

**The text that follows is a REPRINT  
O texto que segue é um REPRINT.**

Please cite as:  
Favor citar como:

**Fearnside, P.M. 1987. Jari aos dezoito anos:  
Lições para os planos silviculturais em  
Carajás. pp. 291-311 In: G. Kohlhepp  
and A. Schrader (eds.) *Homem e  
Natureza na Amazônia*. Tübinger  
Geographische Studien 95 (Tübinger  
Beiträge zur Geographischen  
Lateinamerika-Forschung 3).  
Geographisches Institut, Universität  
Tübingen, Tübingen, Germany. 507 pp.**

Copyright Geographisches Institut, Universität Tübingen, Tübingen, Germany.

The original publication is available from:  
A publicação original está disponível de:

Geographisches Institut, Universität Tübingen, Tübingen, Germany

Tübinger Geographische Studien	Nº 95	1987	pp. 291-311	Tübingen
( = Tübinger Beiträge zur Geographischen Lateinamerika-Forschung, Nº 3 )				
HOMEM E NATUREZA NA AMAZÔNIA / HOMBRE E NATURALEZA EN LA AMAZONÍA				

**JARI AOS DEZOITO ANOS:  
LIÇÕES PARA OS PLANOS SILVICULTURAIS EM CARAJÁS**

Philip M. Fearnside  
Manaus

**I. Introdução: Jari e Carajás**

Jari, uma propriedade de 1,6 milhões de hectares no rio Jari, no lado norte do rio Amazonas (Figura 1), ganha um novo significado com a notícia de planos de plantações silviculturais gigantescas na área do programa Grande Carajás, na Amazônia oriental. O início da mineração em Carajás, lugar do maior depósito de minério de alto teor de ferro do mundo, fornece um ímpeto para que o Programa Grande Carajás financie o desenvolvimento em uma área de 900.000 km<sup>2</sup> nos Estados do Pará, Maranhão e Goiás (FEARNSIDE, 1986a). A questão de como Jari está completando 18 anos depois que as plantações silviculturais começaram é importante para os esquemas silviculturais muito maiores que seriam necessários para suprir a demanda de carvão vegetal para às fundições planejadas para Carajás. Jari é famosa como a maior plantação de silvicultura da Amazônia. A interpretação do significado da silvicultura de Jari requer uma compreensão da coleção dos outros empreendimentos econômicos em Jari, que inclui uma plantação de arroz irrigado, uma mina de caulim, um rebanho de bulbulinos em áreas de várzea, uma operação modesta de pecuária em terra firme e uma serraria.

Em janeiro de 1982 o proprietário fundador de Jari, D.K. Ludwig, da Universe Tankships Corp., vendeu o controle maioritário em ações da propriedade para um consórcio de firmas brasileiras, agora em número de 22. A nova Jari (formada por três firmas: Companhia Florestal Monte Dourado, Companhia Agro-Pecuária São Raimundo e Caulim da Amazônia) é encabeçada pelo magnata brasileiro da mineração Augusto Trajano de Azevedo Antunes. A nova Jari tem dado grandes passos para reduzir as perdas financeiras provocadas pela mudança, e foi capaz de declarar um lucro operacional pela primeira vez em 1985/86. A notícia de que Jari "deixou o vermelho" é amplamente conhecida, tendo sido divulgada em Veja (08 de janeiro de 1986). Newsweek (11 de agosto de 1986) também noticiou o "reverso de um fiasco" em Jari. Infelizmente, as notícias são enganosas como indicadores de que grandes operações silviculturais tenham se tornado um modo de desenvolvimento viável na Amazônia. As razões incluem que o "lucro operacional" não reflete o custo de manter o

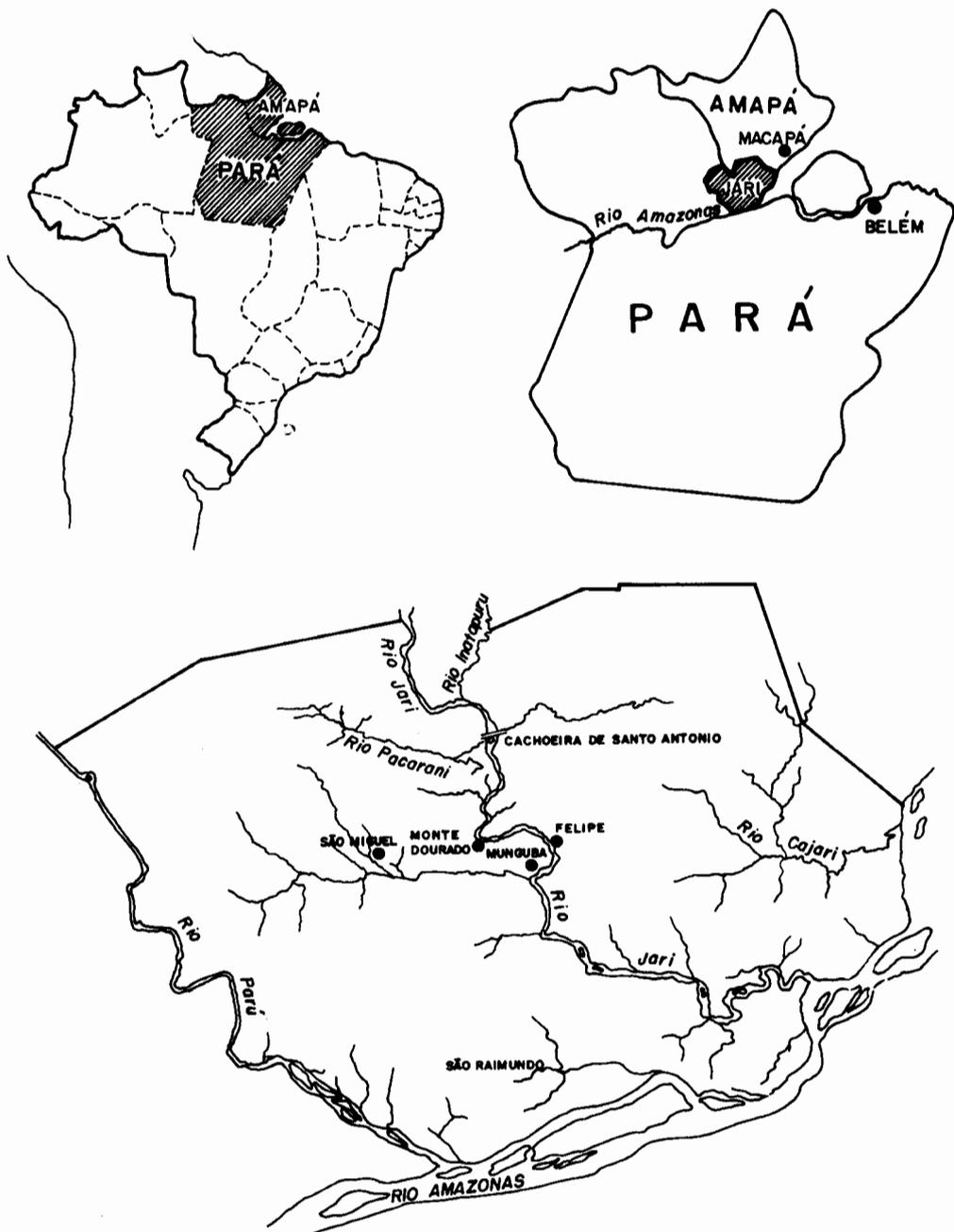


Fig. 1: O Projeto Jari

débito de Jari, que a operação foi vendida aos atuais proprietários por uma fração do seu custo originário e que as circunstâncias fora do comum de uma mina de caulim altamente lucrativa compensam as perdas no setor de silvicultura.

O atual estudo é em parte baseado em informação obtida durante um recente retorno à Jari (10-12 de abril de 1986). Jari mudou em muitos modos desde as visitas anteriores (FEARNSIDE & RANKIN, 1980, 1982, 1985). Os desenvolvimentos na Jari dão uma idéia da complexidade e incerteza das operações silviculturais na escala considerada para o Programa Grande Carajás. Também refletem tanto as mudanças boas quanto as más, na busca de sustentabilidade da plantação na própria Jari. A vasta dimensão da Jari torna a segurança do seu futuro uma importante questão para a região.

## II. Mudanças desde o retorno a Jari

### A. Plantação de espécies comerciais

Desde 1983, a parte da área na plantação da propriedade ocupada com *Gmelina* tem declinado em favor de *Eucalyptus* e *Pinus* (Figura 2). Dentro da fração da propriedade dedicada ao *Eucalyptus* o número de espécies tem aumentado. Além do *E. deglupta* e *E. urophylla* já plantados até 1983, a área de *Eucalyptus* da propriedade agora inclui *E. urograndis* e alguns *E. pellita*.

#### *Gmelina arborea*

Os administradores de Jari foram forçados a reduzir ainda mais o tempo de rotação para a espécie principal da propriedade, *Gmelina arborea*. *Gmelina* foi planejada originariamente para ser colhida em um ciclo de 6 anos, mas até 1983 o ciclo havia sido encurtado para 5 anos para evitar perdas com o fungo *Ceratocystis fimbriata* (FEARNSIDE & RANKIN, 1985: 121). Jari agora colhe sua *Gmelina* na idade jovem de 3-4 anos para evitar o fungo, que se tornou mais severo. No caso da *Gmelina* crescida de brotos dos tocos, ou talhadia, o corte mais cedo é também sensato devido ao fraco crescimento depois do quarto ano. As rotações mais curtas implicam aumentos substanciais nos custos de produção, pois a despesa de esperar anos adicionais para colher uma plantação estabelecida é mínima em comparação com os custos das operações de plantio, capina e colheita que têm que ser feitas independentemente da duração da rotação.

O fungo *Ceratocystis* ataca a *Gmelina* talhadia mais severamente do que a *Gmelina* plantada por mudas ou sementes. Como a *Gmelina* talhadia (rebrotada de tocos) cresce mais depressa do que as árvores plantadas por sementes (nos primeiros 4 anos), os administradores da Jari esperam que se possa desenvolver um estoque suficientemente resistente para permitir a talhadia. A *Gmelina* talhadia também seria vantajosa para os locais de encostas mais inclinadas, como um meio de minimizar a erosão no período entre as colheitas.

A reprodução continua em um esforço para desenvolver linhas da *Gmelina* que sejam resistentes ao *Ceratocystis*. Essa resistência não foi conseguida. Os

PLANTAÇÕES DA JARI

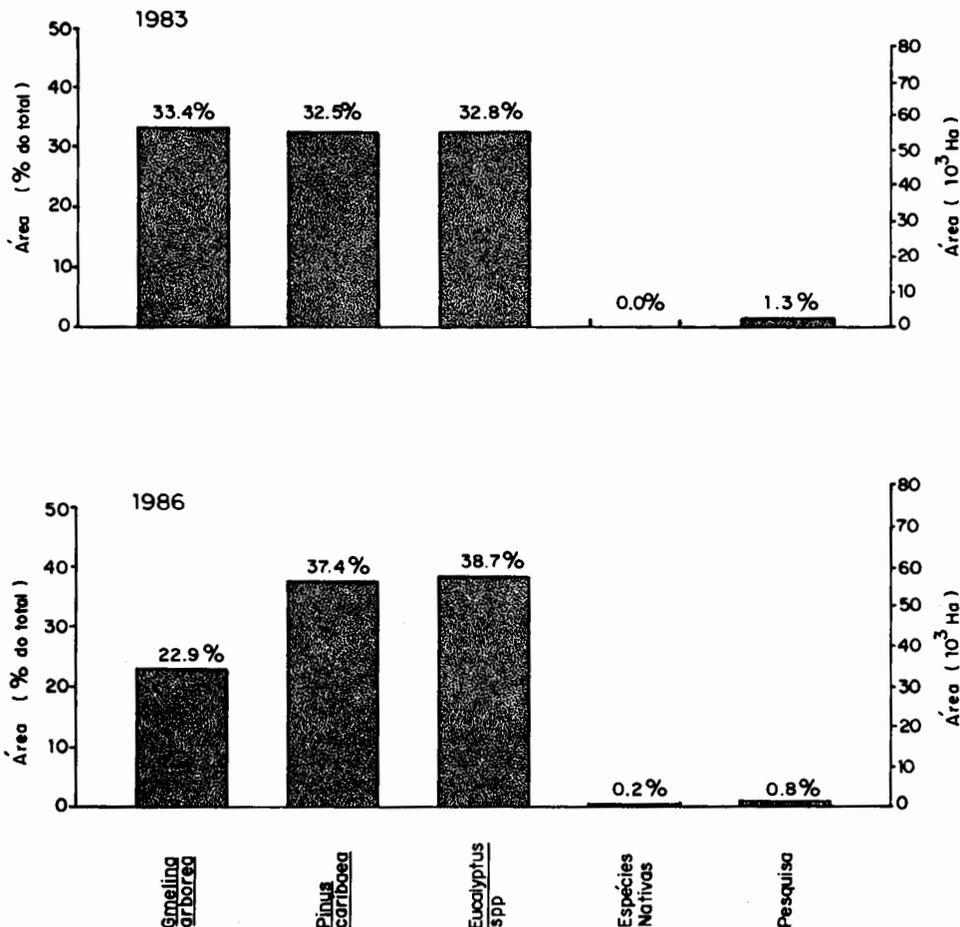


Fig. 2: As plantações da Jari em 1983 e 1986. A Gmelina vem diminuindo devido ao fungo *Ceratocystis fimbriata*, sendo substituído por outras espécies.

sucessos anteriores da Jari na melhoria da forma de crescimento de Gmelina estão sendo transferidos para as plantações de Gmelina que não são permitidas de crescerem como talhadia depois de colhidas. O tamanho limitado do pomar de produção de sementes criou uma diminuição no estoque de sementes

melhoradas. Existe uma área de 70 ha em um trecho comercial que agora está sendo desbastada para ser convertida em uma fonte adicional de sementes.

A Gmelina está sendo inoculada com o fungo *Ceratocystis* em algumas partes das plantações comerciais em um esforço para selecionar um estoque resistente. Estão também em andamento experiências nas quais árvores contaminadas são cortadas e deixadas na plantação (em vez de serem removidas) para se verificar se essa medida mais barata seria suficiente para se conseguir o controle do fungo.

Apareceu um novo fungo na Jari, atacando 100 ha de Gmelina em outubro e novembro de 1985. O ainda não identificado fungo causa a queda das folhas, mas estas desde então cresceram novamente e as árvores não morreram.

A aplicação de fertilizantes nas plantações comerciais de Gmelina começou em 1982 (FEARNSIDE & RANKIN, 1985: 123) e foi descontinuada desde aquela época. O custo da remoção de nutrientes balanceados terá que ser pago futuramente se a produção tiver que ser sustentada.

O uso de esteiras para remover os tocos, conhecido como "preparação intensiva", é feito a uma taxa de 3.000-4.000 ha/ano, o que é o ritmo permitido pela capacidade atual de Jari. Nessa taxa, levaria 25-33 anos para destocar todos os 100.000 ha aproximadamente de área desmatada até agora. Os administradores de Jari não planejam fazer mais preparações intensivas nas áreas de encostas inclinadas, onde o risco de erosão é maior. No entanto, a equipe teme que o aumento do custo com o trabalho manual torne o uso não mecanizado das encostas anti-econômico.

A equipe de silvicultura da Jari admite que eles não serão capazes de plantar mais do que muito poucos ciclos de Gmelina nos locais muito inclinados, devido à erosão. Se o manejo dos brotos dos tocos se demonstrar impraticável devido ao fungo *Ceratocystis* então esses locais terão que ser ou abandonados, ou convertidos em uma cultura perene (dendê, etc.), ou destinados a uma rotação de longo ciclo de espécies de madeira de lei. Os testes anteriores com culturas perenes (cacau) e madeira de lei plantada (teca) foram descontinuados como anti-econômicos (FEARNSIDE & RANKIN, 1980).

Jari já abandonou locais de Gmelina no total de 793 ha, 226 dos quais tinham sido plantados por mudas e 567 ha tinham rebrotado como talhadia. O abandono é o destino provável de uma área de aproximadamente 1.500 ha no setor do Pacaná localizado no solo "pátio", um plintosolo muito pobre (aparentemente Bloco 69-76). A equipe acredita que alguns dos locais de Gmelina abandonados que foram cortados e deixados sem manejo podem ainda produzir pelo menos um pouco de madeira útil, pois a fábrica pode aceitar mesmo troncos bastante finos.

#### *Pinus caribaea*

Pinheiro de caribe (*Pinus caribaea*) está sendo visto com um entusiasmo crescente pela administração da Jari para um papel expandido no futuro. *Pinus caribaea* está agora sendo plantado em solos um pouco melhores do que antes. O crescimento tem sido bom, em alguns casos com produções tão altas

quanto o Eucalyptus. A administração da Jari informa que o crescimento foi conseguido em alguns solos de qualidade pobre (não visitados). Um desses locais está em solo arenoso em sua segunda rotação.

O *Pinus caribaea* tem um crescimento vagaroso nos primeiros 3 anos, depois do que a taxa aumenta. *Pinus* tem produzido até 14,5 toneladas/ha/ano nas plantações jovens nos melhores solos de platô, mas somente cerca de 8 toneladas/ha/ano nas áreas que serão colhidas. As produções baixas são devidas à falta de capina adequada durante a fase de transição. A melhor área de 1973 (Bloco 43-73/86) produziu 23 toneladas/ha/ano quando colhida na idade de 13 anos.

O ataque do fungo *Cylindrocladus deslupario* sobre o *Pinus* foi primeiro uma preocupação, em 1984, quando o *Eucalyptus urograndis* (uma espécie suscetível ao fungo) foi introduzido em escala comercial na Jari. O fungo está aumentando regularmente nos locais do *Eucalyptus urograndis*, mas permanece em um nível estável no *Pinus*. Quando esse fungo ataca uma árvore, as agulhas secam mas a árvore não morre.

Os fogos não causaram danos sérios desde 1983, apesar do tempo seco. O fogo é um risco inerente em plantações de *Pinus* e tem causado estragos significativos no passado em Jari (FEARNSIDE & RANKIN, 1980, 1985). Como uma precaução, Jari agora está deixando quebra-fogos mais largos de floresta nativa entre os blocos da plantação.

A equipe diz que os problemas de alastramento do fogo pela plantação proveniente das roças dos posseiros tem diminuído. A companhia estabeleceu um "Núcleo de Assentamento Rural" (NAR) para reassentamento dos posseiros. Não visitei nenhum dos locais de reassentamento. A equipe de plantação afirma de que os posseiros têm aceitado o reassentamento e que a queima nos campos da comunidade na área de reassentamento é feita depois de informarem a equipe da Jari, para que se possa tomar as devidas precauções. A Jari destinou três assistentes sociais para os locais de reassentamento. Não está claro quantas das 1.500-2.500 famílias presentes em 1983 aceitaram o reassentamento.

"Rabo de raposa" (a tendência para longos brotos apicais sem galhos) ainda é um problema no *Pinus caribaea* da Jari. Material genético foi selecionado aproximadamente em 1978 a partir de 50 das melhores árvores, mas a progenia dessas árvores (que foram cultivadas em Morro do Sol no Estado de Minas Gerais) não teve ainda tempo suficiente para produzir sementes para as plantações comerciais.

A necessidade de manter a fábrica de celulose suprida com cavacos de madeira obrigou Jari a colher *Pinus* na idade de 9 anos. A qualidade de celulose de pinheiro é maior na idade de 11 anos, quando o comprimento da fibra aumenta numa taxa de 5 % ao ano no intervalo de 9-11 anos de idade. As fibras longas dão resistência ao rasgamento. A decisão de colher os pinheiros da Jari com 9 anos em vez de esperar mais, portanto, acarreta o custo de oportunidade tanto de antecipar dois ou mais anos de crescimento com despesas mínimas de capina ou outros trabalhos de manutenção, quanto resulta em sacrificar um tanto a qualidade do produto.

O departamento de planejamento da Jari classificou 728 ha de Pinus como "abandonados". Além disso, uma área de aproximadamente 3.000 ha onde o Pinus teve um crescimento pobre está sendo convertida em pasto, seguindo a colheita dos pinheiros em 1986 (Bloco 85-78). A equipe de silvicultura não sabe porque esse trecho de primeiro ciclo cresceu lentamente, mas sugerem a possibilidade de que as causas sejam fatores do solo e a competição do capim inicialmente consorciado com os pinheiros. As áreas de Pinus caribaea que foram consorciadas com pasto quando os pinheiros estavam de seu terceiro para o quinto ano de crescimento têm a desvantagem de um problema adicional de ervas daninhas dos remanescentes de pasto quando as áreas são usadas para um segundo ciclo de pinheiros. A administração da Jari declara que a conversão em pasto será feita porque existe a infraestrutura (currais e cercas) naquele local e não devido ao crescimento pobre das árvores. Os Pinus na área destinada para a conversão em pasto cresceram somente cerca da metade da taxa das árvores em locais melhores. A administração de Jari afirma que o plantio de pastos em áreas de plantações anteriores não está sendo vista como uma fossa para solos esgotados.

### Eucalyptus deglupta

Jari não planta Eucalyptus deglupta desde 1983 e agora está colhendo esta espécie na idade jovem de 3-4 anos. O custo de oportunidade da colheita antecipada precisa ser aceito para que o fluxo de cavacos para a fábrica possa ser mantido. Os administradores de Jari também apontam para a vantagem de substituir os trechos de E. deglupta por variedades melhoradas de espécies melhores de Eucalyptus. O crescimento do E. deglupta tem sido modesto. O período seco de outubro-dezembro na Jari teve um impacto maior sobre o E. deglupta, sensível à seca, do que sobre as outras espécies de Eucalyptus. E. deglupta tem a vantagem, sobre as outras espécies de Eucalyptus, de ser resistente ao fungo *Cylindrocladius deslupario*, mas outros fatores fazem com que a decisão de descontinuar E. deglupta seja lógica, pois a doença não provoca danos sérios.

Na Jari, Eucalyptus deglupta está com polifenóis na madeira. Esses resíduos não-saponificáveis tornam o cerne, da parte inferior do tronco, escuro, imediatamente aparente nas pilhas de madeira esperando ser picada. Alguns troncos, mesmo quando têm a cor clara ao serem cortados transversalmente para amostragem, tornam-se escuros depois de algumas horas, indicando a presença dos polifenóis. Se eles não fossem removidos, os polifenóis manchariam a celulose, abaixando seu preço no mercado. O custo extra de US\$ 6/tonelada para a remoção dos polifenóis de E. deglupta manterá a reputação da firma de alta qualidade em celulose até que o E. urophylla, que não tem polifenóis, entre em linha em plena escala em 1988.

A Jari mantém um estoque de germoplasma de E. deglupta, selecionado pelo baixo conteúdo de polifenóis. Isso deixa aberta a opção de voltar ao E. deglupta no caso de fungos ou outros problemas se tornarem severos nas espécies alternativas.

A qualidade da celulose é mais baixa no Eucalyptus plantado em solos pobres. Isso, combinado com a vantagem do aumento da taxa de crescimento, pode explicar por que todas as espécies de Eucalyptus na Jari são fertili-

zadas. Nenhuma outra espécie é fertilizada nas plantações comerciais na propriedade.

O *Eucalyptus* entra em conflito com a *Gmelina* no tempo ótimo do ano para colheita. *Gmelina* é colhida melhor na estação seca, porque os solos argilosos das encostas muito inclinadas, frequentemente plantadas com essa espécie, têm um maior potencial de erosão e porque é difícil se usar máquinas nessas áreas acidentadas durante o período chuvoso. *E. deglupta* também é colhido melhor na estação seca devido ao mais baixo conteúdo de "extratíveis" (impurezas) que têm que ser removidos da celulose quando é colhido nessa época. *Gmelina* também tem mais impurezas na época de chuva do que na de seca, embora as impurezas de cor bege da *Gmelina* causem menos problemas do que as impurezas pretas no *E. deglupta*.

A densidade do *E. deglupta* na Jari é mais baixa do que nos *Eucalyptus* na região Centro-Sul do país. Para evitar a baixa qualidade de celulose que resultaria do uso do *E. deglupta* em forma pura, Jari desenvolveu uma mistura de espécies nativas que inclui 40% de capitari (Trabeuia insignis, BIGNONIACEAE). O suplemento da madeira das florestas nativas também reduz significativamente o custo de suprir as necessidades de cavacos da fábrica.

Jari tinha 1847 ha abandonados de *E. deglupta* em fevereiro de 1986. Esses trechos aparentemente foram plantados em locais impróprios; nenhum plano foi feito para a conversão dessas áreas para outros usos.

#### *Eucalyptus urophylla*

O fungo *Cylindrocladius* ataca o *E. urophylla*, mas as árvores não morrem e a redução no crescimento aparentemente não é grande. O *E. urophylla* sofre menos ataques do que o *E. urograndis*. Atualmente existe mais *Cylindrocladius* no lado do rio Jari que fica no Amapá do que no lado que fica no Pará; alguns membros da equipe atribuem a diferença ao solo argiloso mais pesado no lado do Amapá.

Uma doença bacteriana causada pelo *Pseudomonas solonacearum* apareceu no *E. urophylla*, principalmente nas árvores jovens. A bactéria ataca as raízes das árvores; as folhas tornam-se amarelas e a árvore morre. A equipe técnica observou os primeiros sintomas em 1984. Desde então a doença se espalhou mas não alcançou níveis suficientes para causar alarme.

Uma larva lepidoptera atacou o *E. urophylla* em 1985, mas os prejuízos relatados não foram sérios. Um microhymenoptera atacou parte de um bloco (Bloco 35) em 1985, mas desde então não aumentou. Nenhum dos insetos já foi identificado.

#### *Eucalyptus urograndis*

O *E. urograndis* é um híbrido do *E. urophylla* e do *E. grandis* produzido pela interreprodução em plantação aberta, sendo as árvores fêmeas de *E. grandis*. Como a fertilização cruzada não é feita a não ser em condições estritamente

controladas, o trecho de "E. urograndis" contém indivíduos das espécies dos pais espalhados entre os indivíduos híbridos.

O. E. urograndis é mais sensível ao fungo *Cylindroclaudius deslupario* do que as espécies comerciais de *Eucalyptus* em Jari. Tanto as árvores novas quanto as velhas são atacadas, mas o efeito é pior nas árvores novas. O ataque é pior na estação chuvosa. O fungo também atrasa a taxa de crescimento das árvores, mas não as mata.

O cancro do *Eucalyptus* (o fungo *Diaporthe cubensis*) é o calcanhar de Aquiles do E. grandis. O ataque do cancro não é evidente no híbrido em Jari.

### *Eucalyptus pellita*

A Jari tem E. pellita em uma escala pequena: 64 ha foram plantados em 1983 (em grupos espalhados pela propriedade), mas a administração da Jari está segurando o plantio da espécie em plena escala comercial até que se vejam os efeitos do fungo *Cylindroclaudius*. Em um trecho de 12 ha de E. pellita, 16% das árvores foram atacadas no primeiro ano e algumas árvores morreram. De qualquer maneira, em 1986 a rede de parcelas de pesquisa foi aumentada com 200 ha adicionais de E. pellita.

### III. Escassez de madeira na Jari

A fábrica na Jari usa 3.000-3.500 toneladas/dia de cavacos para celulose quando a operação está em suas 750 toneladas/dia de capacidade nominal. São necessários também cavacos para lenha, mas esses até agora têm sido supridos inteiramente pela floresta nativa. É essencial o equilíbrio entre as demandas de madeira e o crescimento das plantações para a avaliação do futuro do projeto.

Pode-se obter um cálculo a grosso modo do crescimento das plantações a partir das áreas presentes de cada espécie e classe de idade (Tabela 1). Usando-se as produções médias para cada espécie (Tabela 2) pode-se calcular a quantidade aproximada de crescimento de madeira nas plantações da propriedade (Tabela 3). Para se conseguir um equilíbrio entre o crescimento da plantação e as demandas de madeira, a área de plantação deveria ser expandida em 21,4%, presumindo-se a mesma porcentagem de espécies silviculturais.

O equilíbrio da madeira durante os próximos anos deverá ser crítico, devido ao fato de Ludwig ter plantado pouco nos últimos anos de sua administração. As primeiras árvores plantadas sob a nova administração entrarão em linha em 1987. Em 1985 a companhia estava correndo para obter madeira suficiente para evitar que a fábrica parasse. Uma das medidas era rebuscar as áreas derrubadas anteriormente para catar troncos que pudessem ser usados para lenha na usina de força e a colheita antecipada de plantações. A produção de madeira na Jari vem sendo suplementada por diversas fontes, inclusive através de compras (Tabela 4). A contribuição de madeira nativa é significativa (Tabela 5). Durante o sufoco de 1985/86 a demanda de madeira estava abaixo do normal: por razões não relacionadas com a escassez de madeiras

TABELA 1: AREAS DAS PLANTAÇÕES DA JARI(a)

Ano de plantio	Gmelina de sementes	Gmelina de talhadas	Pinus caribaea	Eucalyptus deglupta	Eucalyptus urophylla	Eucalyptus urograndis	Eucalyptus pellita	Eucalyptus camaldulensis	Espécies nativas	Pesquisa	Total comercial
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0
1973	0	0	148	0	0	0	0	0	0	19	148
1974	0	0	270	0	0	0	0	0	0	0	270
1975	0	0	10	0	0	0	0	0	0	23	10
1976	34	0	238	0	0	0	0	0	0	12	272
1977	0	0	727	0	0	0	0	0	0	19	727
1978	0	0	4.595	0	0	0	0	0	0	49	4.595
1979	0	0	4.824	0	0	0	0	0	0	19	4.824
1980	12	0	732	263	0	0	0	0	0	63	1.007
1981	0	786	593	1.940	0	0	0	0	0	55	3.485
1982	0	365	1.234	7.461	166	0	0	2	0	27	11.819
1983	1.002	5.996	3.448	4.807	2.757	0	64	0	27	14	22.878
1984	1.005	2.100	6.792	0	7.392	142	0	0	130	101	14.003
1985	2.536	3.391	4.512	0	3.127	849	0	0	0	92	10.439
1986	0(b)	0	0(c)	0	0(d)	0(e)	0	0	0	0	0
Total	4.589	12.638	28.123	14.471	13.442	991	64	2	157	566	74.477

(a) Areas em hectares de plantações ativamente mantidas (não abandonadas) em 24 de fevereiro de 1986.

(b) 4.500 ha programadas para plantio em 1986.

(c) 7.300 ha programadas para plantio em 1986.

(d) 460 ha programadas para plantio em 1986.

(e) 1.840 ha programadas para plantio em 1986.

Tabela 2: Rotações e produções das espécies silviculturais na Jari

Espécies	Rotação (anos)	Peso colhido com casca (toneladas/ha)	Casca (% peso seco)	Produção de madeira (toneladas/ha/ano)
Gmelina arborea	4	45 - 50	20	9,0 - 10,0
Eucalyptus deglupta	4	60 - 70	10	13,5 - 15,75
Eucalyptus urophylla	4	66 - 80,5	20	13,2 - 16,1
Pinus caribaea	9	120 - 130	24 - 25	5,0 - 5,5

Tabela 3: Balanço do crescimento da madeira na Jari

Espécie	Área (ha)	Produção de madeira (toneladas/ha/ano)*	Madeira nativa suplementar (% da mistura)	Madeira total plantação & nativa (toneladas/ano)
Gmelina arborea	17.227	9,5	5	172.270
Pinus caribaea	28.123	5,25	0	147.646
E. deglupta	14.471	14,625	40	352.730
E. urophylla, E. urograndis & E. pellita	14.499	14,65	20**	265.513
Outras plantações comerciais & experimentais	725	14,65***	20**	13.276
<b>TOTAL</b>	<b>75.200</b>	<b>9,92</b>		<b>951.435</b>

\* pontos médios das variações de valores na Tabela 2.

\*\* suposição (50 % do valor do E. deglupta)

\*\*\* supostamente igual ao valor do E. urophylla.

#### CÁLCULO DA CARÊNCIA DE MADEIRA PARA CELULOSE:

Necessidade da fábrica = 3.000-3.500 toneladas/dia de cavacos  
(ponto médio = 3.250 toneladas/dia)

Necessidade anual (permitindo fechamento de 2 semanas para manutenção) =  
351 dias x 3.250 = 1.140.750 toneladas de cavacos (peso seco)

Carência Anual = 1.140.750 - 951.435 = 189.315 toneladas de cavacos

Carência proveniente das fontes de plantação =  
189.315 x (1 - 0,156) = 159.782 toneladas

Área de plantação adicional necessitada (na atual configuração & produções)  
= 159.782 / 9,92 toneladas/ha/ano = 21, 4 % aumento

Tabela 4: Fontes suplementares de madeira na Jari (1985/86)

Fonte	Nota	Peso aproximado (10 <sup>3</sup> toneladas/ano)
Desmatamento para plantações	(a)	26,25
Experiências da EMBRAPA	(b)	0,54
Capitani (Tabebuia insignis)	(c)	84
Compra de cavacos de Pinus caribaea	(d)	78
TOTAL (10 <sup>3</sup> toneladas)		188,79
Porcentagem do total da madeira para celulose (e)		17 %

- (a) Aproximadamente 3.000 ha derrubados para plantações em 1985. A média da biomassa do peso fresco para os troncos = 350 toneladas/ha (FEARNSIDE & RANKIN, 1985: 125), ou aproximadamente 175 toneladas/ha de peso seco. A celulose do peso seco por hectare derrubado é aproximadamente de 8,75 toneladas, pois 5% das espécies são usadas para celulose; presume-se que essas espécies representam a mesma porcentagem da biomassa colhida. Isso é consistente com os 10% da biomassa usada para celulose em 1983 (FEARNSIDE & RANKIN 1985: 124), quando foi usado o dobro do número atual de espécies para celulose
- (b) Quantidade total colhida =  $18 \times 10^3 \text{ m}^3$ ; densidade média = 0,6; presume-se que foi usado 5 % como na nota (a)
- (c) Fase de 4 meses de Eucalyptus (= 120 dias) x 700 toneladas capitani/dia
- (d) 390.000 toneladas de demanda de cavacos (da Tabela 5) x 20 % de suprimentos por compras (valores de 1985/86)
- (e) 1.140.750 toneladas para operação em capacidade completa (ver Tabela 3)

a fábrica de celulose operou abaixo da capacidade por vários meses, até que parou completamente por um mês, durante o qual efetuaram-se reparos.<sup>1</sup>

A disponibilidade de madeira para celulose no período 1986-1989 pode ser projetada a grosso modo (Tabela 6), baseada nas áreas e classes etárias das plantações (Tabela 1) e nas rotações e pontos médios dos rendimentos para as principais espécies (Tabela 2). Várias presunções otimistas foram feitas nesta projeção para estimar as contribuições das espécies e classes etárias não incluídas na Tabela 2.<sup>2</sup> A projeção indica que a Jari terá o suficiente de madeira para abastecer a fábrica de celulose em 1986 e 1987, porém haverá uma falta grave em 1988 e 1989. Em 1989 a empresa produziria somente a metade das suas necessidades de madeira para celulose. A carência em 1989 tem aproximadamente o dobro da severidade que teria tido, caso o tempo chuvoso não tivesse impossibilitado a empresa de queimar 3.000 ha em 1985.

Tabela 5: Cálculo da contribuição dada pela madeira nativa na Jari:

Espécies	Produção de celulose em 1984/85 (a) (10 <sup>3</sup> toneladas)	Necessidade de cavacos (10 <sup>3</sup> toneladas) (b)	Suplemento como percentual da contribuição da plantação (c)	Madeira suplementar (10 <sup>3</sup> toneladas)
Gmelina arborea	82	355,3	5,263	18,7
Pinus caribaea	90	390,0	0	0
E. deglupta	42	182,0	24 (d)	45,5
<b>TOTAL</b>	<b>214</b>	<b>927,3</b>		<b>64,2</b>

(a) da Tabela 7

(b) Calculado a partir da razão da demanda de cavacos para a produção de celulose = 3.250 toneladas de cavacos: 750 toneladas de celulose (= 4,33 :1)

(c) Derivado da porcentagem de mistura dada na Tabela 3:

$x = p / (1-p)$  onde:

x = suplemento como proporção da contribuição da plantação

p = suplemento como proporção da mistura (madeira total)

(d) somente a contribuição da espécie da várzea "capitarí" (Tabebuia insignis); algumas árvores de floresta de terra firme também são usadas

#### IV. Situação financeira da Jari

A Jari conseguiu uma significativa melhora com a eliminação de suas perdas operacionais. Representantes da companhia dizem que em 1982/83 Jari tinha uma perda operacional de US\$ 87 milhões. As perdas operacionais caíram para US\$ 23 milhões em 1983/84 e, em 1984/85, a firma não tinha nem perda e nem ganho operacionais. Espera-se um pequeno lucro operacional para 1985/86. Os lucros e perdas operacionais não incluem o custo do serviço de débito, ou seja, os pagamentos de juros e capital do dinheiro devido aos credores da operação. Esses custos devem ser substanciais: a dívida da Jari no tempo da venda de Ludwig foi calculada em US\$ 300 milhões (Isto é, 21 de março de 1986), ao qual é necessário acrescentar um empréstimo de US\$ 25 milhões obtido pelos novos proprietários em 1984 (PINTO, 1986: 210).

Os custos operacionais de Jari são altos, em parte devido à vasta infraestrutura que mantém. Por exemplo, a Jari tem 3.500 km de estradas, sem contar as estradas secundárias nas plantações. Em comparação, a rota da rodovia Transamazônica totaliza somente cerca de 3.000 km. A expansão da área da plantação para trazer o crescimento e a demanda de madeira a um equilíbrio necessitará de um aumento dessa infraestrutura.

Os baixos preços da celulose foram uma grande pressão financeira sobre a Jari. A escassez mundial prevista por Ludwig que elevaria os preços da celulose até US\$ 700/tonelada na década de 1980 nunca se materializou. Em vez disso, o mercado de celulose declinou para uma baixa em 1985, e desde então elevou-se pouco.

TABELA 6: DISPONIBILIDADE PROJETADA DE MADEIRA NA JARI

Item	Ano pronto para colheita	Gmelina (de sem- entes e talhadas)	Pinus caribaea	Eucalyptus deglupta	Eucalyptus urophylla	Eucalyptus urograndis	Eucalyptus camaldulensis & pellita	Espécies nativas	Pesquisa	Total
Area (ha)	1986	1.197	1.393	9.664	166	0	2	0	146	12.568
	1987	6.998	4.595	4.807	2.757	0	64	27	49	19.297
	1988	3.105	4.824	0	7.392	142	0	130	19	15.612
	1989	5.927	732	0	3.127	849	0	0	63	10.698
Madeira de plant- ações (ton.)	1986	55.119	74.534	601.409	9.728	0	117	0	27.115	767.927
	1987	265.924	96.495	281.210	161.560	0	3.750	1.582	6.461	937.601
	1988	117.990	227.934	0	433.171	8.321	0	7.618	2.505	797.540
	1989	225.226	34.587	0	183.242	49.751	0	0	8.306	501.113
Madeira de flore- sta nati- va (ton.)	1986	2.901	0	400.940	2.431	0	29	0	6.754	413.075
	1987	13.996	0	187.479	40.390	0	938	396	1.615	244.816
	1988	6.210	0	0	108.292	2.080	0	1.904	626	119.114
	1989	11.854	0	0	45.810	12.438	0	0	2.076	72.179
Madeira total p/ celulose (ton.)	1986	58.020	74.534	1.002.349	12.159	0	146	0	33.768	1.180.997
	1987	279.920	96.495	468.689	201.950	0	4.688	1.978	8.076	1.182.417
	1988	124.200	227.934	0	541.464	10.401	0	9.522	3.131	916.653
	1989	237.080	34.587	0	229.053	69.189	0	0	10.383	572.292
		Falta ou excedente	quantidade (toneladas)	Produção em percentagem da necessidade(a)						
Dispon- abilidade de madeira	1986	excedente:	40.247	10%						
	1987	excedente:	41.667	10%						
	1988	falta:	224.097	80%						
	1989	falta:	567.458	50%						

(a) Necessidade da fábrica = 1.140.750 toneladas peso seco de cavacos de madeira para celulose por ano.

Tabela 7: Balanço financeiro no setor de silvicultura da Jari

## Receitas:

Espécies para Celulose	Mercado	Quantidade (10 <sup>3</sup> toneladas)	Preços (US\$ toneladas FOB)	Valor (US\$)
Gmelina arborea	Exportação	66	267	17.622.000
	Doméstico	16	331	5.296.000
Pinus caribaea	Exportação	48	249	11.952.000
	Doméstico	42	256	10.752.000
E. deglupta	Exportação	31	267	8.277.000
	Doméstico	11	331	3.641.000
			214	57.540.000
Custos de produção (exclusivo do serviço da dívida)				104.790.000
PERDA NO SETOR DE SILVICULTURA =				47.250.000

Os preços de celulose têm sido mais baixos do que o custo da produção. Os preços recebidos pela celulose exportada para os mercados estrangeiros em 1985 foram em média de US\$ 249/tonelada (FOB) para celulose de fibra curta (*Pinus caribaea*) e US\$ 267 para celulose de fibra longa (*Gmelina* e *Eucalyptus*). Os preços para celulose de fibra curta e longa no mercado doméstico brasileiro foram de US\$ 256 e US\$ 331/tonelada respectivamente. Do total produzido em 1985, 67,8% foram exportados e 32,2% foram vendidos no mercado doméstico. O preço recebido foi em média de US\$ 260/tonelada.

O preço da celulose em 1986 era cerca de US\$ 400/tonelada, representando uma melhoria sobre as condições do mercado em 1985, mas ainda não permite ao setor de silvicultura fazer frente às despesas operacionais com as vendas de celulose.

O ponto de equilíbrio econômico usado como via de regra na fábrica de celulose é de US\$ 450/tonelada para todas as três espécies. Como o preço recebido foi aproximadamente de US\$ 400/tonelada, a diferença representa o subsídio pago pelas outras operações da companhia, especialmente a mina de caulim.

A via de regra de US\$ 400 parece subestimar o custo real da produção. Os arquivos do setor financeiro indicam um custo total de US\$ 104.790.000 em 1985, quando foram produzidas 214.734 toneladas de celulose, dando um custo médio de US\$ 488/toneladas de celulose (Tabela 7).

Quando se calculam os recebimentos pelas espécies (Tabela 7), o total de 1985 chega a US\$ 57,5 milhões. Como os custos da produção (fora o serviço da dívida) foram de US\$ 104,8 milhões, o setor de silvicultura perdeu US\$ 47,2 milhões durante o ano, ou seja, US\$ 5.394 por hora. Somente 55% dos

custos de produção foram recuperados com a venda de celulose. Se o serviço de débito e os investimentos a longo prazo tivessem sido incluídos, o dreno financeiro ocasionado pela operação de silvicultura seria substancialmente maior.

O projeto do arroz contribuiu para compensar uma pequena quantidade das perdas do setor de silvicultura. Em 1985 Jari produziu 30.000 toneladas de arroz a um custo de US\$ 1.000 milhões (US\$ 53,07/tonelada), produzindo um lucro bruto de US\$ 1,220 milhões.

O maior volume do subsídio para o setor de silvicultura veio da mina altamente lucrativa de caulim. CADAM (Caulim da Amazônia), companhia que toca a operação de mineração, mantém um escritório de contabilidade separado do resto de Jari. Os representantes da Jari calculam um lucro operacional da CADAM em 1984/85 de US\$ 9 milhões. No entanto, pode-se deduzir pela conquista do equilíbrio da operação geral, de nem lucro nem perda, que a contribuição de 1984/85 da mina de caulim foi aproximadamente igual à perda da silvicultura menos o lucro do arroz, ou US\$ 47,3-1,2 = US\$ 46 milhões.

Ludwig orgulhava-se de não aceitar subsídios oferecidos às outras operações de silvicultura do Brasil pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), embora as isenções de taxas e impostos sobre importação fossem, de fato, subsídios importantes para o empreendimento (FEARNSIDE & RANKIN, 1980). A nova administração de Jari entrou para o programa de incentivos do IDBF: o IDBF subscreveu 2.500 ha de *Pinus caribaea* plantados em 1986, 2.500 ha de *Eucalyptus urophylla* plantados em 1985 e 1.000 ha das últimas espécies plantadas em 1984. O total de 6.000 ha subsidiados durante o período de 1984-1986 representa 16% da área plantada no intervalo. A Jari ainda desfruta de isenções do imposto de renda brasileiro e provavelmente mantém suas isenções de taxas sobre as principais importações (tais como a nova estrutura da usina de força). Como no tempo de Ludwig, o efeito dos subsídios do governo tornam o status de Jari super otimista como uma indicação da maneira como grandes plantações podem se sair muito bem em outras partes, dada a natureza finita das verbas do governo que podem ser alocadas para subsídios.<sup>3</sup>

Embora o governo brasileiro continue a financiar o empreendimento através de muitos incentivos e através da sustentação de perdas pela propriedade e companhias de capital mixto que participam do consórcio da Jari, o governo aparentemente não manteve muitas das promessas feitas aos atuais proprietários da Jari na ocasião da venda por Ludwig em 1982.

#### V. Conclusões: as lições de Jari para Carajás

As experiências de 18 anos de plantações silviculturais em grande escala na Jari são relevantes para as perspectivas de plantações silviculturais ainda maiores que estão sendo planejadas para a produção de carvão na área de Grande Carajás. As plantações de Jari provaram ser bem mais dispendiosas e menos produtivas do que se previu originalmente. Os problemas incluem solos impróprios para algumas das espécies plantadas, intolerância de algumas espécies pelos períodos secos, ocasionalmente severos, inerentes ao clima que caracteriza a Amazônia, e muitas pestes e doenças. Apesar desses pro-

blemas, a Jari prossegue com a silvicultura na expectativa de que futuros aumentos no preço da celulose, junto a uma redução constante dos preços e riscos no processo de produção, tornarão lucrativa a operação. No entanto, nem a dedicação contínua da Jari à silvicultura, nem suas substanciais conquistas na eliminação de perdas operacionais podem ser interpretadas como significando que grandes plantações silviculturais sejam agora um modo de desenvolvimento economicamente viável na Amazônia. O setor silvicultural da Jari vem perdendo dinheiro apesar da empresa ter feito uma conquista grandemente divulgada de um lucro operacional geral: as perdas pela silvicultura têm sido compensadas pela circunstância incomum de uma lucrativa mina de caulim. O lucro operacional também não inclui o serviço da dívida. Mesmo que esses fatores fossem incluídos, o baixo preço da compra pago pelos atuais proprietários em relação ao investimento necessário para a implantação da Jari significa que a lucratividade da vantagem do atual consórcio da Jari seria insuficiente para fazer da propriedade um modelo para outros empreendimentos silviculturais.

O esquema de ferro-gusa do programa Grande Carajás iria requerer vastas plantações silviculturais para o suprimento de carvão vegetal. A sustentabilidade dessas plantações, como em Jari, irão requerer uma minimização dos riscos biológicos e um equilíbrio das entradas e saídas dos nutrientes do ecossistema. As demandas de carvão de 11 empresas para as quais foram aprovados os incentivos em maio de 1986, inclusive de 7 usinas de ferro-gusa, foram avaliadas em 1,1 milhões de toneladas anualmente (BRASIL, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, PROGRAMA GRANDE CARAJAS, CODEBAR e MINISTÉRIO DO INTERIOR, SUDAM 1986: 2). Informações sobre as demandas de carvão e dos planos de construção das usinas de ferro-gusa descritas por Francisco Sales Batista Ferreira, Presidente do Programa Interministerial Grande Carajás, permitem o cálculo das necessidades de plantações silviculturais baseado nas produções da Jari (Tabela 8). Esses cálculos revelam que seriam necessários  $2,6 \times 10^6$  ha de plantações de Eucalyptus, ou uma área 35 vezes maior que a das plantações manejadas da Jari.

Por causa de sua vasta área, as plantações silviculturais necessárias para suprir as usinas de ferro-gusa de Carajás encontrariam problemas e incertezas ainda maiores do que as da Jari. A magnitude de investimento necessário para um tal esquema também indica a possibilidade de que as 20 usinas de ferro-gusa de Carajás usarão grandes quantidades de madeira pela derrubada de florestas nativas enquanto essas florestas existirem na área. A derrubada da floresta nativa evita, ao menos temporariamente, os custos do plantio e manutenção associados à silvicultura. As usinas de ferro-gusa de Carajás, portanto, provavelmente poderão se tornar uma grande força acelerando o desmatamento da Amazônia Oriental.

Tabela 8: Demanda de carvão para Grande Carajás comparada com as produções na Jari

---

Informação sobre o projeto de carvão de Grande Carajás:

Número de usinas de ferro-gusa aprovadas:	8
Capacidade das usinas aprovadas	: 670.000 toneladas/ano de ferro (total)
Total de número de usinas planejadas	: 20
Demanda de carvão por tonelada de ferro	: 3,2 m <sup>3</sup>
Conversão de madeira para carvão	: aprox. 0,5 toneladas de carvão/tonelada de madeira seca

Outras informações:

Conversão de peso fresco para seco	: aprox. 0,475
Produções médias de Eucalyptus deglupta na Jari (peso seco)	: 14,65 toneladas/ha/ano
Area de plantações manejadas em Jari	: 75.043 ha

Pode-se calcular:

Produção total de 20 usinas de ferro-gusa:	1,68 x 10 <sup>6</sup> toneladas/ano
Demanda de carvão para 20 usinas	: 5,38 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano
Area das plantações de Eucalyptus necessária para suprir 20 usinas	: 2,6 x 10 <sup>6</sup> ha
Número de vezes a área das plantações da Jari necessárias para suprir 20 usinas de ferro-gusa	: 35 vezes

---

Resumo

Jari, um conjunto de operações que inclui a maior plantação silvicultural da Amazônia, mudou em muitas maneiras importantes desde que o controle passou do magnata armador norte-americano D.K. Ludwig para um consórcio de firmas brasileiras, em 1982. Permanecem muitos problemas que afetam a sustentabilidade da empresa. A plantação silvicultural comercial começou em Jari em 1968. Os dezoito anos que se passaram foram marcados por várias mudanças dispendiosas quando as produções de diferentes espécies e locais mostraram-se menores do que o esperado. As lições aprendidas com os problemas biológicos e outros foram uma ajuda para a redução dos custos e riscos à medida que a operação prossegue, mas muitos dos benefícios da experiência foram perdidos por causa da alta rotatividade da equipe. Permanecem os problemas a longo prazo, tais como esgotamento de nutrientes, compactação e erosão do solo e a chegada de novas pragas e doenças.

A propriedade de 1,6 milhões de hectares (ha) está atualmente perdendo dinheiro em suas operações de silvicultura (celulose) e arroz irrigado, mas é capaz de declarar um lucro operacional quando é incluída a receita da

subsidiária de mineração de caulim. O lucro operacional não inclui serviço de dívida, que torna negativo o fluxo da caixa. Os baixos preços da celulose foram uma pressão importante sobre a usina de celulose, 750 toneladas/dia de capacidade e sobre seus 75,200 ha de plantações ativamente mantidos. A pressão financeira a partir dos baixos preços da celulose é composta pelos custos deferidos que agora estão aparecendo, provocados pela redução do plantio e da manutenção durante os anos finais da posse por Ludwig. Com o ataque de fungos em Gmelina arborea, espécie silvicultural mais valiosa da Jari, a empresa sofreu custos significativos de vários tipos diferentes.

Foram feitos avanços na melhoria genética das espécies silviculturais, no aprendizado de suas necessidades e adequação às condições locais. O solo da propriedade, clima e outras características que afetam as produções silviculturais são também melhor conhecidos. Os procedimentos da operação da fábrica de celulose também se desenvolveram para o uso de espécies da floresta nativa e de plantações, com o objetivo de conquistar mercados para os graus mais altos de qualidade de celulose. A expansão da criação de búfalo em áreas de várzea é notável as atividades secundárias da Jari.

A determinação pessoal de fazer com que Jari sobreviva indefinidamente como uma operação economicamente viável tem sido demonstrada repetidamente por A.T.A. Antunes, que possui a companhia detendo a maior parte das ações da empresa entre as 22 firmas que formam o consórcio brasileiro. As outras firmas do consórcio não têm um interesse ativo no manejo da operação, e têm sido menos entusiastas a respeito de fazer contribuições adicionais para que o Jari vença seu atual sufoco financeiro. A silvicultura a longo prazo em Jari depende de seu sucesso em conseguir uma produção sustentada a preços economicamente competitivos. Se isso não acontecer, os herdeiros ou os proprietários que irão futuramente substituir Antunes, atualmente com 80 anos de idade, poderão não compartilhar desse compromisso de encarar as despesas e os riscos da silvicultura em grande escala na Amazônia. Nesse meio tempo, a equipe em Jari está correndo para fazer com que os setores de silvicultura e produção de celulose paguem as despesas de seus custos operacionais e serviço de dívida.

O consórcio brasileiro comprou sua parte da Jari por menos da metade do que Ludwig havia investido naquela parte da operação. Por essa e outras razões, a aplicabilidade de Jari como um modelo para desenvolvimento da Amazônia seria duvidosa mesmo que a situação financeira da empresa melhorasse substancialmente a partir do ponto de vista dos proprietários atuais. Como outras Jaris são improváveis, a vasta escala da própria Jari faz esforços contínuos para assegurar sua sustentabilidade, uma tarefa que é tão importante quanto difícil.

O Programa Interministerial Grande Carajás está provendo incentivos fiscais para uma série de usinas de ferro-gusa na Amazônia Oriental. De um total de 20 usinas planejadas, oito já foram aprovadas. Será usado carvão vegetal para processar uma parte do minério de Carajás, local do maior depósito de minério de alto grau do mundo. O suprimento de carvão vegetal para as 20 usinas necessitaria de plantações de Eucalyptus 35 vezes a área da atual operação silvicultural da Jari. As experiências de Jari sugerem cautela ao embarcar-se em um tal esquema grandioso de silvicultura. Os custos e difi-

culdades de uma produção de madeira de maneira sustentável a partir de plantações também indicam a possibilidade de que as usinas de ferro-gusa se tornem forças importantes no desmatamento. Será muito forte a tentação para que as usinas tirem madeira de fontes mais baratas através da derrubada das florestas nativas ao redor, enquanto essas florestas ainda existirem.

#### Agradecimentos

Agradeço à equipe da Jari pela sua paciência com minhas perguntas. As verbas da viagem à Jari foram providenciadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Uma versão anterior deste estudo foi apresentada no Seminário sobre "Homem e Natureza na Amazônia", 25-28 de maio de 1986, Blaubeuren, República Federal da Alemanha.

#### Notas

- 1 A escassez de madeira não foi o motivo nem da diminuição e nem da parada, de acordo com a equipe da fábrica. A produção da fábrica vinha diminuindo por causa da produção da usina de força (caindo até 40 megawatts desde novembro de 1985, em comparação com a capacidade total de 55 megawatts). A usina de força retornou a sua capacidade total no fim de março de 1986, depois de consertos em sua estrutura de suporte. A usina de força estava operando abaixo da sua capacidade para evitar vibrações harmônicas na turbina, devido a uma ruptura em sua estrutura de suporte e à ausência de uma formação rochosa no local, obrigando aos construtores da usina a montá-la em suportes de madeira que estão sujeitos a ceder. Foi feito no Japão outra carcaça para a usina e foi embarcada para Jari.
- 2 A Tabela 6 pressupõe que todas as plantações mais velhas que a idade de colheita dada na Tabela 2 tem continuado a crescer na mesma taxa anual e que a contribuição de floresta nativa para espécies que não seja *E. deglupta* é a metade da porcentagem da mistura para celulose que Jari usa no caso de *E. deglupta*. Pressupõe-se que *E. urograndis*, *E. camaldulensis*, *E. pellita*, espécies nativas e parcelas de pesquisa, todos crescem na mesma taxa que *E. urophylla*. Rotações igual àquela de *E. urophylla* são presumidas para estas espécies, com a exceção das parcelas de pesquisa, para as quais uma rotação igual à de *P. caribaea* foi usada.
- 3 Em uma palestra à equipe técnica da Jari em 8 de abril de 1986, Antunes disse que o governo ainda não regularizou os títulos da terra, não aprovou a construção da represa hidroelétrica no rio Jari, não asfaltou a pista do aeroporto não assumiu a administração das escolas em Monte Dourado, e a manutenção das ruas da cidade, do aeroporto e de outras infraestruturas municipais. O departamento de saúde do governo (SESP) assumiu o hospital, embora a Jari seja obrigada a contribuir com uma complementação para os salários dos médicos para poder manter as instalações em funcionamento.

## BIBLIOGRAFIA

- BRASIL, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, SECRETARIA DE PLANEJAMENTO (SEPLAN), PROGRAMA GRANDE CARAJÁS, COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE BARCARENA (CODEBAR) E MINISTÉRIO DO INTERIOR, SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA (SUDAM) (1986): Problemática do Carvão Vegetal na Área do Programa Grande Carajás. CODEBAR/SUDAM, Belém. 177 pp.
- FEARNSIDE, P.M. (1980): The effects of cattle pastures on soil fertility in the Brazilian Amazon: Consequences for beef production sustainability. *Tropical Ecology* 21(1): 125-137
- FEARNSIDE, P.M. (1986a): Agricultural plans for Brazil's Grande Carajás Program: Lost opportunity for sustainable development? *World Development* 14 (3): 385-409
- FEARNSIDE, P.M. (1986b): Human Carrying Capacity of the Brazilian Rain-forest. Columbia University Press, New York, 293 pp.
- FEARNSIDE, P.M. (s/d.): Burn Quality Prediction for Simulation of the Agricultural System of Brazil's Transamazon Highway Colonists for Estimating Human Carrying Capacity. In: K.C. MISRA, H.N. PANDEY and S.R. GOVIL (eds.): *Ecology and Resource Management in the Tropics*, Vol. 2, Bhargava Book Depot, Varanasi, India. (No prelo: esperado novembro de 1986)
- FEARNSIDE, P.M. e J.M. RANKIN (1980): Jari and development in the Brazilian Amazon. *Interciencia* 5 (3): 146-156
- FEARNSIDE, P.M. e J.M. RANKIN (1982): The New Jari: Risks and Prospects of a Major Amazonian Development. *Interciencia* 7 (6): 329-339
- FEARNSIDE, P.M. e J.M. RANKIN (1985): Jari revisited: Changes and the outlook for sustainability in Amazonia's largest silvicultural estate. *Interciencia* 10 (3): 121-129
- ISTO É (São Paulo). 21 May 1986. "Pesadelo sem fim: Paraense revela os bastidores do Jari." p. 50
- NEWSWEEK (New York). 11 August 1986. "The unmaking of a fiasco: Daniel Ludwig's former Amazonian empire is showing new signs of life". pp. 34-35
- PINTO, L.F. (1986): Jari: Toda a verdade sobre o projeto de Ludwig. Editora Marco Zero, São Paulo, 219 pp.
- VEJA (São Paulo), 8 January 1986: "Saúde resgatada: quatro anos depois de passar ao controle de brasileiros, o polêmico Projeto Jari deixa o vermelho e já ensaia novos investimentos", pp. 60-62

Prof. Dr. Philip M. Fearnside  
 Instituto Nacional de Pesquisas  
 da Amazônia (INPA)  
 Caixa Postal 478  
 69.000 Manaus / AM / Brasil