rond mad
Distribuição ampla
Simarouba amara Aubl. rond mad
Distribuição ampla

SOLANACEAE
Physalis angulata L. rond mad
Distribuição ampla
Solanum grandiflorum Ruiz & Pav.
Espécie do leste do Brasil, improvável na área.

STERCULIACEAE
Guazuma ulmifolia Lam. rond mad
Distribuição ampla
Sterculia excelsa Mart. rond
Distribuição ampla

Sterculia frondosa Rich. rond mad
Distribuição ampla
Sterculia pilosa Ducke
Espécie do leste de Amazonia, improvável na área.
Sterculia pruriens (Aubl.) K.Schum. rond mad
Distribuição ampla
Sterculia striata A.St.-Hil. & Naudin
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado.
Theobroma cacao L. rond mad
Distribuição ampla
Theobroma grandiflorum (Spreng.) Schum. mad
Theobroma subincana Mart. rond mad
Distribuição ampla
Theobroma sylvestris Mart. rond mad
Distribuição ampla

TILIACEAE

Apeiba albiflora Ducke rond
Distribuição ampla
Apeiba echinata Gaertn. rond mad
Distribuição ampla
Lueheopsis duckeana Burret
Distribuição do leste de Amazônia, improvável na área

ULMACEAE
Ampelocera edentula Kuhlm. rond mad
Distribuição ampla

Trema micrantha (L.) Blume rond mad
Distribuição ampla

VERBENACEAE
As espécies do gênero *Aegiphila* são difices identificar. Devem ser confirmadas com testemunhas.
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Jacq.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Aegiphila intermedia Moldenke mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Lippia alba (Mill.) N.E.Br. rond mad
Distribuição ampla
Vitex sprucei Briq.
Espécie conhecida de Amazônia central e oeste. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Vitex triflora Vahl rond mad
Distribuição ampla

VIOLACEAE
Leonia cymosa Mart. rond mad
Distribuição ampla
Paypayrola grandiflora Tul. rond mad
Distribuição ampla
Rinorea guianensis Aubl. rond mad
Distribuição ampla
Rinorea racemosa (Mart.) Kuntze rond mad
Distribuição ampla

VOCHYSIACEAE
Callisthene fasciculata Mart. rond
Distribuição ampla
Erisma bicolor Ducke mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Erisma uncinatum Warm. rond mad
Distribuição ampla
Qualea brevipedicellata Stafleu
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Qualea grandiflora Mart. rond mad
Distribuição ampla
Qualea paraensis Ducke rond mad
Distribuição ampla
Ruizterania retusa (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti rond mad
Distribuição ampla
Vochysia biloba Ducke mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Vochysia cinnamomea Pohl rond
Distribuição ampla
Vochysia ferruginea Mart. rond mad
Distribuição ampla
Vochysia guianensis Aubl.
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Vochysia rufescens Espécie conhecida de Amazônia central. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Vochysia vismiaefolia Spruce ex Warm. rond mad
Distribuição ampla

MONOCOTYLODONES

ARACEAE

Alloschemone occidentalis (Poepp.) Engl. rond mad
Espécie com distribuição limitada no sudeste de Amazonia.
Anthurium atropurpureum R.E.Schult. & Maguire rond
Distribuição ampla
Anthurium bonplandii G.S.Bunting
Espécie conhecida de Amazônia central e oeste. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Anthurium eminens Schott rond mad
Distribuição ampla
Anthurium gracile (Rudge) Lindl. rond mad
Distribuição ampla
Anthurium pentaphyllum (Aubl.) G.Don área rond
Distribuição ampla
Anthurium trinerve Kunth
Espécie conhecida de Amazônia central e oeste. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD, mas existe uma coleta identificada assim oriunda de Acre.
Heteropsis flexuosa (Kunth) Bunting rond mad
Distribuição ampla
Heteropsis linearis A.C.Sm. rond mad
Espécie com distribuição limitada no sudeste de Amazônia (uma coleta registrada em Pará).
Monstera adansonii Schott rond
Distribuição ampla
Monstera obliqua Miq. rond mad
Distribuição ampla
Montrichardia arborescens (L.) schott rond mad
Distribuição ampla
Philodendron fragrantissimum (Hook.) Kunth rond mad
Distribuição ampla
Philodendron hopkinsianum M.L.C.Soares & Mayo
Conhecida somente de Amazônia central, seria um agrande supresa achar no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Philodendron hylaeae Bunting
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Philodendron lineaei Kunth
Distribuição ampla
Philodendron pedatum (Hook.) Kunth rond mad
Distribuição ampla
Philodendron rudgeanum Schott
Espécie conhecida do leste do Brasil, ocorrência improvável na área.
Philodendron solimoesense A.C.Sm. mad
Distribuição ampla
Philodendron surinamense (Miq.) Engl. mad
Conhecida de Amazônia central e oriental. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.

Philodendrom toshibae M.L.Soares & Mayo
Conhecida somente de Amazônia central, seria um agrande supresa achar no Estado. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Philodendron tortum M.L.Soares & Mayo rond mad
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Philodendron wittianum Engl.
Distribuição regional (sudeste de Amazônia), mas seria nova no Estado
Pistia stratiotes L.

Distribuição ampla
Syngonium vellozianum Schott rond
Distribuição ampla

ARECACEAE

Astrocaryum aculeatum G.Mey. rond
Distribuição ampla
Astrocaryum gynacanthum Mart. rond mad
Distribuição ampla
Astrocaryum munbaca Mart.
Considerada um sinônimo da espécie anterior
Astrocaryum murumuru Mart. mad
Distribuição ampla
Astrocaryum vulgare Mart.
Especie com distrinuição em Amazonia oriental. Improvável na área
Attalea maripa Mart.
Distribuição ampla
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.
No texto da RIMA tem referencias para *Attalea phalarata*, *Orbignya phalarata* e *Scheelea martiana*. Segundo Henderson *et al.* 1995, *Orbyginia phalarata e Scheelea martiana* são um sinonimos por *Attalea speciosa*. Devido o uso do mesmo epíteto, *phalarata*, confusão é facilmente gerado. As duas espécies, *A. phalarata* e *A. speciosa*, são conhecidas de ocorrer na área.
Desmoncus polyacanthos Mart.
Distribuição ampla
Euterpe precatoria Mart. rond mad
Distribuição ampla
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.
Distribuição ampla
Mauritia carana Wallace
Espécie distruibuido no Rio Solimões oeste de Manaus. Improvável na área.
Mauritia flexuosa L.f. rond
Distribuição ampla
Mauritiella armata (Mart.) Burret rond mad
Distribuição ampla
Oenocarpus bacaba Mart.
Distribuição ampla
Oenocarpus bataua Mart.
Distribuição ampla
Orbignya phalerata Mart.
Espécie em sinomímia Ver comentário em *Attalea phalarata.*
Scheelea martiana Burret
Espécie em sinomímia Ver comentário em *Attalea phalarata.*

CYPERACEAE
Cyperus diffusus Vahl rond mad
Distribuição ampla
Cyperus flavus (Vahl) Nees rond mad
Distribuição ampla
Scirpus cubensis Poepp. ex Kunth rond mad
Distribuição ampla

HELICONIACEAE
Heliconia episcopalis Vell. rond

Distribuição ampla
Heliconia lasiorachis L.Andersson mad
Conecida de Acre e Amazonas. Seria nova por o Estado
Heliconia psittacorum L.f. rond mad
Distribuição ampla

MARANTACEAE
Calathea mansonis Körn.
Conhecida de Amazônia central. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.
Ischnosiphon gracilis (Rudge) Körn.
Conhecida de Amazônia central e oriental. Provavelmente identificação errada pelo uso do FRD.

ORCHIDACEAE
Epidendrum smaragdinum Lindl.
Conhecida de Amazônia central e oriental. Sua presência dev e ser confirmada.
Pleurothallis lanceana Lindl.
Vanilla palmarum (Salzm. ex Lindl.) Lindl.

POACEAE
Digitaria insularis (L.) Fedde rond
Distribuição ampla
Echinochloa polystachya (Kunth) Hitchc.
Distribuição ampla mas curiosamente nunca tem sido coletada no Estado de Rondônia. A espécie *E. colona* é conhecida de Rondônia, mas não coletada no AID. A identidade desta espécie deve ser confirmada por testemunha.
Oryza perennis Moench rond mad
Distribuição ampla
Panicum chloroticum Nees rond mad
Distribuição ampla
Panicum dichotomiflorum Michx.
Distribuição ampla mas nunca tem sido coletada no Estado de RondôniaOutras espécies de Panicum sçao conhecidas da área. A identidade desta espécie deve ser confirmada por testemunha.
Paspalum fasciculatum Willd. ex Flüggé
Espécie conhecida de Amazônia oriental. Sua ocorrência deve ser confirmada por testemunha.
Paspalum repens Berg mad
Distribuição ampla, mas nunca coletada no Estado

PONTEDERIACEAE
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms rond mad
Distribuição ampla
Pontederia rotundifolia L.f.
Distribuição ampla, mas pouca coletada

Hopkins Anexo 2. Alguns erros de ortografia nos nomes citados

Nome	**página**	**nome errado**
Abarema jupunba	B-IV-413	jupumpa
Acacia	B-IV-275	Acac/ia
Aechmea	B-IV-303	Achmaea
Agonandra silvatica	B-IV-336	sylvatica
Alchornea castaneaefolia	B-IV-280, B-IV-332	castaneifolia
Ambrosia artemisiaefolia	B-IV-295, B-IV-300, B-IV-301	artemisifolia
Ananas	B-IV-290	Annanas B-IV-409
Arrabidaea	é Bignoniaceae e não Aristolochiaceae	
	B-IV-275	arabidea
	B-IV-283, B-IV-331, B-IV-409	Arrabidea
	B-IV-409	Arrabidea
Aspidosperma nitidum	B-IV-274	nitudum
Astrocaryum gynacanthum	B-IV-276. B-IV-331	Astrocryum
Astrocaryum jauary	B-IV-278	jauarí
Astrocaryum munbaca	B-IV-331	Astrocarium mumbata
Burdachia prismatocarpa	B-IV-334	Burdackia
Byrsonima amoena	B-IV-470	amaena
Calophyllum brasiliense	B-IV-280, B-IV-282, B-IV-332, B-IV-410, B-IV-470	brasiliensis
Calyptranthes cuspidata	B-IV-291	Calyptrates
Campsiandra comosa	C-I-14	fomosa
Campsiandra comosa laurifolia	C-I-13	laurifólia
Castilla ulei	B-IV-274	Castiloa
Cedrela fissilis	B-IV-334	Cedrella
Cedrelinga catenaeformis	B-IV-282, B-IV-284, B-IV-335	cataeniformis
Chimarrhis duckeana	B-IV-280	Chymarrhis

Chiococca brachiata	B-IV-280	Chicocca
Clitoria amazonum	B-IV-300, B-IV-301, B-IV-410	amazonica
Clusia columnaris	B-IV-470	columnaria
Clusia insignis	B-IV-410 B-IV-470	Cluisia
Cochlospermum orinoccense	B-IV-332, B-IV-410	orinoscense
Crudia amazonica	B-IV-280	amazônica
Cynometra bauhiniifolia	B-IV-283	bauhinifolia
Cynometra bauhiniifolia bauhiniifolia	B-IV-331, B-IV-410	bauhinifolia
Desmoncus	B-IV-408	Desmoncum
Echinochloa polystachya	B-IV-300, B-IV-296	Echinocloa
Echinoehloa spectabile	B-IV-295	spectabiles
Emmotum nitens	B-IV-288, C-I-14	Emotum
Erechtites hieracifolia	B-IV-295	merecifolia
Esenbeckia grandiflora grandiflora	B-IV-415, B-IV-472	Esenberckia
Eupatorium macrophylum	B-IV-302	macraphylla
Euterpe precatoria	B-IV-291,B-IV-470, C-I-13, C-I-14	precatória
Ficus	B-IV-302	Fícus
Ficus maxima	B-IV-280	máxima
Guarea sylvatica	B-IV-472	silvatica
Guatteria citriodora	B-IV-329	citriadora
Heliotropium helophyllum	B-IV-295	hellophyllum
Heteropsis jemmanii	B-IV-280, B-IV-330, B-IV-408	jenmani
Huberodendron swietenioides	B-IV-274, B-IV-331, B-IV-409	swietenoides
Hura crepitans	B-IV-282, B-IV-333, B-IV-410 C-I-13	creptans

Hydrochorea corymbosa	B-IV-302	Hydrochoria
Hyptis brevipes	B-IV-295	brivipas
Ischnosiphon gracilis	B-IV-412	Schynosiphus gracillis
Laetia corymbulosa	B-IV-280, B-IV-410	corymbosa
Laetia suaveloens	B-IV-470	suaveolens
Leonia glycicarpa	B-IV-416	glycocarpa
Lindackeria latifolia	B-IV-410	Lindakeria
Lippia alba	B-IV-295	Alba
Lorostemon bombaciflorus	B-IV-410, B-IV-470	bombaciflorum
Macrolobium acaciaefolium	B-IV-278, B-IV-283, B-IV-302, B-IV-332, B-IV-410	acaciifolium
Macrolobium campestre arirambense	B-IV-410	campestris
Maieta poeppigii	B-IV-470	poepigil
Manilkara cavalcantei	B-IV-283, B-IV-337, B-IV-415, B-IV-473	cavalcanti
Maytenus guyanensis	B-IV-410	guyanensis
Memora	B-IV-275	Nemora
Micropholis cylindrocarpa	B-IV-415	cylindricocarpa
Micropholis guyanensis	B-IV-415	guianensis
Mimosa pigra	B-IV-295	pilgra
Moronobea coccinea	B-IV-332	Monorobea
Ocotea bofa	B-IV-470	bofo
Oenocarpus bataua	C-I-14	Penocarpus
Oryza perennis	1-II-27	Oriza
Osteophoeum platyspermum	B-4-273	Ostheophloeum
Palicourea marcgravii	B-IV-290, C-I-14	margkgravii
Peltogyne excelsa	B-IV-274, B-IV-332, B-IV-410, B-IV-470	exelsa
Philodendron	B-IV-275, B-IV-278	Phyllodendrum

	B-IV-329	Pillodendron
Philodendron hopkinsianum	B-IV-330, B-IV-408	hopknsianum
Philodendron lineaei	B-IV-330, B-IV-408	linnaei
Philodendron toshibai	B-IV-330, B-IV-408	toshibai
Pistia stratiotes	1-II-27	stratiodes
Pourouma myrmecophila	B-IV-332 B-IV-410	myrmecolhylla myrmecophyla
Pouteria flavilatex	B-IV-337	flavilátex
Pouteria gomphiifolia	B-IV-280, B-IV-283, B-IV-337, B-IV-415, C-I-14	gamphiiolia
Protium insigne	B-IV-409	insignis
Pseudopiptadenia psilostachya	B-IV-274, B-IV-335	philostachya
Quararibea ochrocalyx	B-IV-283, B-IV-331, B-IV-409	orchrocalyx
Remijia amazonica	B-IV-290	amazônica
Sacoglottis guianensis	B-IV-280	Saccoglottis
Salvinia auriculata	1-II-26	auriiculata
Sclerolobium odoratissimum	B-IV-278	adoratissimum
Scoparia dulcis	B-IV-302	Scarpaia
Spirodela polyrhiza	1-II-27	Spirodella
Tabebuia impetiginosa	B-IV-409	impetigionosa
Tachigali plumbea	B-IV-273, B-IV-332	Tachigalia plumea
Tachigali venusta	B-IV-274, B-IV-332, B-IV-410	Tachigalia
Tessaria integrifolia	B-IV-293 B-IV-300, B-IV-301 C-I-14	Tesaria Tessania integrífolia
Theobroma speciosum	B-IV-416	speciosum
Theobroma sylvestris	B-IV-338	sylvestre
Tococa guianensis	B-IV-289, C-I-14	Tococca
Vitex sprucei	B-IV-338, B-IV-416	spruce

Vochysia guianensis	B-IV-291 C-I-14	Vockysia guienensis

ANEXO nº 3 - Lista das espécies que ocorrem em ou perto da AID segundo bancos de dados dos herbários

BRIÓFITAS

BARTRAMIACEAE
Philonotis rond

CALYPERACEAE
Syrrhopodon lonchophyllum Schunaegr. rond

DICRANACEAE
Octoblepharum rhaphidostegium C.Müll. ex Broth. rond
Rara Prance, G.T. 6024, (INPA);

FISSIDENTACEAE
Fissidens rond

HYPOLEPIDACEAE
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn rond

SEMATOPHYLLACEAE
Sematophyllum subsimplex (Hedw.) Mitt. rond
Taxithelium planum (Brid.) Mitt. rond

PTERIDÓFITAS

ADIANTACEAE
Adiantum terminatum Kuntze ex Miq. rond

BLECHNACEAE
Blechnum brasiliensis Lodd. rond
Distribuição conhecida de Amazônia oriental, com uma única coleta na área (Black, G.A. 14480) "Guaporé, E.F.M.M.". Sua ocorrência deve ser confirmada.

DRYOPTERIDACEAE
Tectaria martinicensis (Spreng.) Copal rond

LINDSAEACEAE
Lindsaea stricta (Sw.) Dryand. rond

METAXYACEAE
Metaxya rostrata (Kunth) C.Presl rond mad

OLEANDRACEAE
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott rond mad

POLYPODIACEAE
Polypodium decumanum Willd. rond

TRICHOMANACEAE
Trichomanes ankersii C.Parker ex Hook. & Grev. rond mad
Trichomanes elegans Rich. rond mad
Trichomanes pennatum Hedw. rond

DICOTOLEDONES

ACANTHACEAE

Jacobina tenuistachys Rusby		rond	
Possivelmente uma espécie endêmica regionalmente.			
Justicia dubiosa Lindau		rond	
Provavelmente endêmica de Rondônia a áreas vizinhas			
Justicia fittonioides Lindau		rond	
Potencialmente uma espécie endêmica e rara, uma coleta recente perto de Abuña (Prance, G.T. 6039), e a coleta tipo velha de Acre (Ule, E.H.G. 5457)			
Justicia riedeliana (Ness) Graham		rond	
Uma coleta da área Prance, G.T. 5710, (INPA);			
Mendoncia hoffmannseggiana Nees			
Pachystachys spicata (Ruiz & Pav.) Wassh.		rond	
Pseuderanthemum bolivianum Lindau		rond	
Ruellia yurimaguensis Lindau		rond	
Suessenguthia leucerythra (Leonard & L.B.Sm.) Wassh.			

AMARANTHACEAE

Alternanthera micrantha R.E.Fr.	rima	rond	
Cyathula		rond	
Pfaffia glauca (Mart.) Spreng.		rond	
RARA Uma coleta da área (Prance, G.T. 8700)			

ANACARDIACEAE

Astronium gracile Engl.		rond	
Astronium graveolens Jacq.		rond	

ANNONACEAE

Bocageopsis canescens (Spruce) R.E.Fr.	rima	rond	
Duguetia quitarensis Benth.		rond	
Fusaea decurrens R.E.Fr.		rond	
Guatteria discolor R.E.Fr.			
Guatteria melosma Diels		rond	
Guatteria procera R.E.Fr.		rond	
Guatteria scytophylla Diels			
Onychopetalum lucidum R.E.Fr.		rond	
Xylopia barbata Hofm. ex Mart.		rond	
Xylopia cuspidata Diels		rond	
Xylopia emarginata Mart.	rima	rond	

APIACEAE

Franchetella neblinensis Aubrév.		rond	
Hydrocotyle		rond	

APOCYNACEAE

Anacampta coriacea (Link.) Mgf.			
Aspidosperma aquaticum Ducke		rond	
Aspidosperma parvifolium A.DC.		rond	mad
Aspidosperma verruculosum Müll.Arg.		rond	
Bonafousia tetrastachya (Kunth) Markgr.		rond	
Couma guianensis Aubl.		rond	
Galactophora crassifolia (Müll.Arg.) Woodson		rond	
Lacmellea arborescens (Müll.Arg.) Monach. var. *arborescens*			
Lacmellea arborescens (Müll.Arg.) Monach. var. *monosperma* (Müll.Arg.) Markgr.			

Malouetia duckei Markgr. var. *duckei*
Mesechites bicorniculata (Rusby) Woodson rond
Odontadenia hoffmannseggiana Steud. rond
Odontadenia hypoglauca (Stadelm.) Müll.Arg. rond
Odontadenia verrucosa (Willd. ex Roem. & Schult.) K.Schum. ex Markgr. rond
Prestonia acutifolia (Benth.) K.Schum. rond
Rauvolfia sprucei Müll.Arg. rond
Rhipidia amazonica (Markgr.) Ducke rond
RARA Única coleta registrada é Cordeiro, M.R. 594 na pista do aeroporto de Boa Vista.
Stenosolen heterophyllus (Vahl) Markgr. rond mad
Tabernaemontana coriacea (Link ex Roem. & Schult.) Markgr. rond

ARALIACEAE
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin rima rond

ARISTOLOCHIACEAE
Aristolochia odoratissima Lam. rond

ASCLEPIADACEAE
Blepharodon pictum (Vahl) W.D.Stevens rond
Tassadia obovata Decne. rond

ASTERACEAE
Ambrosia rond
Aspilia rond
Baccharis trinervis (Lam.) Pers. rond
Cosmos rond
Eupatorium laevigatum Lam. rond
Eupatorium macrophyllum L. rond
Eupatorium pauciflorum Kunth rond
Gnaphalium rond
Mikania divaricata Poepp. & Endl. rond
Piptocarpha opaca Baker rond
Struchium sparganophorum (L.) Kuntze rond
Tagetes patula L. rond
Vernonia brasiliana (L.) Druce rond
RARA: Potencialmente uma endêmica local, única coleta: Andrade, P.R.P. 14
Vernonia ferruginea Less. rond
Vernonia miersiana Gardner rond
Vernonia muricata DC. rond
Vernonia ruficoma Gardner rond
Vernonia salzmanni DC. rond
RARA: Potencialmente uma endêmica local, única coleta:, Prance, G.T. 5155 (Jaci-Paraná).
Zexmenia rond

BEGONIACEAE
Begonia guaduensis Kunth rond

BIGNONIACEAE
Adenocalymma bracteatum (Cham.) DC. rond
Adenocalymma uleanum Kraenzl. rond
RARA: Pouca coletada, possivelmente endêmica ao regiao
Anemopaegma floridum Mart. ex DC.
Anemopaegma insculptum (Salm-Dyck) W.Barthlott rond
Anemopaegma parkeri Sprague rond

Arrabidaea pubescens (L.) A.H.Gentry rond
Ceratophytum tetragonolobum (Jacq.) Sprague & Sandwith rond
Clytostoma decorum (S.Moore) Bureau & K.Schum. rond
Cuspidaria floribunda (DC.) A.H.Gentry rond
Cuspidaria lateriflora (Mart.) DC. rond
Jacaranda rondoniae Vattimo rond
RARA: Conhecida de uma única coleta (Mota, C.D.A. da 196) da pista do aeroporto de Porto Velho.
Lundia puberula Pittier rond
Martinella iquitosensis A.Samp. rond mad
Memora croatii A.H.Gentry
RARA: coletada poucas vezes na região, o mais perto sendo em Bolívia, perto de Abana (Prance, G.T. 6101)
Memora moringifolia (DC.) Sandwith rond
Mussatia prieurei (DC.) Bureau ex K.Schum. rond
Pleonotoma orientalis Sandwith
Espécie de possivelmente ampla distribuição mas muita pouca coletada. Uma coleta na região (Nelson, B.W. P21311) do Posto Indígena Karitiana.
Pyrostegia cinerea Bureau & K.Schum. rond
Pyrostegia dichotoma Miers rond mad
Tynnanthus lindmanii K.Schum. rond
RARA: coletada uma vez na área (Silva, N.T. da 358) em Porto Velho.
Tynnanthus myrianthus Bureau & K.Schum. rond

BORAGINACEAE
Cordia sylvestris Fresenius rond
Cordia tetandra Aubl. rond
Cordia ulei I.M.Johnst. rond
Gerascanthus alliodora (Ruiz & Pav.) Kulhm. & Mattos rond
Heliotropium rond

BURSERACEAE
Protium cornosum A.C.Sm. rond
Protium crassipetalum Cuatrec. rond
Protium rhynchophyllum (Rusby) rond
Trattinnickia glaziovii Swart rima rond
Trattinnickia rhoifolia Willd. var. *sprucei* Swart.

CACTACEAE
Phyllocactus rond

CAMPANULACEAE
Centropogon surinamensis (L.) C.Presl rond

CAPPARACEAE
Capparis leprieurii Briq. rond
Cleome parviflora H.B.K. ssp. *brasiliensis* (Weinmann) Iltis
Cleome parviflora Kunth ssp. *psoraleaefolia* (DC.) Iltis
Variedade rara, conhecida por duas coletas um perto da AID (Prance, G.T. 8413) em Pando uma em Acre (Prance, G.T. 7292)

CECROPIACEAE
Coussapoa cupularis Akkermans & C.C.Berg rond
RARA: Conhecida através de duas coletas em Porto Velho (Silva, J.F. da 69 e 211)
Coussapoa nitida Miq. rond

Pourouma tomentosa Mart. ex Miq. ssp. *apiculata* (Benoist) C.C.Berg & van Heusden

CELASTRACEAE
Maytenus myrsinoides (Kunth) Urb. rond

CHRYSOBALANACEAE
Couepia uiti (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. rond
Hirtella guainiae Spruce ex Hook.f. rond
Hirtella piresii Prance rond
Licania coriacea Benth. rond
Licania paraensis Prance rond
Licania unguiculata Prance rond

CLUSIACEAE
Caraipa savannarum Kubitzki rond
Chrysochlamys membranacea Planch. & Triana rond
Clusia grandifolia Engl. rond
Kielmeyera rubriflora Cambess. var. *rubriflora*
Moronobea coccinea Aubl. rima rond
Rheedia gardneriana Planch. & Triana rond
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers. var. *tenuinervia* van den Berg

CONVOLVULACEAE
Bonamia maripoides Hallier f. rond
Calycobolus rond
Dicranostyles globostigma D.F.Austin rond
Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. & Schult. rond
Ipomoea hederifolia L. rond
Ipomoea reticulata O'Donell rond
Ipomoea tubata Nees rond
Iseia luxurians (Moric.) O'Donell rond
Merremia wurdackii Austin & Staples rond

CUCURBITACEAE
Cayaponia macrocalyx Harms rond
Cayaponia pilosa (Vell.) Cogn. rond
Gurania inaequalis Cogn. rond

DICHAPETALACEAE
Tapura singularis Ducke rond

DILLENIACEAE
Doliocarpus brevipedicellatus Garcke ssp. *brevipedicellatus*
Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl. ssp. *latifolius* Kubitzki
Doliocarpus spatulifolius Kubitzki rond

DROSERACEAE
Drosera colombiana Fernandez-Perez rond
RARA: Uma coleta na área – a única da família, da pista de poso de Mutum-Paraná (Prance, G.T. 8860). Deveria ser coletada de novo para checar esta identificação.

EBENACEAE
Diospyros inconstans Jacq. rond
Diospyros melinoni (Hiern) A.C.Sm. rond

ERYTHROXYLACEAE
Erythroxylum squamatum Sw. rond

EUPHORBIACEAE
Acalypha benensis Britton rond
RARA: Espécie pouca conhecida, uma única coleta na área, de Mutum-Paraná (Prance, G.T. 5471)
Acalypha mapirensis Pax & K.Hoffm.
Adenophaedra grandifolia (Klotzsch) Müll.Arg. rond
Croton gossypiifolius Vahl rond
Croton lechleri Müll.Arg. rima rond
Croton nervosus Rich. ex A.Rich. rond
Croton urucurana Baill. rond
Dalechampia tiliaefolia Lam. rond
Euphorbia thymifolia L. rond
Hieronima alchorneoides Allemao rond
Julocroton triqueter (Lam.) Baill. var. *triqueter* (Spreng.) Baill.
Mabea indorum S.Moore rond
Pera nitida (Benth.) Jabl. rima rond
Phyllanthus caroliniensis Walter rond
Plukenetia brachybotrya Müll.Arg. rond
Plukenetia macrostyla Ule rond
Sagotia brachysepala (Müll.Arg.) Secco rond

FLACOURTIACEAE
Banara guianensis Aubl. rond
Casearia rusbyana Briq. rond
Laetia procera (Poepp.) Eichler rima rond
Ryania canescens Eichler rond
Ryania speciosa Vahl var. *minor* Monach.

GESNERIACEAE
Episcia fimbriata Fritsch rond

HUMIRIACEAE
Vantanea parviflora Lam. rond

ICACINACEAE
Leretia cordata Vell. rond

LABIATAE
Hyptis atrorubens Poit. rond
Hyptis lutescens Pohl ex Benth. rond
Hyptis parkeri Benth. rond mad

LACISTEMATACEAE
Lacistema grandifolium Schnizl. rond

LAURACEAE
Endlicheria levelii C.K.Allen rond
Endlicheria longicaudata (Ducke) Kosterm. rond
Licaria camara (R.H.Schomb.) Kosterm. rond
Uma espécie bastante rara e desconhecida. Uma coleta na área (Silva, J.F. da 102), Margem do Rio Candeias é identificada como esta espécie.
Licaria canella (Meisn.) Kosterm. rond
Nectandra viburnoides Meisn. rond

Ocotea bofa Kunth
Ocotea cernua (Nees) Mez
Ocotea cujumari Mart.
Ocotea lindbergii Mez rond
Uma espécie bastante rara com somente duas coletas registradas, umj de São Paulo, e a outra de Rondônia (Cordeiro, M.R. 762), Sub-base, proj. RADAM, Estrada Belmonte, mata de t. firme. A coleta é identificada por H. van der Werff. A espécie merece ser procurada no campo.
Ocotea neesiana (Miq.) Kosterm. rond
Ocotea nigrescens Vicentini rima rond
Ocotea opifera Mart. rond
Pleurothyrium vasquezii van der Werff rond
Rhodostemonodaphne kunthiana (Nees) Rohwer rond

LECYTHIDACEAE
Cariniana penduliflora Prance rond
Espécie potencialmente rara e endêmica à área da AID. Conhecida de somente da coleta tipo (Prance, G.T. 8811), Road Mutumparaná to Porto Velho, 2-4 km east of Mutumparaná. Esta espécies deve ser localizada e estuda.
Lecythis holcogyne (Sandwith) S.A.Mori rond
Especie do Norte de America do Sul. Uma coleta na área, mas provavelmente uma identificação errada.

LEGUMINOSAE-CAES
Batesia floribunda Spruce ex Benth. rond mad
Bauhinia conwayi Rusby rond
RARA: coletada uma vez perto de Abuña (Prance, G.T. 5901) e duas vezes em Acre.
Bauhinia corniculata Benth. rond
Bauhinia forficata Link rond
Bauhinia guianensis Aubl. rima rond mad
Bauhinia guianensis Aubl. var. *splendens* Pulle
Bauhinia longicuspis Spruce ex Benth. rond
Bauhinia splendens Kunth rima rond mad
Bauhinia ungulata L. var. *ungulata*
Campsiandra angustifolia Spruce ex Benth. rond mad
Campsiandra comosa (Benth.) Cowan var. *laurifolia* (Benth.) Cowan
Cassia coluteoides Collad. rond
Cassia flexuosa L. rond
Cassia fruticosa Mill. rond
Cassia mimosoides DC. rond
Cassia quinquangulata Rich. rond mad
Cassia scarlatina Ducke rond
Espécie raramente coletada, uma coleta perto de Abunã em Pando (Prance, G.T. 6098)
Cassia spinescens Hoffmanns. ex Vogel rond
Senna sylvestris (Vell.) H.S.Irwin & Barneby
Espécie pouca conhecida de Brasil Central.
Chamaecrista flexuosa (L.) Greene var. *flexuosa*
Chamaecrista nictitans (L.) Moench
Crudia amazonica Spruce ex Benth. rima rond mad
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith var. *heterophyla* mad
Esta variedade provavelmente endémic a região.
Dimorphandra caudata Ducke rond
Dimorphandra parviflora Spruce ex Benth. rond mad
Hymenaea intermedia Ducke rima rond
Macrolobium acaciaefolium Benth. rima rond mad
Macrolobium bifolium (Aubl.) Pers. rond

Macrolobium longipedicellatum Ducke rond
Macrolobium unijugum (Poepp. & Endl.) R.S.Cowan var. *unijugum*
Peltogyne prancei M.F.Silva rond mad
Espécie pouca conhecida, provavelmente endêmica regionalmente. Coletada na Represa Samuel (Thomas, W.W. 5187).
Peltogyne subsessilis W.A.Rodrigues rond mad
Peltogyne venosa (Vahl) Benth. ssp. *densiflora* M.F.da Silva mad
Recordoxylon amazonicum (Ducke) Ducke rond mad
Sclerolobium myrmecophilum Ducke rima rond
Sclerolobium prancei H.S.Irwin & Arroyo
Conhecida somente de uma coleta (Prance, G.T. 5524) no Rio Madeira oposta de Mutum-Paraná.
Tachigali myrmecophila (Ducke) Ducke rond
Tachigali rusbyi Harms rond

LEGUMINOSAE-MIM
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip var. *jupunba* mad
Acacia paraensis Ducke rond
Acacia weberbaueri Harms rond
Albizia subdimidiata (Splitg.) Barneby & J.W.Grimes rond mad
Balizia pedicellare (DC.) Barneby & J.W.Grimes rond
Hydrochorea corymbosa (Rich.) Barneby & J.W.Grimes rima rond
Calliandra tenuiflora Benth. rond
Entada polystachya (L.) DC. rond
Inga bourgonii (Aubl.) DC. rond
Inga cayennensis Sagot ex Benth. rima rond
Inga disticha Benth. rond mad
Inga grandiflora Ducke rond
Inga lateriflora Miq. rond
Inga longiflora Spruce ex Benth. rima rond
Inga longipes Benth. rond
Inga marginata Willd. rima rond mad
Inga paraensis Ducke rima rond mad
Inga pezizifera Benth. rond mad
Inga pilosula (Rich.) J.F.Macbr. rond mad
Inga punctata Willd. rond mad
Inga rubiginosa (Rich.) DC. rond mad
Inga stenoptera Benth. rond mad
Inga stipularis DC. rima rond mad
Inga umbratica Poepp. & Endl. rond mad
Inga vera Willd. ssp. *affinis* (DC.) T.D.Penn.
Macrosamanea duckei (Huber) Barneby & J.W.Grimes rond mad
Mimosa insidiosa Benth. rond
RARA, conhecida de somente uma coleta (Prance, G.T. 5243) entre Jací-Paraná e Mutum-Paraná.
Mimosa polycarpa Kunth rond
Mimosa pudica L. rond
Mimosa sensitiva L. rond
Parkia decussata Ducke rima rond mad
Parkia nitida Miq. rima rond mad
Piptadenia anolidurus Barneby rond
Distribuição ampla, mas pouca conhecida no Brasil. A única coleta é perto da área da AID UHE de Samuel, Rio Jamari (Maciel, U.N. 1673).
Stryphnodendron duckeanum Occhioni rond mad
Espécie localmente regionamente. O tipo foi coletado em Porto Velho, existem poucas outras coletas (Humaitá, Acre, UHE Samuel). Sua distribuição deve ser investigada melhor.
Stryphnodendron foreroi E.M.O.Martins rond mad

Espécie localmente endêmica. Conhecida em MTF ao longo do Rio Madeira entre Humaitá e Pando. Potencialmente ameaçada por mudança no uso da terra.

Zygia basijuga (Ducke) Barneby & J.W.Grimes		rond	mad
Zygia cataractae (Kunth) L.Rico		rond	mad
Zygia inaequalis (Willd.) Pittier		rond	
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	rima	rond	mad

LEGUMINOSAE-PAP

Abrus fruticulosus Wight & Arn.		rond	
Abrus precatorius L.		rond	
Abrus pulchellus Wall. ex Thwaites ssp. *tenuiflorus* (Spruce ex Benth.) Verdc.			
Aeschynomene americana L.			
Aeschynomene pratensis Small		rond	
Cajanus cajan (L.) Millsp.		rond	
Calopogonium plumosum Piper		rond	

Uma amostra coletada em Abunã (Prance, G.T. 5913) tem esta identificação, mas não achei referencia a esta espécie.

Camptosema ellipticum (Desv.) Burkart		rond	
Dalbergia hygrophyla (Mart. ex Benth.) Hoehne		rond	

Espécie muita raramanete coletada. Uma coleta localmente na Represa Samuel (Thomas, W.W. 5164).

Dalbergia miscolobium Benth.		rond	
Derris pterocarpus (DC.) Killip		rond	
Desmodium axillare (Sw.) DC.		rond	
Desmodium incanum (Sw.) DC.		rond	
Desmodium scorpiurus (Sw.) Desv.		rond	

Espécie de ampla distribuição mais pouca coletada no Brasil.

Erythrina ulei Harms		rond	
Hymenolobium nitidum Benth.		rond	
Machaerium acutifolium Vogel var. *pseudacutifolium* (Pittier) Rudd			
Machaerium altiscandens Ducke		rond	
Machaerium angustifolium Vogel		rond	
Machaerium brasiliense Vogel		rond	
Machaerium costulatum Rudd		rond	
Machaerium frondosum (Mart.) Ducke		rond	
Machaerium macrocarpum Benth.		rond	
Ormosia cuspidata (Pierre ex J.F.Macbr.) Rudd		rond	

Conhecida de uma única coleta na (Silva, N.T. da 366), a 9 km de Porto Velho.

Phaseolus peduncularis Kunth		rond	
Poecilanthe effusa (Huber) Ducke	rima	rond	mad
Pterocarpus officinalis Jacq.	rima	rond	
Stylosanthes humilis Kunth		rond	
Swartzia cuspidata Spruce ex Benth.		rond	
Swartzia mangabalensis Cowan		rond	

Espécie muito pouca conhecida. O tipo é do Rio Tapajós, e além disso existem duas coletas da região de Porto Velho - Abuña.

LORANTHACEAE

Phthirusa angulata K.Krause		rond	
Phthirusa pyrifolia Eichler var. *grandifolia*			
Psittacanthus leptanthus A.C.Sm.		rond	

LYTHRACEAE

Adenaria floribunda Kunth		rond	

MALPIGHIACEAE
Banisteriopsis erianthera (A.Juss.) B.Gates rond
Byrsonima lyoniifolia Nied. rond
Espécie rara, coletada uma vez na área (Silva, N.T. da 3660), Rio Abunã, Cachoeira de Dardanelos.
Byrsonima putumayensis Cuatrec. rond
Espécie rara, coletada uma vez na área (Prance, G.T. 8905), vicinity of São Lorenço mines
Byrsonima sinuatum (DC.) A.Juss. rond
Espécie rara, coletada uma vez na área (Thomas, W.W. 4949), Represa Samuel
Heteropterys macrostachya A.Juss. rond
Heteropterys prancei W.R.Anderson rond
Espécie pouca coletada, conhecide de 4 coletas em Mato Grosso e um perto de Abuña (Berg, C.C. 6788)
Hiraea fagifolia (DC.) Juss. rond
Stigmaphyllon hypoleucum Miq. rond
Conhecida de poucas coletas em Roraima e Guyana, e uma única coleta em Jaci-Paraná (Prance, G.T. 5396). Potencialmente rara localmente.

MALVACEAE
Pavonia paniculata Cav. rond
Sida glomerata Cav. var. *glomerata*
Sida urens L. var. *urens*
Wissadula excelsior (Cav.) C.Presl rond mad

MELASTOMATACEAE

Aciotis dichotoma (Benth.) S.Moore rond
Conhecida de poucas coletas em Goiás e Pará, e uma única coleta em Jaci-Paraná (Prance, G.T. 8696), "Rio Madeira between Penha Colorado and Cachoeira Araras, Cliff face". Potencialmente rara localmente.
Bellucia circumscissa Spruce ex Cogn. rond
Conhecida de poucas coletas no Norte de Amazônia, e duas coletas na área: (Prance, G.T. 5229), "Secondary forest between Jaciparaná and Rio Madeira" e (Prance, G.T. 5229), "na Universidade Federal de Rondônia". Potencialmente rara localmente.
Henriettea stellaris Berg ex Triana
Macairea viscosa Ducke rond
Possivelmente uma espécie localmente endêmica. Coletada 4 vezes entre Abuña e Mutum-Paraná. O tipo e recordado como Mato Grosso.
Miconia poeppigii Triana rima rond mad
Miconia woytkowskii Wurdack
Espécie muita pouca conhecida. O tipo é de Peru, e a unica outra coleta identificada assim é da Represa Samuel (Thomas, W.W. 5059), "forest at end of right dike road, ca 1 km N of capinarana". Sua ocorrência na área deve ser confirmada.
Mouriri brachyanthera Ducke rond
Mouriri oligantha Pilg. rond
Conhecida de poucas coletas espalhadas Amazônia, e uma coleta na área: (Prance, G.T. 8709), "E bank of Rio Madeira between Penha Colorado and Abunã. Potencialmente rara localmente.
Mouriri plasschaerti Pulle rond
Mouriri trunciflora Ducke rima rond
Tococa guianensis Aubl. var. *juruensis* Aubl.
Tococa juruensis (Pilz.) Renner rond mad

MELIACEAE
Guarea guidonei (L.) Sleumer rond
Trichilia quadrijuga Kunth ssp. *quadrijuga*

MENISPERMACEAE

Abuta velutina Gleason		rond	
Caryomene prumnoides Barneby & Krukoff		rond	

Espécie localmente até conhecemos endêmica ao AID (uma coleta do leste do Estado). Tipo é Prance, G.T. 8750, coletada perto de Abuña. Deve ser procurada no campo para saber mais sobre sua ocorrência.

Odontocarya magnifolia (A.C.Sm.) Barneby		rond	

Possivelmente localmente endêmica. As coletas conhecidas são (Prance, G.T. 8292), 8 km NE de Porto Velho (Anderson, W.R. 12268) Along rio dos Pacaás Novos, just above and below the first cachoeira

MORACEAE

Brosimum rubescens Taub.	rima	rond	
Ficus eximia Schott		rond	
Ficus krukovii (Kunth) Miers		rond	
Maquira sclerophylla (Ducke) C.C.Berg		rond	
Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier	rima	rond	
Naucleopsis macrophylla Miq.	rima	rond	
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	rima	rond	
Pseudolmedia multinervis Mildbr.		rond	

Espécie endêmica a região de sudoeste de Amazônia.

MYRISTICACEAE

Iryanthera coriacea Ducke	rima	rond	
Iryanthera ulei Warb.			

Espécies pouca conhecida com poucas coletas, amplamente distribuídas, incluindo um na Serra dos Três Irmãos (Prance, G.T. 8976).

Virola michelii Heckel		rond	mad

MYRSINACEAE

Cybianthus surinamensis (Spruce) G.Agostini		rond	

Espécies pouca conhecida, mas não coletada n AID

MYRTACEAE

Calycolpus roraimensis Steyerm.		rond	

Uma unica coleta registrada (Prance, G.T. 5430) perto de Mutum-Paraná, mas é provavelmente uma identificação errada.

Calyptranthes cuspidata Mart. ex DC.	rima	rond	
Eugenia anastomosans DC.		rond	
Eugenia egensis DC.			
Eugenia feijoi O.Berg		rond	
Eugenia flavescens DC.	rima	rond	
Eugenia patens Poir.		rond	
Eugenia spruceana O.Berg		rond	
Marlierea summa McVaugh		rond	
Myrcia acuminata DC. var. *tovarensis*			

Variedade conhecida de três coletas, uma em Pará uma em Amapá, e uma em Mutum-Paraná. Precisa ser estudada para entender melhor sua taxonomia.

Myrcia huallagae McVaugh		rond	
Myrcia lanceolata Cambess.		rond	

Espécie conhecia de poucas coletas, inclusiva de um no campus de UNIR (Sobreira, F.C.L. 15). Sua identidade deve ser checada.

Myrcia magna Legrand		rond	

Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O.Berg rima rond mad
Psidium densicomum Mart. ex DC. rond
Espécie conhecia de poucas coletas, inclusiva de duas na área. Sua identidade deve ser checada.
Psidium leptocladum O.Berg
Espécie conhecida de uma única coleta, perto de Abuña (Prance, G.T. 6063)

OLACACEAE
Cathedra acuminata **Benth. ex Miers** rond
Curupira tefeensis G.A.Black rond
Espécie conhecia de poucas coletas, inclusiva de um de Porto Velho
(Silva, J.F. da 144). Sua identidade deve ser checada.
Heisteria flexuosa Mart. rond
Heisteria iquitensis Sleumer rond

OLEACEAE
Chionanthus viridiflorus (Mart.) Gilg rond
Espécie conhecia de poucas coletas, inclusiva de um de Ferrovia Madeira-Mamoré-Madeira (Prance, G.T. 8609). Sua identidade deve ser checada.

ONAGRACEAE
Ludwigia erecta (L.) H.Hara rond

OXALIDACEAE
Oxalis lespedezioides G.Don rond
Provavelmente endêmic regionalmente. Coletas de Acre e uma perto de Jaci-Paraná. Sua distribuição deve ser melhor conhecida.

PIPERACEAE
Piper amazonicum (Miq.) C.DC. rond
Piper arboreum Aubl. var. *arboreum*
Piper dilatatum Rich. rond
Piper gaudichaudianum (Kunth) Kunth ex C.DC. rond
Piper hispidum Sw. var. *trachydermun*
Piper nigrispicum C.DC. rond
Piper silvigaudens Yunck. rond
Espécie conhecida de poucas coletas, inclusiva de um entre Mutum-Paraná e rio Madeira (Prance, G.T. 5235). Sua distribuição deve ser checada.
Piper taperanum Yunck. rond
Espécie do nordeste de Amazônia, mas uma coleta (Prance, G.T. 8847) do pisto de poso de Mutum-Paraná. Sua identidade deve ser checada

PODOSTEMACEAE
Rhyncholacis squamulosa Tul. rond
Conhecida de uma única coleta (Black, G.A. 14591) "beira da cachoeira Samuel". Sua identidade deve ser checada.
Tristicha trifaria (Bory ex Willd.) Spreng. rond
Weddellina squamulosa Tul. rond

POLYGALACEAE
Diclidanthera penduliflora Mart. var. *penduliflora*
Polygala hebeclada DC. rond
Polygala mandonii Grondona ex Chodat rond
Espécie aparentamente endémic do norte de Mato Grosso, com uma única coleta em Porto Velho (Mota, C.D.A. da 126)
Securidaca bialata Benth. rond

POLYGONACEAE
Coccoloba excelsa Benth. rond

PORTULACACEAE
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn. rond

PROTEACEAE
Panopsis sessilifolia (L.C.Rich.) Sandwith rond

QUIINACEAE
Lacunaria acreana Ducke rond
Lacunaria crenata (Tul.) A.C.Sm. rond
Lacunaria macrostachya (Tul.) A.C.Sm. rond
Quiina nitens J.F.Macbr. rond
Touroulia guianensis Aubl. rond

RHAMNACEAE
Gouania virgata Reissek rond

RHIZOPHORACEAE
Cassipourea peruviana Alston rond
Cassipourea ulei Briq. rond
Espécie provavelmente endêmica ao sudeste de Amazônia

RUBIACEAE
Alibertia hispida Ducke rond
Bertiera guianensis Aubl. ssp. *guianensis*
Bertiera guianensis Aubl. ssp. *pubiflora* Steyerm.
Esta subespécie (de uma espécie de ampla distribuição) pode ser localmente endêmica em Porto Velho.
Borreria latifolia (Aubl.) K.Schum. f. *minor* (Schum.) Steyerm.
Esta forma (de uma espécie de ampla distribuição) pode ser localmente endêmica em Porto Velho.
Diodia hyssopifolia Cham. & Schltdl. var. *linearis* (Wilkl. ex Roem. & Schultes) Steyermark.
Esta variedade (de uma espécie de ampla distribuição) pode ser localmente endêmica na área (coletas de Abuña e Jaci-Paraná).
Faramea corymbosa Sieber ex DC. rima rond
Ferdinandusa rudgeoides Wedd. rond
Geophila prancei Steyerm. rond
Conhecida somente através da coleção tipo (Prance, G.T. 8985), Serra dos Três Irmãos, opposite Mutumparaná. Potencialmente uma espécie endêmica ameaçada pela barragem
Hamelia patens Jacq. rond
Isertia coccinea (Aubl.) J.F.Gmel. rond
Malanea gabrielensis Müll.Arg. rond
Pagamea guianensis Aubl. var. *guianensis*
Palicourea bracteosa Standl.
Espécie provavelmente endêmica ao sudeste de Amazônia.
Palicourea crocea (Sw.) Roem. & Schult. var. *riparia* (Benth.) Griseb.
Palicourea grandiflora (Willd. ex Roem. & Schult.) Standl. rond
Palicourea subspicata Huber rond
Posoqueria latifolia (Rudge) Roem. & Schult. rima rond
Posoqueria williamsii Steyerm. rond
Espécie pouca conhecida, mas sem coletas perto de Porto Velho.
Psychotria cincta Standl. rond
Psychotria deflexa DC. ssp. *deflexa*

Psychotria lupulina Benth. ssp. *rhodoleuca* (Müll.Arg.) Steyerm.
Variedade pouca conhecida, com uma coleta perto de Abuña.
Psychotria nudiceps Standl. rond
Psychotria racemosa Willd.
Psychotria sphaerocephala Müll.Arg. rond
Psychotria ulviformis Steyerm. rond
Psychotria undulata Benth. rond
Uma coleta (Prance, G.T. 6134), na Serra do Três Irmãos. Potencialmente uma espécie localmente endêmica.
Sickingia tinctoria (Kunth) K.Schum. rond
Simira paraensis (Baill.) Steyerm. rond
Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm. rond
Spermacoce latifolia Aubl. rond
Stachyarrhena penduliflora K.Schum. rond
Warszewiczia elata Ducke rond
Espécie pouca conhecida, com uma coleta na área (Prance, G.T. 5457) na Serra do Três Irmãos.

RUTACEAE
Rauia prancei W.A.Rodrigues & M.F.Silva rond
Espécie endêmica ao sudeste de Amazônia.
Zanthoxylum tenuiflorum Engl. rond
Espécie aparentamente conhecida de Pernambuco (1 coleta) e a Serra do Três Irmãos (Prance, G.T. 5454). Merece ser melhor investigada.

SAPINDACEAE
Cupania scrobiculata Hook. & Arn. rima rond
Matayba spruceana (Benth.) Radlk. rond
Matayba steinbachii Melch. rond
Paullinia bilobulata Radlk. rond
Espécie muito pouca conhecida, com uma coleta na AID (Prance, G.T. 8879) São Lorenço mines.
Paullinia clavigera Schltdl. ssp. *clavigera*
Paullinia exalata Radlk. rond
Espécie provavelmente endêmica ao sudeste de Amazônia.
Radlekoferella macrocarpa (Huber) Aubrév. rond
Serjania caracasana (Jacq.) Willd. rond
Serjania elongata J.F.Macbr. rond
Serjania fuscifolia Radlk. rond
Serjania inscripta Radlk. rond
Epécie provavelmente endêmica ao sudeste de Amazônia.
Serjania lethalis A.St.-Hil.

SAPOTACEAE
Manilkara excelsa (Ducke) Standl. rond
Pouteria cladantha (Sandwith) Aubrév. rond
Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni ssp. *cuspidata*
Pouteria ericoides T.D.Penn. rond
Uma coleta desta espécie recém-descrita de Amazônia central no INPA (Sobreira, F.C.L. 3) do campus do UNIR, mas deve ser confirmada.
Pouteria glomerata (Miquel) Radlkofer ssp. *stylosa* (Pierre) T. D. Pennington
Pouteria manausensis (Aubrév. & Pellegr.) T.D.Penn. rond mad
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma ssp. *reticulata*
Pradosia praealta (Ducke) Ducke rond

SCROPHULARIACEAE
Torenia thouarsii (Cham. & Schltdl.) Kuntze rond

SIMAROUBACEAE
Picrolemma sprucei Ducke rond
Simaba guianensis Aubl. ssp. *ecaudata* Cronquist.
Simaba paraensis Ducke ssp. *paraensis*

SOLANACEAE
Solanum apaporanum R.E.Schult. rond
Espécie de Amazônia oriental, com uma única coleta no AID (Prance, G.T. 5386), de Jaci-Paraná. Sua identidade deve ser confirmada.
Solanum nigrum L. rond
Solanum sisymbrifolium L. rond
Espécie do sul do Brasil e Argentina. Sua localidade mais ao norte ocorre no AID

STERCULIACEAE
Ayenia praeclara Sandwith rond
Byttneria benensis Britton rond mad
Helicteres macropetala A.St.-Hil. rond
Sterculia stipulifera Ducke rond
Espécie provavelmente endêmica ao sudeste de Amazônia.

THEOPHRASTACEAE
Clavija lancifolia Desf. ssp. *chermontiana* (Standl.) Stahl.

TILIACEAE
Apeiba echinata Gaertn. var. *macropetala* Ducke

TRIGONIACEAE
Trigonia echiteifolia Rusby rond
Aparentemente conhecida de uma única coleta (Black, G.A. 14678) de Porto Velho.
Trigonia laevis Aubl. var. *microcarpa*

TURNERACEAE
Turnera odorata Rich. rond

ULMACEAE
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg. rond

VERBENACEAE
Aegiphila bracteolosa Moldenke rond
Distribuição ampla, mas seria nova no Estado
Aegiphila elata Sw. rond
Espécie conhecida de poucas coletas, incluindo uma do AID (Prance, G.T. 5240) entre Jaci-Paraná and Rio Madeira. Sua ocorrência deve ser confirmada.
Aegiphila lanceolata Moldenke rond
Espécie conhecida de poucas coletas, incluindo uma do AID (Silva, N.T. 399) entre Jaci-Paraná and Rio Madeira. Sua ocorrência deve ser confirmada.
Petrea bracteata Steud. rond mad

VIOLACEAE
Hybanthus oppositifolius (L.) Taub. rond
Rinorea ovalifolia (Britton) Blake rond

VISCACEAE
Phoradendron acinacifolium Mart. ex Eichler rond

Espécie conhecida de poucas coletas do norte de Amazônia e Suriname, Uma amosta coleta no AID identificada assim (Prance, G.T. 8805) perto de Mutum-Paraná. Sua ocorrência deve ser confirmada.

VITACEAE
Cissus erosa L.C.Rich.

VOCHYSIACEAE
Erisma laurifolium Ducke rond
Espécie conhecida de poucas coletas, incluindo uma perto do AID (Silva, N.T. 449) perto de Porto Velho. Sua ocorrência deve ser confirmada.
Qualea parviflora Mart.
Espécie possivelmente endêmica a Rondônia, pouca conhecida.
Vochysia fontellae Paula rond
Potencialmente uma espécie endêmica à AID. Conhecida de duas coletas de perto de Porto Velho (Black, G.A. 14568 e Silva, J.F. da 14)
Vochysia obidensis (Huber) Ducke rond
Espécie de Amazônia oriental, com uma única coleta perto do AID (Ferreira C.A.C. 7467), de canteiro de obras da usina Hidrelétrica de Balbina. Sua identidade deve ser confirmada.

MONOCOTYLODONES

ALISMATACEAE

Echinodorus cylindricus Rataj rond

Espécie endêmica ao AID, conhecida somente da coleta tipo (Oliveira, J. s.n.), estrada de Ferro Madeira Mamoré, rio Abunã. Deve ser procurado para conhecer melhor.

ARACEAE

Anthurium pentaphyllum (Aubl.) G.Don rima rond

Monstera obliqua Miq. var. *expilata* (Miq.) Müll.Arg.

Variedade pouca conhecida (de uma espécie de ampla distribuição) conhecida de duas coletas de Pará um uma no AID (Prance, G.T. 5379) de Jaci-Paraná.

Philodendron angustisectum Engl. rond

Espécie conhecida de poucas coletas, incluindo uma perto de Abuña (Prance, G.T. 6169). Potencialmente uma endêmica regional.

Philodendron ernestii Engl. rond mad

Philodendron scabrum Krause rond

Espécie pouca conhecida com uma coleta na região (Santos, A. dos, s.n.), Parque Ecológico de Porto Velho. Mata de terra firme. Sua ocorrência deve ser confirmada.

Philodendron weddellianum Engl. rond

Espécie pouca conhecida com uma coleta na região (Prance, G.T. 6457) Perto de Ribeirão. Sua ocorrência deve ser confirmada.

ARECACEAE

Bactris balanophora Spruce rond

Bactris gastoniana Barb.Rodr. rond

Bactris maraja Mart. rond

Bactris riparia Mart. rond

Chelyocarpus chuco (Mart.) Moore rond

Espécie endêmica a região em volta de Abuña, "comum em pântano e floresta inundada perto de rios" (Herderson et al. 1995). O efeito da inundação nesta espécie deve ser evaluado.

Lepidocaryum tenue Mart. var. *tenue*

Oenocarpus minor Mart. rond

BROMELIACEAE

Pitcairnia caricifolia Mart. rond

Pitcairnia lanuginosa Ruiz & Pav. rond

Vriesea amazonica Mez rond

Vriesea heliconioides (Kunth) Hook. ex Walp. rond

COSTACEAE

Costus amazonicus (Loes.) J.F.Macbr. rond

Costus claviger Benoist rond

Costus subsessilis (Nees & Mart.) Maas rond

CYPERACEAE

Bulbostylis splendens M.T.Strong rond

Espécie conhecida somente da coleção tipo (Prance, G.T. 6016), Serra dos Murales, 14 Km NNW of junction of rio Madeira and Abunã. Rocky outcrop at summit. Enquanto sua habitat é fora da área do AID, sua distribuição e estatus de conservação deve ser estudada.

Cyperus diffusus Vahl

Cyperus esculentus L. rond

Cyperus giganteus Vahl rond

Cyperus imbricatus Retz. rond

Cyperus miliifolius Poepp. ex Kunth rond

Cyperus simplex Kunth rond mad
Eleocharis minima Kunth rond
Hypolytrum longifolium (Rich.) Schrad. ex Nees ssp. *longifolium*
Hypolytrum spongiosum Koyama rond
Espécie conhecida de poucas coletas, incluindo duas na AID (Prance, G.T. 5326) e Calderón, C.E. 2816). Sua distribuição local deve ser estudada
Hypolytrum stemonifolium T.Koyama rond
Kyllinga umbellata Rottb. rond
Rhynchospora candida (Nees) Ridl. rond
Rhynchospora emaciata (Nees) Boeck. rond
Rhynchospora hirsuta (Vahl) Vahl rond
Rhynchospora setacea Vahl rond
Rhynchospora tenella (Nees) Boeck. rond

ERIOCAULACEAE
Syngonanthus biformis (N.E.Br.) Gleason rond
Espécie conhecida de Pará e Bahia, mas com uma coleta na AID identificada assim (Prance, G.T. 8914) "Vicinity of São Lorenço mines". Sua ocorrência deve ser confirmada.
Syngonanthus gracilis (Körn.) Ruhland var. *aureus* Ruhland
Syngonanthus longipes Gleason rond

HELICONIACEAE
Heliconia platystachys Baker
Espécie provavelmente endêmica regionalmente.
Heliconia stricta Huber rond

MARANTACEAE
As espécies de Marantaceae são difices de identificar, e muitas tem distribuições bem locais.
Calathea virginalis Linden rond
Representada nos herbários por uma única amostra, coletada perto de Abuña. Potencialmente uma endêmica local.
Ischnosiphon martianus Eichler ex Petersen rond
Espécie de Amazônia central e oriental com uma única coleta na área (Nelson, B.W. P21284). Sua identidade e ocorrência deve ser confirmada.
Maranta arundinacea L. rond

MAYACACEAE
Mayaca vandellii Schott & Endl. rond
Espécie conhecida de poucas coletas, incluindo um perto do AID (Prance, G.T. 6076), perto de Abuña.

ORCHIDACEAE
Acacallis cyanea Lindl. rond mad
Acacallis rosariana V.P.Castro & J.B.Silva rond
Conhecida somente através de duas coletas na região, o tipo (Silva, J.B.F. da 739), UHE de Samuel e (Maciel, U.N. 1643), Parque Estadual de Corumbiara. Sua distribuição deve ser confirmada
Epidendrum imatophyllum Lindb. rond
Epidendrum rigidum Jacq. rond
Maxillaria alba Hook. rond
Maxillaria amazonica Schltr. rond
Maxillaria uncata Lindl. rond
Polystachya luteola (Sw.) Lindl. rond
Wullschlaegelia calcarata Benth. rond

Muitas espécies de Orquídeas são endêmicas localmente, e na Amazônia são pouca coletada. A ocorrência de varias espécies poucas conhecidas na área da AID deve ser estudada... incluindo as seguintes:

Campylocentrum robustum Cogn. rond
Catasetum ariquemense Miranda & Lacerda rond
Catasetum caputtinum Lacerda rond
Catasetum denticulatum Miranda rond
Catasetum rondonense Pabst rond
Cyrtopodium punctatum Lindl.
Epidendrum caxarariense Silva & Oliveira rond
Erythrodes longicorna (Cogn.) Ames rond
Galeandra lacustris Rodr. rond
Leucohyle brasiliensis (Cogn.) Schltr. rond
Maxillaria pauciflora Barb.Rodr.
Mormodes itapauense Miranda & Lacerda rond

POACEAE

Axonopus fissifolius (Raddi) Kuhlm. rond
Axonopus purpusii (Mez) Chase rond
Brachiaria decumbens Stapf rond
Cynodon dactylon (L.) Pers. rond
Echinolaena inflexa (Poir.) Chase rond
Eragrostis bahiensis Schrad. ex Nees rond
Eragrostis glomerata (Walter) L.H.Dewey rond
Eragrostis pilosa (L.) P.Beauv. rond
Guadua capitata (Trin.) Munro rond
Espécie proavavelmente endêmic regionalmente.
Guadua paniculata Munro rond
Ichnanthus ichnodes (Griseb.) Hitchc. & Chase rond
Isachne polygonoides (Lam.) Döll rond
Merostachys rondoniensis Send. rond
Espécie conhecida somente do tipo (Calderón, C.E. 2780), coletada perto de Porto Velho. Potencialmente uma espécie endêmica da área local.
Olyra longifolia Kunth rond
Panicum cyanescens Nees rond
Panicum grande Hitchc. & Chase rond
Panicum polygonatum Schrad. rond
Panicum scabridum Döll rond
Pariana violascens Swallen rond
Espécie conhecida de poucas coletas, incluindo uma perto da AID (Black, G.A. 14441).
Paspalum amazonicum Trin. rond
Paspalum commutatum Nees rond
Paspalum plicatulum Michx. rond mad
Paspalum riparium Nees rond
Setaria gracilis Kunth rond
Espécie de ampla distribuição mas raramente coletada.
Sporobolus indicus (L.) R.Br. rond

PONTEDERIACEAE

Reussia lagoensis (Warm.) Solms rond
Espécie endêmica regionalmente (Mato Grosso até Porto Velho). Os efeitos da obra na sua distribuição deve ser estudados.

RAPATEACEAE

Cephalostemon riedelianus Körn. rond

A única coleta da família (Prance, G.T. 5833), Km 216-219 Madeira-Mamoré railroad near Albunã. Savanna forest on periodically Flooded ground", é identificada como está espécie, conhecida de Minas Gerais. Sua identidade deve ser conformada.

SMILACACEAE

Smilax pseudosyphilitica A.DC. rond

Smilax syphilitica Humb. & Bonpl. ex Willd. rond

Ecpecie maisd conhecida de Amazônia norte e oriental, possivelmente identificações erradas das duas coletas registradas na área.