

The text that follows is a REPRINT

O texto que segue é um REPRINT.

Please cite as:

Favor citar como:

**Naka, Luciano N.; Enrico Bernard,
Philip M. Fearnside, Bruce R.
Forsberg, Maria Teresa Fernandez
Piedade, Jansen Zuanon, Albertina
Lima, Leandro V. Ferreira &
Sheyla R.M. Couceiro. 2015.
Sumário Executivo. pp. 5-16 In: R.
Nitta & L.N. Naka (eds.) *Barragens
do rio Tapajós: Uma avaliação
crítica do Estudo e Relatório de
Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do
Aproveitamento Hidrelétrico São
Luiz do Tapajós. Greenpeace
Brasil, São Paulo, SP. 99 pp.***

Copyright: Greenpeace Brasil

The original publication is available from:

A publicação original está disponível de:

<http://www.greenpeace.org.br>

SUMÁRIO EXECUTIVO

LUCIANO N. NAKA
ENRICO BERNARD

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

PHILIP M. FEARNSIDE
BRUCE R. FORSBURG

MARIA TERESA FERNANDEZ PIEDADE

JANSEN ZUANON

ALBERTINA LIMA

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

LEANDRO V. FERREIRA

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI (MPEG)

SHEYLA R. M. COUCEIRO

DOCTORA EM ECOLOGIA

Este relatório visa apresentar uma avaliação crítica e independente do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico São Luiz do Tapajós, elaborado pela empresa CNEC Worley Parsons Engenharia S.A. Neste documento foi apontada uma série de problemas que comprometem a utilidade do EIA/RIMA como ferramenta para avaliar a viabilidade ambiental da obra. As fragilidades detectadas são decorrentes:

- 1** da ausência ou omissão de informações importantes para avaliar os impactos do empreendimento;
- 2** de um desenho amostral parcialmente adequado, porém mal utilizado pela consultoria;
- 3** de metodologias de amostragem inadequadas ou obsoletas para análise de alguns grupos taxonômicos;
- 4** da análise e do tratamento inadequados dos dados para quase todos os grupos;
- 5** de programas ambientais genéricos e insuficientes como ações mitigadoras e compensatórias;

6 da falta de contextualização regional dos resultados; e

7 de conclusões sem fundamentação científica.

Os problemas identificados no EIA são considerados graves e inviabilizam a avaliação dos efeitos da construção do AHE São Luiz do Tapajós. Ademais, pode-se considerar o RIMA como peça de marketing que falha em informar à sociedade, de maneira objetiva, a respeito das consequências da obra, minimizando os impactos previstos. A conclusão dos autores que participaram da avaliação crítica do EIA/RIMA é que ambos os documentos devem ser rejeitados pelo órgão licenciador, pois não cumprem com o papel previsto no processo de licenciamento de uma obra com a relevância técnica, política, econômica e ambiental do AHE São Luiz do Tapajós. Destaca-se então, a partir deste documento, a necessidade de integrar os estudos de impacto ambiental previstos para os outros empreendimentos planejados para a bacia do Tapajós (hidrelétricas e hidrovias) como parte fundamental na avaliação dos efeitos destas obras sobre a biodiversidade.

1 Apresentação

O presente documento representa o esforço da sociedade em avaliar o Estudo e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) São Luiz do Tapajós, elaborado pela empresa CNEC Worley Parsons Engenharia S.A. e apresentado ao órgão licenciador (IBAMA) como parte do processo de licenciamento ambiental. Este processo prevê a participação popular por meio de audiências públicas, e, por serem documentos de livre acesso, tanto o EIA quanto o RIMA podem e devem ser analisados e avaliados de forma independente. Desse modo, o intuito deste trabalho é: 1) oferecer uma avaliação crítica e informativa para que a sociedade possa compreender e dimensionar as potenciais consequências da construção do AHE São Luiz do Tapajós; e 2) oferecer subsídios técnicos para que o poder público e os órgãos licenciadores possam avaliar tecnicamente o material apresentado pela empresa interessada.

O relatório foi elaborado a partir da avaliação de nove renomados e experientes pesquisadores, associados a importantes instituições de pesquisa e ensino, como o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Devido à grande extensão do documento a ser avaliado, o conteúdo do EIA/RIMA foi separado nos seguintes componentes, os quais são apresentados nos Capítulos 1 a 9.

- Impactos nas comunidades indígenas e tradicionais (Dr. Philip Fearnside; Capítulo 1);
- Qualidade da água: monitoramento dos níveis de mercúrio (Dr. Bruce R. Forsberg; Capítulo 2);
- Impactos sobre a flora: vegetação terrestre (Dr. Leandro V. Ferreira; Capítulo 3) e macrófitas aquáticas (Dra. Maria Teresa Fernandez Piedade; Capítulo 4);
- Impactos sobre a fauna: invertebrados bentônicos (Dra. Sheyla R. M. Couceiro; Capítulo 5); ictiofauna (Jansen Zuanon; Capítulo 6); herpetofauna (Dra. Albertina Lima; Capítulo 7); mastofauna (Dr. Enrico Bernard; Capítulo 8); e avifauna (Dr. Luciano N. Naka; Capítulo 9).

Os principais objetivos desta avaliação foram:

- 1** avaliar as informações e a objetividade do tratamento dos impactos sociais no EIA/RIMA;
- 2** analisar a qualidade das informações primárias (coletadas em campo) e secundárias (obtidas por meio da literatura) que caracterizam o meio biótico da área do empreendimento;
- 3** avaliar se esta caracterização permite a identificação, diagnose e previsão dos impactos sobre o meio biótico (fauna e flora), e se estes foram devidamente considerados e dimensionados no EIA;
- 4** apreciar se os programas e projetos propostos para minimizar ou prevenir os impactos são adequados e eficientes;
- 5** contrastar os resultados e a diagnose existentes no EIA com as informações repassadas à população através do RIMA; e
- 6** avaliar, de forma independente, a viabilidade socioambiental do AHE São Luiz do Tapajós.

O relatório segue organizado, primeiramente, na apresentação dos impactos socioeconômicos, especialmente sobre as comunidades tradicionais como a indígena e a ribeirinha. Depois, é feita uma breve caracterização do meio biótico, o qual, apesar de alguns problemas metodológicos, deixa claro que a região na qual está planejada a obra tem uma biodiversidade extraordinária. Em seguida, é realizada uma avaliação crítica do EIA, analisando os inventários biológicos, reportando problemas de desenho amostral e técnico-metodológicos. Na sequência são apontadas informações que, no entender dos autores, deveriam ter sido inseridas no EIA/RIMA. Dentro deste contexto, também foram destacadas as considerações de cada pesquisador, sobretudo com relação à delimitação da área de abrangência do estudo, a qual é restrita a poucos quilômetros acima do AHE São Luiz do Tapajós, sendo que outras grandes obras, inclusive uma hidrovía, estão sendo planejadas no mesmo rio. Isto possivelmente terá efeitos cumulativos que não podem ser avaliados individualmente. Além disso, notou-se a clara manipulação dos dados repassados à sociedade pelo RIMA. Por fim, os autores concluem que a obra provocará consequências gravíssimas na biodiversidade, incluindo a diversidade cultural das comunidades tradicionais. E ainda acreditam que muitos dos impactos serão permanentes e impossíveis de serem minimizados ou compensados.

Historicamente, habitats ribeirinhos na bacia amazônica têm sofrido impactos crônicos, porém relativamente leves, por parte das populações humanas tradicionais (índios e ribeirinhos), cujo sustento tem se baseado na pesca e no uso limitado da terra para agricultura de subsistência. Este panorama de aparente equilíbrio entre populações humanas e biodiversidade está mudando dramaticamente na Amazônia, em vista da decisão do governo federal em aproveitar o potencial hidrelétrico dos rios da região, transformando o próprio Estado em uma das principais ameaças para a biodiversidade (Laurance et al., 2015). Usinas hidrelétricas estão sendo construídas em um ritmo acelerado, a uma taxa sem precedentes na história da região (Finer & Jenkins, 2012). Vários dos principais rios da bacia amazônica (Madeira, Xingu e Tocantins) já têm sido ou estão sendo barrados, muitas vezes mediante processos de licenciamento altamente controversos (Fearnside, 2014). Outros tantos rios estão nos planos governamentais, havendo a intenção de estabelecer não menos do que 30 grandes usinas (aquelas com capacidade instalada superior a 30 MW) até 2022, somente na Amazônia brasileira (Brasil - MME, 2012).

Apesar da velocidade na implementação de projetos de aproveitamento hidrelétrico nos diferentes rios da bacia, a maior parte dos paradigmas relacionados às modificações hidrológicas, em decorrência das obras e de seus efeitos sobre a biodiversidade, é baseada em estudos de regiões temperadas (Pringle et al., 2000). Generalizações sobre efeitos deste tipo, advindos de obras de infraestrutura sobre a biodiversidade em uma escala regional, são restritas pela falta de dados de distribuição dos diferentes táxons vegetais e animais, assim como pelo desconhecimento das necessidades ecológicas das espécies potencialmente afetadas pelos AHEs.

Na Amazônia, as planícies inundadas incluem uma série de habitats, como praias de areia, ilhas ribeirinhas, várzeas e igapós, os quais possuem características únicas e insubstituíveis (Junk et al., 2011). Estes ambientes assumem funções fundamentais na paisagem e proveem serviços ecossistêmicos que vão muito além dos seus limites geográficos. Atuam como berçários para peixes e outros animais, inclusive de importância econômica, e fornecem recursos-chave para as populações humanas e os animais (Junk, 2002).

Embora ainda não se conheçam todos os impactos sociais e biológicos relacionados à transformação

de grandes rios que fluem livremente em rios barrados, ou em cadeias de reservatórios e hidrovias, sabe-se que a eliminação do pulso natural de inundação pode ter consequências nefastas na biota, tanto a montante como a jusante das barragens. Com a operação de um AHE, florestas ripárias e outros ambientes associados aos rios (praias, pedrais, ilhas ribeirinhas, florestas aluviais), localizados a montante, são alagados pelo reservatório, que pode ser maior ou menor dependendo das características físicas do terreno e do tipo de barragem instalada. Apesar de as espécies vegetais de ambientes ripários estarem adaptadas a passarem parte da sua vida submersas, estas não conseguem sobreviver quando alagadas de forma permanente ou semipermanente, e tendem a morrer.

A jusante das barragens, o pulso natural de inundação (padrões de cheia e seca) é alterado, mudando de forma permanente as comunidades vegetais originais e toda a fauna associada. Portanto, os efeitos de uma hidrelétrica não estão restritos a poucos quilômetros acima da barragem e podem ser detectados a centenas de quilômetros tanto acima como abaixo da obra. Adicionalmente, barragens costumam impedir a passagem de grande parte dos sedimentos, que têm papel fundamental na criação e manutenção dos ecossistemas ribeirinhos, principalmente na formação de ilhas, que funcionam como habitat especial para numerosas espécies de animais (Rosenberg, 1990; Robinson & Terborgh, 1997). No entanto, o principal obstáculo para prever o efeito destas obras é a falta de conhecimento dos padrões de distribuição de plantas e animais no entorno dos rios amazônicos e de inventários realizados em macroescala espacial. De fato, mal se conhece a composição de espécies de qualquer grupo biológico na maior parte dos rios, e muito menos se entende como as características da vegetação nos ambientes ribeirinhos definem os padrões de diversidade da fauna.

A despeito das incertezas associadas aos efeitos negativos das hidrelétricas na biodiversidade, muitos dos seus impactos são previsíveis (Keddy, 1992), e estes não são aleatórios, filtrando organismos que possuem algumas características e permitindo o estabelecimento de outras espécies que podem persistir e se propagar na paisagem, precipitando mudanças nas comunidades biológicas, incluindo extinções locais, regionais e até globais (Diaz et al., 2007).

Apesar de generosas contribuições de empresas ligadas ao licenciamento de obras de infraestrutura de grande porte, como as Usinas Hidrelétricas (UHE), ainda é complexo entender como a construção desses empreendimentos afeta a biota amazônica no longo prazo. Para isso, são necessários dados de base mais robustos da fauna e da flora

que tenham sido obtidos de forma sistematizada e padronizada, tornando-os passíveis de serem comparados. Por outro lado, conhecer a distribuição das espécies não é suficiente para modelar o efeito das mudanças ambientais decorrentes das ações antrópicas, pois para isso é preciso entender como as variáveis ambientais afetam as comunidades biológicas. Esta deve ser a função do EIA/RIMA. Com este tipo de dado, é possível prever de forma mais precisa os efeitos das obras sobre a biota amazônica. Infelizmente, decisões políticas costumam passar por cima de questões técnicas, comprometendo a biodiversidade e a vida na terra.

3 Caracterização do meio biótico

O estudo realizado no contexto do licenciamento do AHE São Luiz do Tapajós é o resultado do trabalho de profissionais experientes que envolveu mais de 300 pessoas, entre coordenadores, pesquisadores e assistentes de campo. Estes resultados foram apresentados em 25 volumes e em aproximadamente 15.000 páginas que compõem o EIA e, de maneira mais resumida, o RIMA. Apesar das críticas técnico-metodológicas apresentadas neste documento, os dados do EIA impressionam pela diversidade de espécies registradas na região. Os inventários do meio biótico incluem o registro na área de estudo de 1.378 espécies de plantas, incluindo árvores, cipós, palmeiras, epífitas, aproximadamente 600 espécies de aves, 352 espécies de peixes, 109 espécies de anfíbios, 95 espécies de mamíferos e 75 de serpentes, entre outros.

Muitos dos espécimes registrados são endêmicos da região, outros tantos estão ameaçados de extinção, e uma parcela significativa ocorre em ambientes que serão diretamente impactados pela obra (florestas aluviais, pedrais, praias), os quais, segundo análise dos autores que participaram da elaboração deste relatório, não foram bem amostrados. Isso sem mencionar os novos táxons descobertos durante os trabalhos de campo, que incluem possíveis novas espécies de primatas e aves, que correm o risco de desaparecer sem sequer terem sido descritas e reconhecidas formalmente pela ciência. Os resultados apresentados no EIA mostram de forma inequívoca que as áreas Diretamente Afetadas (ADA), de Influência Direta (AID) e de Influência Indireta (AII) do AHE São Luiz do Tapajós estão inseridas em uma região com riqueza biológica extraordinária, com habitats e espécies de plantas e animais únicos e insubstituíveis.

4 Avaliação crítica

A análise crítica dos pesquisadores envolvidos nesta avaliação detectou sérios problemas no EIA/RIMA, os quais comprometem qualquer análise ou decisão por parte do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) como órgão licenciador. O maior entrave detectado no EIA é que, apesar de diagnosticar de forma relativamente completa a biodiversidade da área, o estudo não avalia de forma adequada os potenciais impactos da obra sobre as comunidades tradicionais (índios e ribeirinhos), nem sobre a fauna e a flora.

Dentre as fragilidades identificadas destacam-se:

- 1 a ausência ou omissão de informações fundamentais para avaliar os impactos ambientais;
- 2 um desenho amostral inadequado e insuficiente para amostrar os grupos biológicos que serão mais impactados pelo empreendimento;
- 3 o uso de metodologias impróprias ou ultrapassadas;
- 4 análises inadequadas dos dados coletados no sistema RAPELD de amostragem;
- 5 falta de previsão dos impactos esperados; e
- 6 superficialidade e/ou inadequabilidade das propostas sugeridas para amenizar os efeitos negativos da obra na fauna, na flora e nas comunidades tradicionais. Estas questões foram avaliadas especificamente para cada um dos grupos acima mencionados e são apresentadas nos capítulos 1 a 9. O RIMA, em contrapartida, foi claramente utilizado como um instrumento de marketing e não informativo. Em ambos os casos, as conclusões finais apontam para a viabilidade socioambiental do empreendimento, mas seus impactos não foram corretamente dimensionados.

4.1 Comunidades tradicionais e indígenas

A avaliação dos impactos sobre as comunidades tradicionais e indígenas recebeu um tratamento tendencioso e incompleto, e ilustra a fragilidade do sistema de licenciamento para proteger os povos da floresta, que utilizam diretamente os recursos que serão mais afetados com a construção de uma hidrelétrica. Como é comum na elaboração do EIA, há uma tendência em minimizar ou ignorar impactos significativos. O estudo presume que o rio e seus recursos, tais como peixes, permanecerão essencialmente inalterados e que as taxas de desmatamento serão reduzidas, indicando que as comunidades tradicionais e indígenas não têm motivos para se preocupar com seus meios de subsistência. A reconstrução da rodovia BR-163 foi ignorada por definição, por não ser considerada uma rodovia nova, e os impactos sociais esperados e usuais decorrentes da construção de grandes obras, tais como o aumento da prostituição, uso de drogas e criminalidade, não foram discutidos de forma apropriada (capítulo 1).

Sabe-se que a prioridade do governo brasileiro com o AHE São Luiz do Tapajós resultou não apenas na decisão de desafetar grandes áreas de Unidades de Conservação (UC) federal, mas também no bloqueio da criação da Terra Indígena (TI) *Sawré Murybu*, dos Munduruku, que vivem em parte da área a ser inundada, e de uma reserva extrativista para uso de comunidades ribeirinhas. Surpreendentemente, o EIA enfatiza uma lei da época da ditadura militar: *“Oportuno ressaltar que a União poderá intervir em área indígena para a realização de obras públicas que interessem ao desenvolvimento nacional”*, em vez de enfatizar a proteção legal aos indígenas e outros grupos, previstos na Constituição Federal de 1988, na qual está escrito: *“É vedada a remoção dos grupos indígenas de suas terras, salvo... em caso de catástrofe ou epidemia que ponha em risco sua população, ou no interesse da soberania do País... garantido, em qualquer hipótese, o retorno imediato logo que cesse o risco”*.

O EIA ainda endossa um dos esquemas mais notórios de grilagem na Amazônia, apresentando um mapa da área conhecida como Montanha-Mangabal mostrando as reivindicações fundiárias da Indústria e Comércio de Madeiras L.B. Marochi Ltda., conhecida como Indussolo, que usurpou mais de 1 milhão de hectares de terras públicas, as quais foram fruto da Ação Civil Pública (MPF-PA, 2006) movida pelo Ministério Público Federal (MPF) e decidida a favor dos ribeirinhos em 16 de junho de 2006, indicando a invalidade das reivindicações da Indussolo. O texto enfatiza o predomínio de

grandes propriedades na área controlada pela empresa como uma vantagem, pois reduziria o número de propriedades inteiras que seriam alagadas, evitando, assim, a necessidade de realocar as comunidades ali presentes.

Além de incompleto e tendencioso, o documento sobre o componente indígena foi adicionado ao EIA como anexo vários meses depois de o restante do relatório ter sido concluído, sugerindo a baixa prioridade dada ao assunto. Consta no próprio estudo que este *“não seguiu completamente os processos metodológicos, como o plano apresentado anunciava”*, pois a equipe não recebeu autorização da FUNAI-DF e dos Munduruku para entrada em terras indígenas. Desta forma, o estudo referente ao componente indígena se restringiu apenas em dialogar com alguns Munduruku (aparentemente professores de educação fundamental) enquanto a equipe antropológica permaneceu em Itaituba.

4.2 Dinâmica do mercúrio

Os dados apresentados no EIA como resultado das campanhas de amostragem realizadas em campo são de qualidade questionável e, em muitos casos, inaproveitáveis. Um dos maiores problemas foi relacionado às concentrações de mercúrio total (Hg total) em água, as quais foram determinadas por quatro diferentes empresas e um grupo universitário, usando metodologias distintas na maioria dos casos, tornando-as completamente inadequadas. Somente os dados do grupo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foram gerados corretamente e podem ser considerados confiáveis. Entretanto, esses dados não foram avaliados em um contexto biogeoquímico e epidemiológico, já que os autores se limitaram a realizar comparações com limites estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) para água potável, o que representa um parâmetro inadequado para este tipo de estudo.

Além da baixa qualidade dos dados e da avaliação pouco adequada, também faltou integrar os dados de mercúrio com outros componentes do meio físico, essenciais para a análise do seu impacto. A falta de informações sobre os outros AHE planejados para a bacia do Tapajós (7 inventariadas, sendo 5 delas planejadas) impediu a avaliação integrada dos impactos. Informações sobre a dinâmica atual do mercúrio total e metilado no sistema, durante diferentes fases do pulso fluvial, estavam incompletas. Por isso, seria necessário realizar novas coletas, sendo preciso obter informações sobre as demais usinas planejadas a montante do AHE São Luiz do Tapajós.

4.3 Inventários de flora e fauna

Os inventários dos componentes de flora e fauna parecem bem heterogêneos, variando na sua eficiência, confiabilidade e utilidade para avaliar e prever os impactos na biodiversidade. Esta heterogeneidade está associada à qualidade do estudo e possivelmente à capacidade técnica dos pesquisadores responsáveis por cada grupo taxonômico. Assim, os inventários podem ser divididos em grupos que foram relativamente bem elaborados, como os vertebrados terrestres em geral (herpetofauna, mastofauna não voadora e avifauna), e outros considerados inadequados ou fracos (quiroptera, ictiofauna, invertebrados bentônicos e flora, tanto terrestre como aquática). Estes últimos grupos tiveram sua diversidade subestimada como resultado de diversos problemas que incluem o uso de amostragens ou metodologias inadequadas, esforço amostral insuficiente e falta de especialistas capazes de identificar as espécies corretamente. Para as plantas, as abordagens estiveram voltadas para o manejo florestal, e não para a avaliação de impactos na sua diversidade. Críticas específicas aos inventários de cada grupo taxonômico podem ser encontradas nos capítulos 3 a 9.

5 Fragilidades técnico-metodológicas

5.1 Desenho amostral

O Termo de Referência (TdR) elaborado pelo IBAMA para o meio biótico dos ecossistemas terrestres (herpetofauna, mastofauna, avifauna e entomofauna de espécies bioindicadoras) prevê um desenho amostral robusto para avaliar potenciais impactos da obra a ser licenciada, seguindo a metodologia RAPELD (Magnusson et al., 2013), a qual se tem mostrado eficiente para avaliar impactos em outros empreendimentos, como no rio Madeira (Fraga et al., 2014; Dias-Terceiro et al., 2015).

Os módulos RAPELD utilizam como padrão 2 linhas de 5 quilômetros com pelo menos 10 parcelas (5 por transecto). Uma justificativa adequada para reduzir o número de transectos por módulo, de 2 para 1, poderia ser a necessidade de aumentar a cobertura espacial para um mesmo esforço de campo. No entanto, a intensidade amostral foi reduzida de 10 módulos amostrais e 14 transectos para apenas 11 transectos (redução de mais de 20% na amostragem), sem compensação no

aumento da cobertura espacial. Os quatro módulos amostrais não pareados previstos no TdR deveriam possuir 2 transectos cada um, mas isto não foi realizado.

Uma das falhas mais preocupantes do desenho amostral utilizado foi o fato de todos os transectos terem sido estabelecidos exclusivamente a montante da barragem, resultando na falta de amostragens padronizadas para estes grupos a jusante da obra, os quais também sofrerão impactos diretos e indiretos (ver seção 7 - Delimitação da área de abrangência do EIA). Uma segunda falha grave foi o fato de as parcelas ao longo dos transectos terem sido instaladas inicialmente em terra firme (km 0.5), e não na margem do rio (km 0), excluindo áreas ripárias (justamente as que serão potencialmente afetadas por um aumento no nível do rio em decorrência do alagamento causado pelo AHE São Luiz do Tapajós). Mudanças posteriores na delimitação dos transectos teriam corrigido parcialmente este problema (Nota Técnica no 93/2012 (COHID/CGENE/DILIC/IBAMA), mas, por ter sido reduzido o número de transectos e parcelas, é claro que as florestas aluviais permaneceram subamostradas.

Outro problema sério é que a parcela das comunidades presentes em ambientes ripários (rio, igapó, ilhas ribeirinhas, pedrais) não foi tão bem amostrada em relação às florestas de terra firme. Com um desenho menos robusto, amostragens mais curtas e pouco padronizadas, os ecossistemas aquáticos não foram investigados de forma adequada. Apesar da inclusão de duas parcelas por ilha, estas aparentemente não foram utilizadas por todas as equipes em campo. Desta forma, devido ao fato de alguns grupos terem utilizado metodologias diferentes, não foi possível comparar os resultados de ilhas e margens.

Adicionalmente, assim como não foram amostrados transectos a jusante da obra, nenhuma ilha ribeirinha foi amostrada abaixo do local onde seria barrado o rio. Contudo, a retenção de sedimentos pode afetar a dinâmica dessas ilhas antes do barramento de forma direta. Problemas específicos de desenho amostral que atingem de forma diferente os diversos grupos taxonômicos foram incluídos nos capítulos 2 a 9.

5.2 Análise dos dados

Em termos analíticos, os transectos foram avaliados de modo completamente inadequado sob vários aspectos, ao utilizar o método RAPELD, que permite o uso de réplicas espaciais por cota de inundação. Os componentes do EIA que utilizaram

este sistema de amostragem optaram por juntar dados coletados para compor uma única unidade amostral: o transecto. Este tipo de análise representa enorme perda de informações, desvirtuando a metodologia escolhida pelo IBAMA. Em suma, não há vantagens em utilizar o sistema RAPELD se os dados coletados nas parcelas estabelecidas ao longo do transecto (gradiente de inundação) serão transformados em um único valor (a unidade amostral neste sistema deveria ser a parcela, e não o transecto). Esta falha é especialmente relevante, pois o uso do transecto, e não da parcela como unidade amostral, dificulta a análise dos impactos ao longo do gradiente de inundação, que deveria ter sido a principal razão para a aplicação desta metodologia. Sem essa informação, não é possível determinar quais espécies ocorrem na cota de inundação que será afetada e quais ocorrem exclusivamente em terra firme, e possivelmente não se verão afetadas diretamente pelo alagamento causado pela barragem.

A utilidade deste sistema se baseia na possibilidade de correlacionar os dados bióticos com os abióticos. Embora conste no TdR a necessidade de coletar uma série de variáveis ambientais (como altitude, distância do rio, abertura do dossel, nível do lençol freático) em cada parcela ao longo dos transectos, estas não foram utilizadas nas análises de fauna. Desta forma, não é capaz de relacionar o meio biótico com as características ambientais da paisagem e, portanto, é mais difícil prever como as mudanças ambientais podem afetar as comunidades bióticas.

5.3 Omissão de informações

As análises aqui apresentadas sugerem importante omissão de informações fundamentais na avaliação do impacto ambiental da obra em questão. Em decorrência de falhas na apresentação dos dados, não foi elaborada uma lista das espécies de animais e plantas que possivelmente serão mais afetadas (exclusivas nas maiores cotas de inundação). Desse modo, o EIA não define de maneira clara e objetiva as espécies que vivem exclusivamente nos ambientes ripários. Ademais, poucas informações quantitativas são apresentadas em relação aos animais presentes ao longo do rio cujos habitats desaparecerão com a construção da barragem.

A maior omissão de informações está relacionada à identificação, diagnose e previsão dos impactos sobre a fauna e a flora. No Vol. 23 (Tomo I) do estudo são apresentados os possíveis impactos do empreendimento, os quais foram divididos de

acordo com o meio (físico ou biótico), seguindo uma série de critérios e objetivos de avaliação. O teor dos impactos sobre o meio biótico foi classificado como de primeira ordem (direta e imediata correlação com o fator gerador) e de segunda e terceira ordens (impactos de indireta correlação com o fator gerador, mas que seriam relevantes para a formulação dos programas mitigadores ou compensatórios).

Infelizmente, os dados apresentados no EIA são pouco úteis para avaliar os potenciais impactos do empreendimento, pois a identidade das espécies que poderão vir a ser afetadas com as obras do AHE não foi apresentada explicitamente para praticamente nenhum grupo. As populações locais, a sociedade, o MPF e os órgãos licenciadores precisam saber quantas e quais espécies provavelmente desaparecerão local e regionalmente nas diferentes etapas do empreendimento. Esta informação não foi repassada para, praticamente, nenhum grupo biológico, apesar de ter sido incluído no TdR, apresentado pelo IBAMA.

É evidente também a falta de dimensionamento espacial dos impactos. Na atual versão do EIA, não é possível prever os efeitos locais, regionais e globais do empreendimento. O estudo precisa determinar, claramente, as espécies que poderão desaparecer localmente e quais podem sofrer consequências mais severas em escalas regionais e globais. Dado que os planos de aproveitamento hidrelétrico do rio Tapajós não se restringem à usina de São Luiz do Tapajós, é necessária uma análise completa do cenário futuro incluindo outras obras (ver seção 7 - Delimitação da AII do EIA).

O número de espécies endêmicas e ameaçadas precisa ser revisto. É fundamental que uma versão revisada do EIA inclua a lista mais recente das espécies de animais e plantas ameaçadas de extinção no Brasil (portaria 444, de 17 de dezembro de 2014). Em termos comparativos, o número de táxons de aves enquadradas em algum grau de ameaça subiu de 3 (EIA/RIMA) para 12 na lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Especialmente preocupante é a presença de espécies ainda não descritas, e aparentemente restritas à bacia do Tapajós. Dentre estas se encontram alguns mamíferos, incluindo primatas, uma espécie de ave que deverá ser elevada em nível de espécie e vários espécimes de anuros coletados na área de estudo. Como o AHE São Luiz do Tapajós afetará estes exemplares ainda não descritos (e possivelmente raros e já ameaçados)? Estes táxons requerem análises quantitativas que avaliem a possibilidade de serem extintos em decorrência da implementação do AHE São Luiz do Tapajós e dos outros AHE planejados para a bacia.

Uma análise particularizada do EIA deixa entrever que existe uma grande distância entre a qualidade do material apresentado nos inventários realizados e a previsão dos impactos da obra. Suspeita-se que os responsáveis temáticos não tenham sido acionados para prever os possíveis impactos, pois não há detalhes das espécies que poderão ser afetadas. Esta parte do documento é a mais importante, porém a mais incompleta. E, desta forma, o estudo funciona mais como um inventário biológico do que como um relatório de previsão de impacto ambiental para ajudar na elaboração de medidas mitigadoras.

Com relação ao TdR assinado pelas partes, há várias questões que não foram incluídas no EIA: a) não foram avaliadas áreas de floresta aluvial, pedrais, e praias que não serão afetadas pelo empreendimento (TdR, 5.3. Meio Biótico, ponto 117); b) as covariáveis ambientais coletadas nas unidades amostrais não foram relacionadas aos grupos biológicos (TdR, 5.3. Meio Biótico, ponto 118); c) o rio Jamanxim não foi avaliado como barreira geográfica para a avifauna (TdR, 5.3.2 Ecossistemas Terrestres, ponto 127); d) não foram apresentados modelos atuais de ocorrência das espécies em ADA nem utilizados dados de composição, abundância e variáveis ambientais obtidas nas unidades amostrais (TdR, 5.3.2 Ecossistemas Terrestres, ponto 129); e) os bioindicadores ambientais selecionados para fins de monitoramento são superficiais e genéricos (TdR, 5.3.1.1 Fauna, ponto 133); f) não foram identificadas áreas potenciais para fins de realocação da fauna passível de resgate em todas as fases do empreendimento (TdR, 5.3.1.1 Fauna, ponto 135); g) não foram apresentadas as espécies que serão mais impactadas pelo empreendimento nem foi incorporado o conceito de insubstituíbilidade dos habitats (TdR, 7.3.1. Ecossistemas Terrestres, ponto 269); e h) não foram apresentados modelos preditivos de ocorrência das espécies, considerando o enchimento do reservatório (TdR, 7.3.1. Ecossistemas Terrestres, ponto 271). Detalhes específicos sobre dados fundamentais não foram apresentados para cada grupo em particular nos capítulos 1 a 9.

6

Programas e medidas mitigadoras ou compensatórias

As ações específicas para o meio biótico se encontram inseridas no Plano de Conservação da Biodiversidade e dos Ecossistemas Naturais. Sob este plano, há três Programas: 1) Programa de Desmatamento e Limpeza das Áreas de

Intervenção na ADA (PDL); 2) Programa de Manejo Integrado e Conservação da Flora e Fauna Terrestres (PMICFF); e 3) Programa de Compensação Ambiental.

As medidas e os programas ambientais não podem ser considerados adequados. Ações específicas para a fauna terrestre, por exemplo, se encontram inseridas no Plano de Conservação da Biodiversidade e dos Ecossistemas Naturais. Sob este plano, há três Programas: 1) Programa de Desmatamento e Limpeza das Áreas de Intervenção na ADA (PDL); 2) Programa de Manejo Integrado e Conservação da Flora e Fauna Terrestres (PMICFF); e 3) Programa de Compensação Ambiental. Dentro do Programa de Desmatamento e Limpeza das Áreas de Intervenção na ADA. Dois projetos se aplicam à fauna: 1) o Projeto de Desmatamento e Afugentamento da Fauna Terrestre; e 2) o Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna. Embora sejam importantes, nenhum dos projetos tem, de fato, consequências significativamente positivas para a fauna. O primeiro projeto visa *“reduzir a necessidade de resgates de fauna, estimulando a saída espontânea ou afugentamento mediante o desmatamento orientado e acompanhado por equipes de monitoramento e salvamento da fauna, reduzindo o stress causado pelo resgate, os custos da operação e ampliando o sucesso dos projetos voltados à conservação da fauna”*. Eis o plano para mitigar os efeitos da obra: afugentar os animais para que eles se mudem para outras áreas, as quais sabidamente estão saturadas por populações já existentes, conforme é colocado no próprio EIA (Vol. 24, Tomo 1, pág. 210):

“Contudo, a adaptação a novos habitats não depende apenas de deslocamentos passivos até áreas similares no entorno. No caso das espécies terrestres é esperado, em um primeiro momento, um aumento súbito nas densidades populacionais dentro das áreas do entorno. Em seguida tende a haver decaimento nas populações, em função da redução da disponibilidade dos recursos em disputa, uma vez que o aumento na densidade de animais na matriz levará ao aumento de doenças e da competição por recursos alimentares e por áreas de vida, com conseqüente encolhimento das populações e eventual diminuição da diversidade local em médio ou longo prazo (Towsend et al., 2006). Evidentemente, isso depende do grau de saturação da paisagem”.

Em vista da baixa expectativa do sucesso em afugentar a fauna para outros locais, o mesmo programa inclui o Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna, o qual visa promover operações de acompanhamento, salvamento e translocação dos animais, de modo a diminuir sua mortalidade na fase de implantação

do AHE São Luiz do Tapajós e ainda aproveitar cientificamente os espécimes que não possam ser resgatados com vida ou que estejam severamente machucados a ponto de comprometer sua sobrevivência. Ou seja, o salvamento seria uma versão ativa do afugentamento, o qual, como foi mencionado, tem pouco sucesso no longo prazo. A coleta científica de indivíduos na natureza é importante e isso deve ser realizado neste tipo de situação, mas ela não pode ser incluída nos programas em que o objetivo é tentar minimizar os efeitos negativos de uma obra sobre a fauna.

O Programa de Manejo Integrado e Conservação da Flora e Fauna Terrestres tem como um dos seus projetos o Monitoramento da Fauna Terrestre, o qual visa usar bioindicadores para avaliar as mudanças nas populações durante os processos de construção, enchimento e operação da obra. Este programa é genérico e superficial e nada tem a ver com os dados coletados em campo pelas equipes técnicas. Como exemplo, os grupos sugeridos de aves incluem pássaros de *“sub-bosque, restritos ou não às florestas aluviais, grandes predadores de copa, frugívoros de dossel e de chão, polinizadores e espécies que se reproduzem em praias e bancos de areia”* (Vol. 24, Tomo I, pág. 266).

No caso das aves, a sugestão dos grupos alvo deixa em aberto o tipo de espécies que serão avaliadas. A denominação *“pássaros de sub-bosque, restritos ou não às florestas aluviais”* é pouco útil e não condiz com o esforço de quase três anos em campo para avaliar as consequências potenciais de uma das obras mais polêmicas de todo o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Este tipo de sugestão se repete nos diferentes grupos e denota falta de comprometimento na elaboração final destes programas.

Mas, se o monitoramento é fundamental para entender os efeitos da construção de uma hidrelétrica sobre a biota, seria útil aproveitar os ensinamentos de outros empreendimentos, como as hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio no rio Madeira (Lima et al., 2010-2014), e propor medidas para minimizar os danos que necessariamente serão causados nos diferentes grupos. O EIA deveria ser um documento norteador das atividades e programas que serão realizados nos próximos 12 anos, e definitivamente não parece cumprir seu papel de avaliar e subsidiar as atividades futuras de minimização e monitoramento da fauna e da flora.

O Programa de Compensação Ambiental conta com dois projetos associados: 1) Projeto de Apoio às Ações de Implementação ou Manejo de Unidades de Conservação; e 2) Projeto de Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção, Endêmicas e de Interesse Conservacionista. O primeiro projeto é

regulamentado pela Constituição Federal (lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII). O órgão empreendedor deve ser obrigado a cumprir com as regras já definidas. O apoio às Ações de Implementação ou Manejo de Unidades de Conservação é fundamental e de grande importância caso a obra seja realizada. Os projetos de estudo e conservação das espécies endêmicas e ameaçadas são importantes, mas deverão ser readequados para incluir novos táxons que não estavam presentes nas listas de espécies ameaçadas utilizadas no EIA, mas que estão contemplados na lista mais recente (MMA, 2014; Portaria nº. 444, 17 de dezembro de 2014). No entanto, algumas espécies de animais endêmicos ou de interesse conservacionista são listadas ou mencionadas no EIA apenas de forma superficial e não foram avaliadas de forma particularizada. Análises específicas para cada grupo biológico avaliado foram incluídas nos capítulos 3 a 9.

De forma geral, observa-se no documento uma relativização e minimização dos impactos esperados, apelando a programas cujos benefícios claramente não evitarão os efeitos deletérios sobre a fauna e a flora (por exemplo, os programas de desmatamento e limpeza do reservatório como medida para minimizar o desaparecimento de recursos-chave no igapó). A limpeza do reservatório é importante antes de se iniciar o processo de seu enchimento, porém esta atividade nada tem a ver com o desaparecimento de recursos-chave na região.

7

Delimitação da área de abrangência do EIA

Apesar de não ser uma questão associada ao EIA/RIMA aqui avaliado, existem três problemas graves na atual abrangência geográfica do estudo: 1) as obras planejadas para o rio Tapajós e Jamanxim incluem outras hidrelétricas, as quais terão impactos cumulativos; 2) o projeto de transformar o rio em uma hidrovía inviabiliza praticamente todas as medidas mitigadoras deste AHE em particular; e 3) os efeitos de um AHE afetam tanto a jusante como a montante da obra.

O EIA do AHE São Luiz do Tapajós não pode ser avaliado de forma isolada, pois seus efeitos dependerão de outras obras planejadas para a bacia de mesmo nome do aproveitamento. E, de fato, os planos para a construção de barragens na bacia do Tapajós são extremamente ambiciosos e preocupantes do ponto de vista socioambiental e mudarão de forma completa e definitiva a

paisagem de uma das regiões com maior biodiversidade do planeta. Pelo menos 43 barragens consideradas grandes (com mais de 30 MW de capacidade instalada) estão sendo construídas ou planejadas nesta bacia (Brasil-MME, 2013; Fearnside, 2015). Numerosas pequenas centrais hidrelétricas (com capacidade instalada inferior a 30 MW) também estão sendo planejadas, mas estas são isentas do EIA/RIMA, de acordo com a Resolução Normativa nº 343/2008 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Além da UHE São Luiz do Tapajós, duas grandes barragens também foram inventariadas no rio (Jatobá e Chacorão) e outras 39 nos seus afluentes (4 no rio Jamanxim, 7 no Teles Pires e 28 no rio Juruena e afluentes).

Os planos do governo federal para a bacia do Tapajós vão além da construção destas obras, pois o objetivo de transformar o rio em uma hidrovia faz parte prioritária do “Eixo Transporte” do PAC (Brasil-MT, 2010), cujo objetivo final é transportar a soja produzida em Mato Grosso para o Oceano Atlântico, onde esta possa ser enviada aos principais mercados consumidores, como a China (Fearnside, 2014). Assim, os planos oficiais implicam completar a cadeia de barragens ao longo do rio e seus principais afluentes, incluindo o AHE São Luiz do Tapajós, o qual está sendo avaliado neste documento, representando um passo necessário para a passagem de barcos sobre os obstáculos naturais do rio (corredeiras e cachoeiras). A construção de eclusas para transposição de embarcações está prevista no EIA avaliado. No sentido de viabilizar esta obra, as prioridades e os cronogramas apresentados nos Planos Decenais de Expansão de Energia vêm evoluindo continuamente.

Em síntese, não cabe avaliar os efeitos do AHE São Luiz do Tapajós sem considerar os planos oficiais de transformar o rio Tapajós em uma série de lagos para navegação, onde necessariamente o pulso de inundação, entre outras características naturais do rio, deverá ser modificado drasticamente. Esta realidade é especialmente relevante no contexto das medidas mitigadoras e compensatórias presentes no EIA/RIMA, pois as áreas sugeridas para preservação dos ambientes naturais que serão afetados pela obra serão impactadas por outras, não analisadas neste EIA. Esta situação seria análoga a prometer pagar uma dívida com um dinheiro que já se sabe que será gasto para outros fins. Em termos técnicos, por exemplo, sabe-se que as concentrações de mercúrio são cumulativas e não podem ser avaliadas de forma independente.

Enquanto o rio alaga, de forma permanente, os lagos gerados pelas barragens resultam na perda

de habitats acima das hidrelétricas. Já o panorama a jusante das barragens é completamente diferente e está relacionado com o efeito inverso: falta de água e quebra do pulso natural de inundação. Embora as florestas alagadas e todos os seus habitats associados estejam adaptados a permanecer embaixo da água por vários meses todos os anos, a vegetação destas florestas morre quando alagadas de forma permanente.

Do mesmo modo, as adaptações ao alagamento fornecem vantagens competitivas em relação a espécies vegetais que não resistem a inundação (espécies típicas de terra firme), o que acarretaria uma lenta, porém previsível, substituição das comunidades bióticas nas áreas em que não houver mais alagamento seguindo o pulso natural de inundação. Por esta razão, a falta de estudos no contexto do EIA/RIMA a jusante da obra é inaceitável. Em sua avaliação, não houve amostragem padronizada de fauna e flora abaixo da barragem. Nenhum dos transectos realizados foi inserido a jusante do AHE São Luiz do Tapajós e não há previsão sobre os efeitos da obra para o trecho do rio que não será alagado, mas que será impactado pela obra em questão.

8**Omissão de dados repassados à população: EIA/RIMA**

O RIMA é um documento que tem papel importante na tomada de decisões sobre a construção de empreendimentos que possam impactar o meio ambiente e os seres humanos que nele habitam. O processo de licenciamento ambiental deve necessariamente envolver a participação de diferentes partes da sociedade, e o RIMA é um meio de comunicação entre os executores do EIA (contratados pelo empreendedor), a sociedade e os tomadores de decisão, os quais muitas vezes não possuem bagagem técnica que os permita entender e avaliar um documento de cunho técnico, como é o EIA. No entanto, embora seja de interesse do empreendedor convencer a população e outros interessados do benefício da obra em questão, o RIMA não pode omitir informações. Neste caso, o documento se mostra extremamente tendencioso, resumindo em poucas linhas resultados apresentados em vários volumes. Esta é uma forma de negligenciar dados fundamentais para os tomadores de decisão, como a presença de espécies endêmicas, ameaçadas e restritas a trechos do rio Tapajós que serão gravemente impactados pela obra.

Por exemplo, sobre as espécies de anfíbios e

répteis, o RIMA relata que “a maior parte não é enquadrada em nenhuma categoria de ameaça e apenas uma espécie de sapo é classificada como vulnerável à extinção”, omitindo que foram encontradas 16 possíveis espécies novas para a ciência (ainda não descritas), as quais podem ter distribuição restrita à região do empreendimento e não tiveram seus respectivos status de ameaça avaliados pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), pelo fato de ainda não terem sido taxonomicamente caracterizadas e nomeadas. Sobre os quelônios, no RIMA consta que “... toda a área estudada é considerada de baixa relevância para a etapa reprodutiva desses animais”, mas o EIA ressalta que a época reprodutiva do tracajá (*Podocnemis unifilis*), espécie de quelônio mais abundante da área e regionalmente ameaçada, não foi contemplada pelo período de amostragem. Assim, não constam no relatório informações detalhadas sobre o potencial impacto do empreendimento sobre a biota nem há menção das novas espécies descobertas na amostragem de fauna.

Logo, na avaliação de todos os pesquisadores que revisaram os diferentes temas, o RIMA apresentado pelo empreendedor não cumpre com a sua função de informar corretamente a sociedade sobre os impactos do empreendimento e deve ser desqualificado.

9 Conclusões

A avaliação crítica dos autores permitiu concluir que:

- 1** O tratamento dos impactos sobre as comunidades indígenas e ribeirinhas é incompleto e tendencioso, omitindo ou minimizando impactos e destacando supostos benefícios das obras;
- 2** A caracterização do meio biótico da área do empreendimento foi heterogênea em relação aos diferentes grupos taxonômicos, com grupos bem amostrados e outros insuficientemente avaliados. O componente da fauna (avifauna, herpetofauna e mastofauna não voadora) foi relativamente bem amostrado em relação a sua composição de espécies (inventários), mas determinados grupos (ictiofauna, quiropteros, insetos bioindicadores e vetores de doenças, invertebrados aquáticos, vegetação terrestre e aquática) possivelmente precisarão de trabalhos adicionais em campo;
- 3** A caracterização realizada, mesmo para os grupos mais bem amostrados, permite a identificação das espécies presentes nas áreas de influência da obra, mas as análises apresentadas não foram capazes de prever de forma adequada os potenciais impactos da obra sobre a fauna e a flora (não são apresentadas listas das espécies que serão extintas local e regionalmente). Em relação aos componentes do meio biótico, o EIA apresentado é mais um inventário de espécies do que um estudo de impacto de fato;
- 4** Devido às falhas analíticas e metodológicas, o documento apresenta uma previsão dos impactos incompleta, sem dimensionar de forma adequada, e com embasamento técnico, os reais efeitos da obra. As análises do EIA não permitem dimensionar as perdas locais, regionais e globais de espécies em decorrência da obra proposta;
- 5** Em decorrência das fragilidades mencionadas, é impossível propor programas e projetos adequados para minimizar ou prevenir os impactos de forma eficiente. Os programas apresentados são



insuficientes e, em muitos casos, pouco realistas. Adicionalmente, o planejamento de outras hidrelétricas na bacia do Tapajós, além de uma hidrovia, inviabiliza muitos dos programas ambientais propostos, especialmente os que contam com outros trechos ao longo do rio para preservar parte da biodiversidade, perdida em decorrência do alagamento e das modificações dos ambientes naturais;

6 Não é possível avaliar os impactos ambientais das grandes obras planejadas ao longo do rio (incluindo uma hidrovia) de forma individual. Os impactos serão aditivos e as perdas locais na biodiversidade em volta de um empreendimento podem se transformar em perdas regionais e/ou globais. Os efeitos negativos sobre as espécies aquáticas, de florestas aluviais, pedrais e praias, precisam ser avaliados no contexto futuro, incluindo as outras obras;

7 O RIMA parece ser um instrumento de marketing e não uma ferramenta de informação e comunicação. Omite informações importantes, minimiza e ignora impactos significativos e conclui, sem embasamentos técnicos, a viabilidade socioambiental da obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil, Ministério dos Transportes (2010) Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário. MT, Secretaria de Política Nacional de Transportes, Brasília, DF. Disponível em <http://www2.transportes.gov.br/Modal/Hidroviario/PNHidroviario.pdf>
- Brasil, Ministério das Minas e Energia (2012) Plano Decenal de Expansão de Energia 2021. MME, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Brasília, DF, Brasil. Pp. 386 (www.epe.gov.br/PDEE/20120924_1.pdf).
- Brasil, Ministério das Minas e Energia (2013) Plano Decenal de Expansão de Energia 2022. MME, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Brasília, DF. 409 p. Disponível em: http://www.epe.gov.br/PDEE/20140124_1.pdf
- Díaz S., Lavorel S., de Bello F., Quétier F., Grigulis K. & T.M. Robson (2007) Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. *Proceedings of the Natural Academy of Sciences USA* 104: 20684-20689.
- Dias-Terceiro, R.G., Kaefer, I.L.; Fraga, R.; Araújo, M.C.; Simões, P.I.; Lima, A.P. (2015) A matter of scale: historical and environmental factors structure anuran assemblages from the Upper Madeira River, Amazonia. *Biotropica* 47(2): 259-266.
- Fearnside, P.M. (2014) Análisis de los Principales Proyectos Hidro-Energéticos en la Región Amazónica. Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR), Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES) & Panel Internacional de Ambiente y Energía en la Amazonia, Lima, Peru, 55 p. http://www.dar.org.pe/archivos/publicacion/147_Proyecto_hidro-energeticos.pdf
- Fearnside, M.P. (2014) Brazil's Madeira River dams: a setback for environmental policy in Amazonian development. *Water Alternatives* 7(1): 256-269
- Fearnside, P.M. (2015) Amazon Dams and Waterways: Brazil's Tapajós Basin Plans. *Ambio* (in press).
- Finer, M. & C. N. Jenkins (2012). Proliferation of hydroelectric dams in the Andean Amazon and implications for Andes-Amazon connectivity. *Plos one* 7(4): e35126.
- Fraga, R., Stow, A. J., Magnusson, W. E. & A.P. Lima (2014) The costs of evaluating species densities and composition of snakes to assess development impacts in Amazonia. *PloS one* 9(8): e105453.
- Junk, W.J. (2002). Long-term environmental trends and the future of tropical wetlands. *Environmental conservation* 29: 414-435.
- Junk, W.J., Piedade, M.T.F., Schöngart, J., Cohn-Haft, M., Adeney, J.M., & F. Wittmann (2011) A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands* 31(4): 623-640.
- Keddy, P.A. (1992) Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. *Journal of Vegetation Science* 3: 157-164.
- Laurance, W.F., Peletier-Jellema, A., Geenen, B., Koster, H., Verweij, P., Van Dijk, P., Lovejoy, T.E., Schleicher, J. & M. Van Kuijk (2015) Reducing the global environmental impacts of rapid infrastructure expansion. *Current Biology* 25: R1-R5.
- Lima, A.P. et al. 2010-2014. Programa de monitoramento de Herpetofauna da UHE Santo Antonio, Alto Madeira, RO, Santo Antonio Energia S.A.
- Magnusson, W.E., Braga-Neto, R., Pezzini, F., Baccaro, F., Bergallo, H., Penha, J., Rodrigues, D., Verdade, L.M., Lima, A., Albernaz, A.L., Hero, J.M., Lawson, B., Castilho, C., Drucker, D., Frankin, E., Mendonça F., Costa, F., Galdino, G., Castley, G., Zuanon, J., do Vale, J., Campos dos Santos, J.L., Luizão, R., Cintra, R., Barbosa, R.I., Lisboa, A., Koblitz, R.V., da Cunha, C.N., Pontes, A.R.M. (2013) Biodiversidade e Monitoramento Ambiental Integrado: O Sistema RAPELD na Amazônia. 1ª edição, pp. 335. Attema, Santo André - SP.
- Pringle, C.M., Freeman, M.C. & B.J. Freeman (2000) Regional effects of hydrologic alterations on riverine macrobiota in the New World: tropical-temperate comparisons. *BioScience* 50: 807-823.
- Robinson, S. K. & Terborgh, J. (1997) Bird community dynamics along primary successional gradients of an Amazonian whitewater river. *Ornithological Monographs* 48:641-672.
- Rosenberg, G.H. (1990) Habitat Specialization and Foraging Behavior by Birds of Amazonian River Islands in Northeastern Peru. *Condor* 92: 427-443.