

The text that follows is a REPRINT

O texto que segue é um REPRINT.

Please cite as:

Favor citar como:

**Fearnside, P.M. 2016. Hidrelétricas na
Amazônia brasileira: Questões ambientais
e sociais. pp. 289-315 In: D. Floriani &
A.E. Hevia (eds.) *América Latina
Sociedade e Meio Ambiente: Teorias,
Retóricas e Conflitos em Desenvolvimento.*
Editora da Universidade Federal do
Paraná, Curitiba, Paraná. 348 pp.**

ISBN: 978-85-8480-027-8.

Copyright: Editora da UFPR

The original publication is available from:

A publicação original está disponível de:

EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Rua Joao Negrão, 280 –Centro. Caixa Postal: 17309 CEP: 80010-200
CURITIBA/PR

Telefax : (41) 3360-7487/3360-7488/3360-7486

e-mail: editora@ufpr.br

<http://www.editora.ufpr.br/portal/livros/america-latina-sociedade-e-meio-ambiente/>

HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: QUESTÕES AMBIENTAIS E SOCIAIS

Philip M. Fearnside

I. PLANOS DE CONSTRUÇÃO DE HIDRELÉTRICAS

A Amazônia brasileira tem um grande potencial para geração hidrelétrica, graças às quantidades enormes de água que passam pela região e às quedas topográficas significativas nos afluentes do Rio Amazonas, quando esses afluentes descem a partir do Escudo Brasileiro (na parte sul da região) ou do Escudo Guianenses (no lado norte). Apenas uma única vez foi revelada pelas autoridades elétricas brasileiras a extensão plena dos planos para desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia, quando o Plano 2010 foi liberado em 1987 (depois que já havia vazado para o domínio público) (BRASIL. ELETROBRÁS, 1987). O plano provocou muitas críticas e desde então as autoridades elétricas apenas liberam planos para curtos intervalos de anos, não sobre o total dos aproveitamentos planejados.

A escala de desenvolvimento hidrelétrico planejada para a Amazônia é tremenda. O “Plano 2010” lista 79 barragens na Amazônia, independente das datas projetadas para construção das obras (Figura 1). Embora as dificuldades financeiras do Brasil tenham forçado, repetidamente, o adiamento dos planos para construção das barragens, a escala planejada, independente da data de conclusão de cada represa, permanece essencialmente inalterada, representando uma consideração importante para o futuro. As represas inundariam 10 milhões de hectares, ou aproximadamente 2% da região da Amazônia Legal e aproximadamente 3% da porção brasileira da floresta amazônica. Inundar esta área provocaria perturbação de florestas em áreas maiores que os reservatórios em si. Os habitats aquáticos seriam alterados drasticamente. O impacto sobre povos indígenas também seria grande, sendo que uma das partes da Amazônia com maior concentração desses povos se encontra na

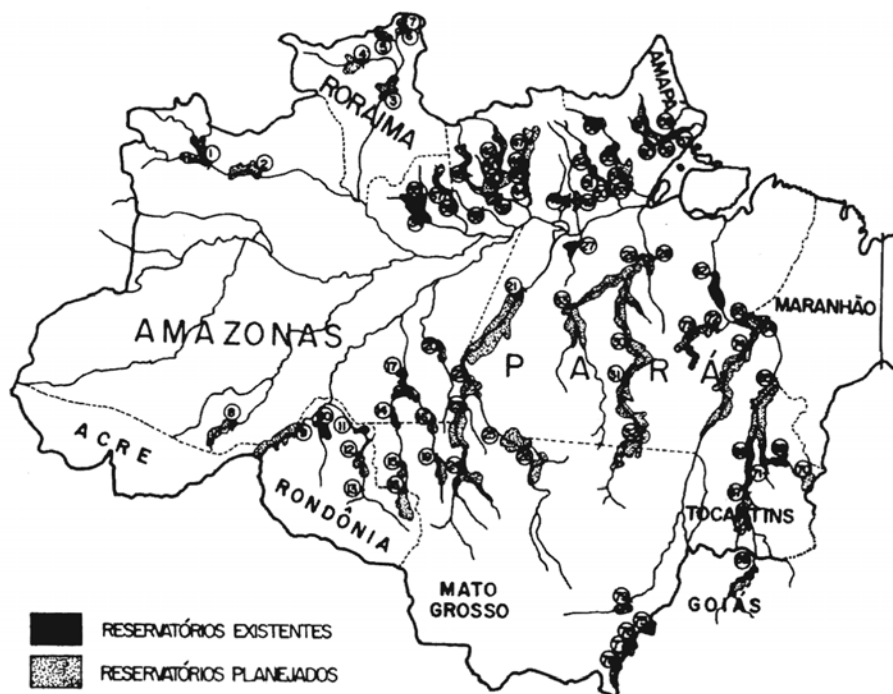
faixa da maioria dos locais que são favoráveis para desenvolvimento hidrelétrico: ao longo dos trechos medianos e superiores dos afluentes que começam no planalto central brasileiro e correm ao norte para encontrar com o Rio Amazonas: o Xingu, Tocantins, Araguaia, Tapajós e outros. O Plano de Expansão Energética 2013-2022, do Ministério das Minas e Energia (BRASIL, MME, 2013), indica, além de Jirau (enchida em 2013), 18 barragens com ≥ 30 MW de capacidade instalada a serem concluídas até 2022 na Amazônia Legal brasileira (Tabela 1 e Figura 2).

TABELA 1 – BARRAGENS PLANEJADAS OU EM CONSTRUÇÃO NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA (> 30 MW) LISTADAS NO PLANO DE EXPANSÃO DE ENERGIA 2013-2022.

Nº	Nome	Estado	Rio	Capacidade Instalada (MW)	Área do reservatório (km ²)	Situação	Ano previsto de conclusão
1	Água Limpa	Mato Grosso	Das Mortes	380	17,9	Planejado	2020
2	Belo Monte	Pará	Xingu	11.233	516	Em construção	2015
3	Bem Querer	Roraima	Rio Branco	708	559,1	Planejado	2021
4	Cachoeira Caldeirão	Amapá	Araguari	219	48	Planejado	2017
5	Castanheira	Mato Grosso	Arinos	192	100	Planejado	2021
6	Colíder	Mato Grosso	Teles Pires	300	171,7	Em construção	2015
7	Ferreira Gomes	Amapá	Araguari	252	17,72	Em construção	2015
8	Jatobá	Pará	Tapajós	2.338	646	Planejado	2020
9	Marabá	Pará	Tocantins	2.160	1.115,4	Planejado	2022
10	Foz do Apiacás [Salto Apiacás]	Mato Grosso	Apiacás	230	89,6	Planejado	2016
11	Salto Augusto Baixo	Mato Grosso	Juruena	1.461	107	Planejado	2022
12	Santo Antonio do Jari	Pará/Amapá	Jari	370	31,7	Em construção	2015
13	São Luiz do Tapajós	Pará	Tapajós	6.133	722	Planejado	2019
14	São Manoel	Mato Grosso	Teles Pires	700	53	Em construção	2018
15	São Simão Alto	Mato Grosso	Juruena	3.509	> 1.000	Planejado	2022
16	Sinop	Mato Grosso	Teles Pires	400	329,6	Em construção	2018
17	Tabajara	Rondônia	Ji-Paraná	350		Planejado	2020
18	Teles Pires	Mato Grosso	Teles Pires	1.820	151,8	Em construção	2015

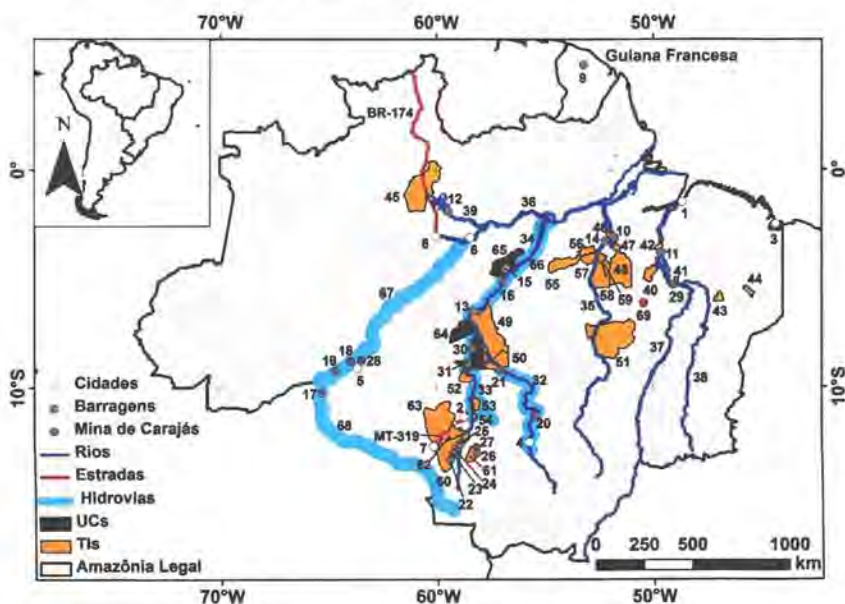
FONTE: Barragens, capacidades e anos previstos de conclusão (BRASIL, MME, 2013, p. 84-85). Áreas

FIGURA 1 – BARRAGENS LISTADAS NO PLANO 2010, INDEPENDENTE DA DATA PREVISTA DE CONSTRUÇÃO (BRASIL, ELETROBRÁS, 1987).



Contornos dos reservatórios redesenhados do CIMI et al. (1986) e Sevá (1990), que usou os mapas de Brasil, ELETROBRÁS (1986b) e Brasil, ELETRONORTE (1985); ver: Fearnside (1995). Barragens: 1. São Gabriel (2.000 MW); 2. Santa Isabel-Uaupés/Negro; (2.000 MW); 3. Caracará-Mucajáí (1.000 MW); 4. Maracá (500 MW); 5. Surumu (100 MW); 6. Bacarão (200 MW); 7. Santo Antônio [Cotingo] (200 MW); 8. Endimari (200 MW); 9. Madeira/Caripiana (3800 MW); 10. Samuel (200 MW); 11. Tabajara-JP-3 (400 MW); 12. Jaru-JP-16 (300 MW); 13. Ji-Paraná-JP-28 (100 MW); 14. Preto RV-6 (300 MW); 15. Muiraquitã RV-27 (200 MW); 16. Roosevelt RV-38 (100 MW); 17. Vila do Carmo AN-26 (700 MW); 18. Jacaretinga AN-18 (200 MW); 19. Aripuanã AN-26 (300 MW); 20. Umiris SR-6 (100 MW); 21. Itaituba (13.000 MW) 22. Barra São Manuel (6.000 MW); 23. Santo Augusto (2.000 MW); 24. Barra do Madeira [Juruena] (1000 MW); 25. Barra do Apicás (2000 MW); 26. Talama [Novo Horizonte] (1.000 MW); 27. Curuá-Una (100 MW); 28. Belo Monte [Cararaô] (8.400 MW) 29. Babaquara (6.300 MW); 30. Ipixuna (2.300 MW); 31. Kokraimoro (1.900 MW); 32. Jarina (600 MW); 33. Iriiri (900 MW); 34. Balbina (250 MW); 35. Fumaça (100 MW); 36. Onça (300 MW); 37. Katuema (300 MW); 38. Nhamundá/Mapuera (200 MW); 39. Cachoeira Porteira (1.400 MW); 40. Tajá (300 MW); 41. María José (200 MW); 42. Treze Quedas (200 MW); 43. Carona (300 MW); 44. Carapanã (600 MW); 45. Mel (500 MW); 46. Armazém (400 MW); 47. Paciência (300 MW); 48. Curuá (100 MW); 49. Maecuru (100 MW); 50. Paru III (200 MW); 51. Paru II (200 MW); 52. Paru I (100 MW); 53. Jari IV (300 MW); 54. Jari III (500 MW); 55. Jari II (200 MW); 56. Jari I (100 MW); 57. F. Gomes (100 MW); 58. Paredão (200 MW); 59. Caldeirão (200 MW); 60. Arrependido (200 MW); 61. Santo Antônio [Araguari] (100 MW); 62. Tucuruí (6.600 MW); 63. Marabá (3.900 MW); 64. Santo Antônio [Tocantins] (1.400 MW); 65. Carolina (1.200 MW); 66. Lajeado (800 MW); 67. Ipueiras (500 MW); 68. São Félix (1.200 MW); 69. Sono II (200 MW); 70. Sono I (100 MW); 71. Balsas I (100 MW); 72. Itacaiúnas II (200 MW); 73. Itacaiúnas I (100 MW); 74. Santa Isabel (Araguaia) (2200 MW); 75. Barra do Caiapó (200 MW); 76. Torixoréu (200 MW); 77. Barra do Peixe (300 MW); 78. Couto de Magalhães (200 MW); 79. Noidori (100 W).

FIGURA 2 – LOCAIS MENCIONADOS NO TEXTO



Cidades: 1 = Barcarena, 2 = Juína, 3 = São Luís, 4 = Sorriso, 5 = Porto Velho, 6 = Itacoatiara, 7 = Vilhena, 8 = Manaus; **Barragens:** 9 = Balbina, 10 = Belo Monte, 11 = Tucuruí, 12 = Petit Saut, 13 = Chacorão, 14 = Babaquara/Altimira, 15 = São Luiz de Tapajós, 16 = Jatobá, 17 = Guajará-Mirim, 18 = Santo Antônio, 19 = Jirau, 20 = Sinop, 21 = São Manoel, 22 = Pocilga, 23 = Jacaré, 24 = Foz do Formiga Baixo, 25 = Nambiquara, 26 = Salto Utiariti, 27 = Foz do Sacre, 28 = Samuel, 29 = Marabá, 30 = São Simão Alto, 31 = Salto Augusto Baixo; **Rios:** 32 = Teles Pires, 33 = Jurueña, 34 = Tapajós, 35 = Xingu, 36 = Amazonas, 37 = Araguaia, 38 = Tocantins, 39 = Uatumã; **Terras indígenas (TIs):** 40 = Parakanã, 41 = Mãe Maria, 42 = Trocará, 43 = Krikati, 44 = Cana Brava, 45 = Waimiri-Atroari, 46 = Juruna de Paquicamba, 47 = Arara da Volta Grande do Xingu, 48 = Trincheira/Bacajá, 49 = Munduruku, 50 = Kayabi (Cayabi), 51 = Kayapó, 52 = Escondido, 53 = Japuíra, 54 = Erikpatsá, 55 = Cachoeira Seca, 56 = Arara, 57 = Kararaó, 58 = Araweté do Igarapé Ipixuna, 59 = Koatinemo, 60 = Nambikwara, 61 = Tirecatinga, 62 = Enawenê-Nawê, 63 = Parque Indígena Aripunã; **Unidades de Conservação (UCs):** 64 = Parque Nacional do Jurueña, 65 = Parque Nacional da Amazônia; **Hidrovias:** 66 = Hidrovia do Rio Tapajós, 67 = Hidrovia do Rio Madeira, 68 = Hidrovia do Rio Guaporé; **Mina:** 69 = Mina de Carajás.

A construção de represas hidrelétricas na Amazônia brasileira causa impactos sociais e ambientais significativos, como também é o caso em outras partes do mundo (WCD, 2000). O processo de tomada de decisão para iniciar projetos novos tende a subestimar em muito estes impactos e também superestima sistematicamente os benefícios das represas (FEARNSIDE, 1989, 2005a, 2013a, 2014a; MAGALHÃES; HERNANDEZ, 2009). Também são subestimados sistematicamente os custos financeiros de construção das barragens. Além da disparidade na magnitude dos custos e benefícios, há também grandes desigualdades em termos de quem paga os custos e quem desfruta dos benefícios. Populações locais frequen-

temente recebem os principais impactos, enquanto as recompensas beneficiam, em grande parte, centros urbanos e, por meio da exportação de produtos eletrointensivos, tais como o alumínio, outros países (FEARNSIDE, 1999, 2001).

Nas páginas seguintes serão resumidos alguns dos impactos ambientais e sociais das barragens existentes e planejadas. No caso das barragens já construídas, tanto os impactos das barragens em si, quanto à forma que a sociedade tem lidado com eles, têm lições importantes para a formulação de políticas de desenvolvimento (tais como a exportação de produtos de alto impacto ambiental e social), a tomada de decisão sobre as diferentes obras e depois nos processos de licenciamento e na implementação e operação das barragens aprovadas.

II. IMPACTOS SOBRE O MEIO AMBIENTE

A. DESMATAMENTO E PERDA DE ECOSISTEMAS

1. Tucuruí

A hidrelétrica de Tucuruí, que barrou o Rio Tocantins em 1984, iniciou a época de construção de megabarragens na Amazônia. O projeto Tucuruí-I, com 3.960 MW de capacidade instalada, inundou uma área oficialmente estimada em 2.430 km² (BRASIL. ELETRONORTE, [1987], p. 24-25), embora medidas posteriores feitas com imagens de satélite indicaram uma área de 2.800 km² (de LIMA et al., 2000). O projeto Tucuruí-II, que aumentou a capacidade instalada da usina para 8.196 MW, depois resultou na elevação do nível da água e expansão do reservatório. A área na nova cota (elevação acima do nível do mar) de 74 m era oficialmente estimada em 2.635 km² (BRASIL. ELETRONORTE, 1989, p. 243), mas os resultados de satélite indicando uma área de 2.800 km² quando a cota ainda era em 72 m sugere que seja maior. A forma que esse aumento aconteceu deixa um precedente infeliz: o Tucuruí-II foi feito sem o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), exigido por lei, com base na alegação de que não seria aumentado o nível d'água no reservatório, e, portanto, não teria impacto (INDRIUNAS, 1998). Além do fato que teria diversos impactos mesmo sem aumentar o nível d'água, quando as turbinas adicionais foram instaladas em 2002 o nível foi aumentado conforme o plano inicial, sem ter feito o EIA-RIMA (ver FEARNSIDE, 2006a).

Como em qualquer reservatório, as florestas inundadas incluem as matas ciliares na beira do rio, que têm um papel ecológico importante além de sua representação em termos de área. A barragem também provocou desmatamento muito além da perda de florestas por inundação. Isto incluiu o desmatamento feito pelas pessoas deslocadas pelo reservatório, a atração de população pela presença da obra e o aumento de pecuária e outras atividades em toda a população rural presente na área (ver FEARNSIDE, 2001a).

Além da perda de floresta, a Tucuruí, assim como é o caso para outras barragens, destruiu ecossistemas aquáticos. O rio natural no trecho inundado é perdido, substituído por um lago com espécies diferentes e biodiversidade menor. O rio a montante é afetado pelo bloqueio da migração de peixes, tartarugas, e outros grupos. O rio a jusante é afetado pela diminuição do teor de oxigênio na água, o que elimina espécies importantes de peixes (ver ODINETZ-COLLART, 1987). Há impactos, também, a jusante devido à diminuição do pulso anual de inundação na época da enchente.

2. Balbina

A hidrelétrica de Balbina barrou o Rio Uatumã em 1987 para fornecer energia elétrica à cidade de Manaus. A barragem fica em uma área de topografia relativamente plana, formando um enorme lago raso. A ELETRONORTE (a empresa paraestatal originalmente responsável por Balbina) havia prometido encher o reservatório apenas até a cota de 46 m, formando um lago de 1.080 km² (BRASIL. ELETRONORTE, 1987a). A licença ambiental, de 01 de outubro de 1987, também explicitava a cota de 46 m. Na verdade, o plano sempre era para encher o reservatório até a cota de 50 m (BRASIL. ELETRONORTE, 1987b), e isto foi o que aconteceu, sem nenhuma parada para o prometido “monitoramento ambiental” para embasar uma segunda decisão sobre o enchimento até 50 m (FEARNSIDE, 1989, 2006a).

Foi previsto ter no lago nesse nível uma área de 2.360 km² (BRASIL. ELETRONORTE, 1986a, p. 6.12), mas a área medida com imagens de satélite totaliza 2.996 km² (FEITOSA et al., 2007). O reservatório tem 155 km de comprimento: em um avião monomotor leva uma hora de voo para chegar de uma ponta à outra, só sobrevoando as árvores mortas. A perda de uma área tão grande de floresta em troca de um benefício em energia muito pequeno fez de Balbina um dos desastres ambientais mais notórios do mundo. A barragem tem uma capacidade

instalada de apenas 250 MW, ou 32 vezes menor que Tucuruí, que tem um lago de aproximadamente o mesmo tamanho. A produção média de energia na usina de Balbina é de 112 MW e a energia entregue a Manaus após as perdas é de 109 MW. A cidade hoje consome mais de 1.000 MW, com picos acima de 1.400 MW (FEARNSIDE, 2014b).

3. Samuel

A barragem de Samuel, em Rondônia, foi construída em 1988, formando um lago de 540 km² (FEARNSIDE, 2005a). Com 210 MW instalados, Samuel, como Balbina, tem um custo ambiental grande em relação ao benefício. Um impacto único em Samuel foi a abertura de uma exceção na proibição da exportação de madeira em tora, que é vedada no Brasil desde 1965. Toras de árvores cortadas no futuro reservatório de Samuel podiam ser exportadas. Logo, um navio carregado de toras saiu para a China do porto de Itacoatiara a cada 15 dias durante um período de dois anos. A brecha aberta na proibição de exportação de toras de Samuel havia, aparentemente, facilitado a exportação ilegal de toras de toda a Amazônia ocidental (ver FEARNSIDE, 2005a).

4. Barragens do Rio Madeira

A barragem de Santo Antônio, que terá 3.150 MW instalados quando completa, fechou o Rio Madeira em 2011, seguida em 2013 pela barragem de Jirau, de 3.750 MW. Os reservatórios, de 271 km² e 258 km², respectivamente, são bem menores do que os reservatórios de barragens de desenho “tradicional”, como Tucuruí, Balbina e Samuel. Isto se deve às barragens do Rio Madeira serem “a fio d’água”, ou seja, toda a sua geração de energia depende da vazão do rio e não da liberação de água armazenada por meio do rebaixamento do nível do reservatório. No entanto, os reservatórios têm um impacto sobre a perda de floresta bem maior do que as empresas admitiram. A profundidade da água no pé de cada barragem é em torno de 50 m, ou aproximadamente o triplo da profundidade máxima natural do rio. Portanto, há uma inundação de uma área substancial de floresta nesta parte do reservatório, e está longe de ser apenas como se o nível do rio fosse mantido permanentemente no nível da enchente natural, como foi repetido muitas vezes na região pelos proponentes das barragens antes da aprovação das obras.

Uma parte da floresta inundada pelos reservatórios é floresta de várzea, que é adaptada a ser inundada naturalmente durante alguns meses do ano. Esta

floresta, no entanto, não é adaptada para ser inundada durante o ano inteiro e, assim, morre nessas condições. De qualquer forma, muito dessa floresta foi retirada por tratores de esteira, assim morrendo antes da inundação. Uma questão chave na avaliação de projetos de crédito de carbono pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é a razão entre a capacidade instalada e a área de floresta perdida. As empresas consideraram a floresta de várzea como parte da “calha” do rio, e, portanto, não contabilizada como perdida devido às barragens (ver FEARNSIDE, 2013b).

As barragens do Rio Madeira têm impactos importantes sobre os ecossistemas aquáticos, principalmente pelo impedimento da migração de peixes. O Madeira é um dos rios com maior diversidade de peixes no mundo, com mais de 800 espécies já identificadas só na parte brasileira do rio (SANTO ANTÔNIO ENERGIA S.A., 2013). Este rio também é (ou era) um dos mais piscosos em termos de produção comercial de pescado, sobretudo os famosos “grandes bagres” do Rio Madeira, tais como dourada (*Brachyplatystoma rouxeauxii*) e piramutaba (*B. vaillantii*). Esses bagres subiram o rio anualmente em uma “piracema” para desovar nas cabeceiras dos afluentes do Madeira em Bolívia e Peru (BARTHEM; GOULDING, 1997). As larvas (peixes recém-chocados) desciam o Rio Madeira a deriva para depois crescer até o tamanho “gigante” no baixo Rio Amazonas. A pesca sustentava uma população de pescadores nos três países: só no trecho brasileiro acima de Porto Velho havia 2.400 membros de cooperativas de pescadores (ORTIZ et al., 2007, p. 6). Infelizmente, as passagens montadas para transposição de peixes nas duas barragens não funcionaram para as populações de grandes bagres, e este recurso “sumiu” em larga escala (ver FEARNSIDE, 2014a).

5. Belo Monte e o Rio Xingu

A barragem de Belo Monte, em construção no Rio Xingu com o início de geração atualmente previsto para 2016, terá 11.233 MW de capacidade instalada, dos quais 11.000 MW serão na casa de força principal localizada no final de uma série de canais e 233 MW em uma casa de força suplementar no pé da barragem principal. O reservatório de Belo Monte em si foi inicialmente estimado em 400 km² no primeiro EIA, de 2002 (BRASIL. ELETRONORTE, [2002]), o que subiu para 516 km² no segundo EIA, de 2009 (BRASIL. ELETROBRÁS, 2009), apesar de não ter mudanças no desenho da barragem e no nível da água.



A presença da obra já está impulsionando um surto de desmatamento nas proximidades (IPAM et al., 2014). A previsão é para bastante desmatamento adicional (BARRETO et al., 2011).

O maior impacto de Belo Monte sobre a perda de floresta não está no tamanho do seu reservatório, mas nos reservatórios muito maiores planejados rio acima para armazenar água para suprir as turbinas em Belo Monte na época da vazante. Estas obras polêmicas, que inundariam vastas áreas de terra indígena, serão discutidas mais adiante neste capítulo.

6. Barragens da bacia do Tapajós

Entre os impactos ambientais das barragens planejadas na bacia do Rio Tapajós está a sobreposição de reservatórios com áreas protegidas. De fato, o Governo tem realizado a desafetação de parte de diferentes unidades de conservação mesmo antes das barragens serem avaliadas e licenciadas. Parte do Parque Nacional da Amazônia já foi desafetada, por meio de uma medida provisória posteriormente convertida em lei, para abrir caminho para o reservatório de São Luiz de Tapajós (por exemplo, WWF Brasil, 2012). O Governo também removeu parte do Parque Nacional do Juruena para abrir caminho para as barragens de São Simão Alto e Salto Augusto Baixo no Rio Juruena (WWF Brasil, 2014).

A planejada Hidrovia do Tapajós converteria o Rio Tapajós, no Pará, e seus afluentes, no Mato Grosso (os Rios Teles Pires e Juruena), em hidrovias navegáveis para trazer soja da parte norte do Estado de Mato Grosso até portos no Rio Amazonas. A hidrovia é uma alta prioridade no “eixo transportes” do Segundo Programa para a Aceleração do Crescimento (PAC-2).

Em abril de 2014, a Bunge, uma empresa multinacional de soja atualmente responsável por 25% da produção do Brasil, abriu um porto para exportação de soja em Barcarena, na foz do Rio Amazonas. A empresa espera que as exportações do Brasil dobrem nos próximos 10 anos, principalmente visando às exportações para a China, sendo que a firma considera o Brasil como o único país capaz de responder ao aumento esperado na demanda chinesa nos próximos anos (FREITAS, 2014). A soja para o primeiro navio carregado no porto de Vila de Conde, em Barcarena, chegou de Mato Grosso em carretas até o porto de Miritituba, no baixo Rio Tapajós, e de lá até Barcarena de barcaça. No futuro, a soja a ser exportada a partir de Barcarena é esperada para fazer todo o caminho desde Mato Grosso em barcaças através da Hidro-

via do Tapajós, primeiramente do ramal que sobe o Rio Teles Pires. Essa hidrovia depende da construção de uma série de barragens, cada uma com eclusas para permitir a passagem das barcas. O barateamento do transporte da soja levaria ao desmatamento, tanto de forma direta, com corte de floresta para essa cultura, como de forma indireta, por deslocamento da atividade de pecuária bovina (FEARNSIDE, 2001b). O uso da terra na parte norte do Mato Grosso é atualmente dominado por pastagem, mas a redução dos custos de transporte conduziria à área a ser convertida em soja. Esta transformação não costuma acontecer por meio de uma mudança das práticas dos proprietários individuais, cada um passando da atividade pecuária para a implantação de sojicultura dentro das suas terras, mas sim pela venda das terras para indivíduos e empresas que têm uma tradição “sojeira”. Os pecuaristas, então, se deslocam para locais mais afastados, por exemplo, no Pará, para comprar terras mais extensas e baratas para pecuária. O impulso da transformação de pastagem em soja no Mato Grosso sobre desmatamento para pecuária no Pará já foi demonstrado estatisticamente (ARIMA et al., 2011).

Outra área do Mato Grosso que é esperada para ser convertida de pastagem para a soja é o canto sudoeste do Estado. Esta área seria aberta para exportação de soja pela Hidrovia do Rio Guaporé, que é planejada para conectar com a Hidrovia do Rio Madeira depois que eclusas forem instaladas nas barragens recém-construídas de Jirau e Santo Antônio, além de uma barragem adicional prevista (a hidrelétrica de Guajará Mirim, também conhecida como “Cachoeira Riberão”) (e.g., FEARNSIDE, 2014a). A soja poderia ser transportada por barcaça até o terminal sojeiro e porto do Grupo A. Maggi em Itacoatiara, no Rio Amazonas, perto da confluência com o Rio Madeira.

B. A RETÓRICA CLIMÁTICA E A PROPULSÃO DA EXPANSÃO HIDRELÉTRICA

Uma das grandes ironias na retórica sobre as hidrelétricas amazônicas é o uso do suposto benefício dessas usinas para o clima global como argumento para o programa maciço de construção de barragens. Infelizmente, um dos impactos de hidrelétricas amazônicas sobre o meio ambiente é a sua contribuição ao aquecimento global. Isto ocorre em duas maneiras: a emissão de gases de efeito estufa pelas represas e a aprovação de créditos de carbono para hidrelétricas que seriam construídas de qualquer forma, assim permitindo aos países que compram

os créditos a emitir gases sem que haja uma mitigação verdadeira (FEARNSIDE, 2013b, c).

As represas hidrelétricas geram emissões de gás de efeito estufa. Uma quantia significativa de gás carbônico é liberada nos primeiros anos depois de represar a água, oriunda de árvores que são mortas pela submersão no reservatório, mas uma parte se encontra sobre a superfície da água (ABRIL et al., 2013; FEARNSIDE, 1995). A maior parte do CO_2 liberado da água, no entanto, não pode ser atribuída à represa, sendo que este carbono seria liberado de qualquer maneira da água sem a represa. Por outro lado, o carbono pode ter sido retirado da atmosfera por fotossíntese no próprio reservatório e sua zona de deplecionamento (a terra que fica exposta sazonalmente quando o nível da água no reservatório é rebaixado), o que significa que esse carbono está apenas sendo devolvido ao ar na mesma forma, como CO_2 . Mas o metano é completamente diferente. Neste caso, o reservatório representa uma “fábrica de metano” porque está convertendo o gás carbônico continuamente em metano, que é um gás de estufa muito mais potente (FEARNSIDE, 2008). Parte disto é liberada pela superfície da água (obs.: as estimativas da ELETROBRÁS para essa emissão a subestima por um fator de aproximadamente três devido a erros matemáticos: ver PUEYO; FEARNSIDE, 2011).

O metano é formado quando a matéria orgânica se decompõe em ambientes sem oxigênio, como no fundo de um reservatório. Esta conversão para o metano do carbono que foi retirado da atmosfera através de fotossíntese (*i.e.*, como CO_2) representa uma contribuição perene ao efeito estufa. Uma parte significativa do metano gerada na interface da água/sedimento não entra na atmosfera por esta rota porque o metano é oxidado até CO_2 quando atravessa a água de superfície ou epilimnion. As hidrelétricas têm turbinas que puxam água do fundo da superfície d’água, abaixo da termoclina que separa a água anóxica, rica em metano. Cálculos de liberações significativas de metano desta água (FEARNSIDE, 2002, 2005a, b, 2009) agora têm sido abundantemente confirmados através de medidas diretas em Balbina (KEMENES et al., 2007, 2011) e em Petit Saut (ABRIL et al., 2005; GUÉRIN et al., 2006). Não obstante, as autoridades do setor elétrico continuam considerando que as represas hidrelétricas representam uma fonte de energia “limpa”, quase sem emissões de gases poluentes (BRASIL. MMA, 2008; BRASIL. MME, 2013). Ressalta-se que as estimativas oficiais do Brasil sobre emissões de gases de efeito estufa não contabilizam

o grosso do metano emitido por hidrelétricas (*i.e.*, pelas turbinas e vertedouros) (BRASIL. MCT, 2004, p. 154).

O metano tem 34 vezes mais impacto sobre o efeito estufa ao longo de um período de 100 anos comparado com o CO₂ por tonelada de gás, mas o valor sobe para 86 vezes se for considerado um horizonte de 20 anos, segundo o último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC (MYHRE et al., 2013, p. 314). Sendo que o aquecimento global precisa ser controlado nessa escala de tempo mais curta se for para evitar consequências desastrosas, esses valores mais altos devem ser considerados na tomada de decisões.

A indústria hidrelétrica tem feito um forte esforço para apresentar as barragens como fonte de energia “limpa” (ver FEARNSSIDE, 2012a). Um debate com o então presidente da ELETROBRÁS sobre as emissões é espetacularmente esclarecedor e configura como leitura obrigatória para todos com interesse no desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia (FEARNSSIDE, 2004, 2006b; ROSA et al., 2004, 2006). A retórica adotada pela indústria para promover a teoria da “energia limpa” ainda é altamente influente no Governo brasileiro para impulsionar a construção de barragens, e em agências internacionais, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, para promovê-las através de créditos de carbono. Infelizmente, as barragens amazônicas não são limpas, nem do ponto de vista de gases de efeito estufa nem dos seus muitos outros impactos ambientais e sociais.

III. CONFLITOS SOCIAIS

A. IMPACTOS SOBRE POVOS INDÍGENAS

1. Tucuruí

As hidrelétricas existentes e planejadas afetam algumas das partes da Amazônia que concentram as maiores populações de povos indígenas. A barragem de Tucuruí, no Rio de Tocantins, inundou parte da terra indígena Parakanã, e sua linha de transmissão cortou quatro outras (Mãe Maria, Trocará, Krikati e Cana Brava). A Área Indígena Trocará, habitada pelos Asurinís do Tocantins, está situada a 24 km a jusante da represa, portanto sofrendo os efeitos da poluição da água e perda de recursos pesqueiros que afetam todos os residentes a jusante da barragem.

2. Balbina

No caso da hidrelétrica de Balbina, foi inundada parte da reserva Waimiri-Atroari (FEARNSIDE, 1989). Este grupo já havia sofrido a perda de aproximadamente 80% da sua população como resultado de operações militares durante a construção da rodovia BR-174, que corta a reserva (DE CARVALHO, 1982). Desde a construção de Balbina em 1987, um programa financiado pela ELETRONORTE tem ajudado o grupo, que tem crescido até aproximadamente a metade da sua população pré-rodovia, mas a um custo pesado em perda de cultura (BAINES, 2000; RODRIGUES, 2013).

3. Belo Monte e o Rio Xingu

As represas no Rio Xingu implicam em grandes impactos sobre povos indígenas (e.g., de OLIVEIRA; COHN, 2014; SANTOS; DE ANDRADE, 1988; SEVÁ FILHO; SWITKES, 2005). A primeira represa Belo Monte já tem impactos imediatos sobre duas áreas indígenas (Arara e Juruna) a jusante no trecho de aproximadamente 100 km que terá sua vazão reduzida em 80%. Um impacto ainda maior resultaria do provável início de uma cadeia de eventos que conduziria à construção de pelo menos algumas das outras represas descritas em documentos sobre os planos, inclusive no Plano 2010. O local físico da hidrelétrica de Belo Monte é um sonho para construtores de barragens, com uma queda de 94 m e uma vazão média de 8.600 m³/s. O problema em aproveitar isto é institucional: embora em 17 de julho de 2008 o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) tenha declarado que apenas a primeira represa (Belo Monte) seria construída, há fortes indícios de que essa declaração não terá qualquer efeito para evitar a construção das outras represas quando o tempo delas chegar no cronograma de construção (FEARNSIDE, 2012b).

As promessas quebradas (para usar um eufemismo) nos casos Balbina e Tucuruí-II representam exemplos diretamente paralelos (documentado em FEARNSIDE, 2006a). Em 2006, o plano de expansão energética 2006-2015 incluiu Belo Monte com a sua capacidade instalada reduzida de 11.183 MW para 5.500 MW (BRASIL. MME, 2006). Embora não incluído no texto do plano de 2006, o anúncio da capacidade reduzida (de 5.500 MW) de Belo Monte em outubro de 2003 indicou que este plano presumiu que apenas a Belo Monte seria construída, sem regulação da vazão do Rio Xingu a montante. Mas os planos de expansão de 2008-2017 (BRASIL. MME, 2009) em diante colocaram uma capacidade pla-

nejada para Belo Monte no nível original de 11 mil MW, atualmente planejada para 11.233 MW, levantando dúvida sobre afirmações de que não há planos para outras represas localizadas rio acima no Xingu. Análises econômicas indicam a completa inviabilidade da obra com apenas Belo Monte (SOUSA JÚNIOR; REID, 2010; SOUSA JÚNIOR et al., 2006). Isto é devido à grande variação anual da vazão do Rio Xingu (BRASIL. ELETROBRÁS, 2009, p. 53), com quatro meses com mínimos de vazão inferior ao engolimento de 695 m³/s de uma única turbina da casa de força principal (BRASIL. ELETRONORTE, 2002, Tomo II, p. 11-3). O anúncio da Presidente Dilma Rousseff, em 05 de junho de 2013, de que o Brasil precisa de “hidrelétricas com grandes reservatórios” (BORGES, 2013) soa como uma alusão à barragem conhecida como “Babaquara” (embora oficialmente renomeada como “Altamira”). Este reservatório, de 6.140 km², estaria quase inteiramente dentro de áreas indígenas, atingindo cinco TIs: Cachoeira Seca, Arara, Kararó, Araweté do Igarapé Ipixuna e Koatinemo. As demais quatro represas originalmente planejadas a montante de Belo Monte também atingem grandes áreas de terra indígena (ver FEARNESIDE, 2006a). Precedentes criados nos processos de licenciamento no Rio Madeira e em Belo Monte servem para abrir caminho para a aprovação futura de muitas barragens com impactos grandes, tais como as planejadas a montante de Belo Monte (FEARNESIDE, 2012b, 2014c).

4. Barragens do Rio Tapajós

A Hidrovia do Tapajós é controversa porque depende de uma série de hidrelétricas e barragens a serem construídas, com eclusas, para permitir barcaças passarem sobre corredeiras formidáveis. O reservatório da hidrelétrica de Jatobá inundaria terras da tribo Munduruku que não tiverem ainda sido oficialmente designadas como uma “terra indígena” (LOURENÇO, 2014). Mais controversa é a hidrelétrica de Chacorão, que inundaria 18.721 hectares da terra indígena Munduruku. Esta barragem não aparece no atual Plano Decenal de Expansão de Energia (BRASIL. MME, 2013) nem no “eixo energia” do PAC-2, mas é uma parte fundamental do plano de navegação (Brasil, Ministério dos Transportes, 2010) e aparece no estudo de viabilidade para as barragens do Tapajós (CNEC, 2014).

Em Mato Grosso a Hidrovia bifurcará em ramais subindo os Rios Juruena e Teles Pires. A soja chegaria até os portos no ramal Juruena via estradas vindo do Sul, incluindo uma nova estrada (MT-319) que conecta Juína, em Mato Grosso, com Vilhena, em Rondônia oriental, cortando duas áreas indígenas: TI Enawênê-Nawê e Parque Indígena Aripunã (Macrologística, 2011). O Ramal do Rio Juruena

requer seis barragens até os dois portos propostos e três dos reservatórios tocam terras indígenas: as hidrelétricas de Escondido e Erikpatsá nas TIs dos mesmos nomes e a hidrelétrica de Tucumã na TI Japuíra (CNEC, 2014, Fig. 3.5/1). Nos afluentes formadores do Rio Juruena, acima da parte a ser tornada navegável, são planejadas mais 16 hidrelétricas (BRASIL, ANEEL, 2011), sem contar “pequenas centrais hidrelétricas” (PCHs). Dessas 16, quatro atingem o TI Nambikwara (Pocilga, Jacaré, Foz do Formiga Baixo e Nambikwara), e duas atingem o TI Tireatinga (Salto Utiariti e Foz do Sacre) (CNEC, 2014). Vários PCHs planejados, isto é, usinas com capacidade instalada até 30 MW, também atingem áreas indígenas (CNEC, 2014, Fig. 3.5/1).

O outro ramal da Hidrovia Tapajós tornaria o Rio Teles Pires navegável até Sorriso. O Ramal do Teles Pires requer uma série de cinco barragens, três das quais (Colider, São Manoel e Sinop) já estão em construção. A barragem de São Manoel está adjacente à terra indígena Kayabi e já tem provocado conflitos com a tribo (ISA, 2013). A barragem Foz do Apiacás está localizada apenas 5 km da mesma TI.

B. IMPACTOS DE REASSENTAMENTO

Deslocamento de população das áreas inundadas por reservatórios pode ser um impacto severo em alguns locais. No caso de Tucuruí foram deslocadas 23.871 pessoas. Problemas de restabelecimento levaram o Tribunal Internacional das Águas a condenar o Governo brasileiro pelos impactos de Tucuruí na sua sessão de 1991 em Amsterdã. Embora o Tribunal tenha apenas autoridade moral, a condenação trouxe atenção mundial à existência de um padrão subjacente de problemas sociais e ambientais causados por este empreendimento que pretende ser um modelo. A barragem de Marabá, localizada logo acima do reservatório de Tucuruí no Rio Tocantins, está planejada para ser concluída até 2022 (BRASIL, MME, 2013) e tem a previsão de deslocar aproximadamente 50.000 habitantes, de acordo com fontes não governamentais.

A escala dos planos (e.g., Figura 1) implica em enormes impactos sobre os residentes tradicionais da Amazônia. Se todas as barragens planejadas fossem construídas, os rios do Madeira para leste seriam praticamente todos convertidos em cadeias contínuas de reservatórios. Sendo que as populações tradicionais, tais como ribeirinhos e povos indígenas, vivem na beira dos rios e dependem dos rios para alimentação, transportes e outras necessidades, os planos

implicam na expulsão da população tradicional de aproximadamente dois terços da Amazônia brasileira.

C. RESIDENTES A JUSANTE

Quando uma represa é construída, os residentes a jusante, ao longo do rio, sofrem impactos severos. Enquanto o reservatório está enchendo, o trecho abaixo da represa frequentemente seca completamente, assim negando aos residentes ribeirinhos o acesso à água e à pesca. No caso da hidrelétrica de Balbina, os primeiros 45 km a jusante ficaram secos durante a fase de enchimento. Depois que a represa encheu, a água liberada pelos vertedouros e turbinas era praticamente destituída de oxigênio, provocando mortandade de peixes no rio a jusante, ao longo de uma distância significativa abaixo da represa. A falta de oxigênio também inibe o reestabelecimento das populações de peixe. A perda praticamente total de peixes por falta de oxigênio se estendeu para 145 km em Balbina, enquanto em Tucuruí por 60 km, na estação seca no lado ocidental do rio. A migração bloqueada reduz os estoques de peixes ao longo de todo o trecho entre estas represas e as confluências dos afluentes com o Rio Amazonas: 200 km no caso de Balbina e 500 km no caso de Tucuruí.

No segundo ano após o fechamento da barragem de Tucuruí as capturas de peixes foram três vezes menores do que nos níveis pré-represa (ODINETZ-COLLART, 1987). O desembarque de peixes capturados por unidade de esforço de pesca, por exemplo, medidos em kg por viagem ou pescador, caiu em aproximadamente 60%, enquanto o número de pescadores também caiu dramaticamente. Além de declínios em capturas de peixe, diminuíram também colheitas de camarão de água doce: a produção local no baixo Tocantins caiu em 66%, começando no segundo ano depois do fechamento. A produção pesqueira do reservatório de Tucuruí nunca substituiu a perda da pesca do rio natural (CINTRA, 2009).

No Rio Madeira, um dos impactos a jusante foi uma intensificação da correnteza atingindo a orla da cidade de Porto Velho, devido à velocidade e ao direcionamento da água saindo do vertedouro da hidrelétrica de Santo Antônio, adjacente à cidade. No primeiro ano (2011-2012) 300 casas na orla da cidade foram destruídas ou condenadas. Na enchente recorde de 2014, o efeito da barragem intensificou a erosão e destruição por “banzeiro” (ondas), atingindo a cidade (FEARNSIDE, 2014d). Estes efeitos não foram previstos no EIA-RIMA e toda a ex-

tensão do Rio Madeira a jusante foi considerada fora da área de “impacto direto” (ver FEARNSIDE, 2014a).

Na hidrelétrica de Belo Monte, a Volta Grande do Xingu a jusante da barragem principal sofrerá grandes impactos devido à falta de vazão, sendo apenas 20%, em média, da vazão normal. Uma população de ribeirinhos vive nesse trecho de aproximadamente 100 km, além das duas áreas indígenas no trecho (Juruna de Paquiçamba e Arara da Volta do Xingu), há outra terra indígena (Trincheira / Bacajá) em um afluente ligado à Volta Grande do Xingu. Toda a área a jusante foi considerada não diretamente impactada (BRASIL. ELETROBRÁS, 2009), assim diminuindo os direitos dos habitantes a compensações e assistência.

D. IMPACTOS SOBRE A SAÚDE

1. Mosquitos

Impactos sobre a saúde causados por represas hidrelétricas são significativos. A malária é endêmica nas áreas onde estão sendo construídas as represas, assim conduzindo à incidência aumentada quando populações humanas migram para essas áreas. Reservatórios fornecem criadouros para mosquitos *Anopheles*, assim mantendo ou aumentando a população dos vetores para essa doença nas áreas circunvizinhas (TADEI et al., 1983).

No caso de Tucuruí, um impacto dramático foi uma “praga” de mosquitos do gênero *Mansonia*. Esses mosquitos não transmitem malária, mas podem transmitir várias arboviroses. Também podem ser vetores de filaria, o verme parasitário que causa elefantíase. Embora esta doença ocorra em países vizinhos, tais como o Suriname, ainda não se espalhou para a Amazônia brasileira. Depois de encher o reservatório de Tucuruí, populações de *Mansonia* explodiram ao longo da costa ocidental do lago. Esses mosquitos picam de noite e de dia; a intensidade das picadas sendo medida em até 600 picadas/hora em iscas humanas expostas (TADEI et al., 1991).

2. Mercúrio

A metilação de mercúrio (a reação química que forma o composto metilmercúrio, que é altamente venenoso) representa uma preocupação no desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia. O mercúrio está biologicamente concentrado, e concentrações aumentam por uma ordem de grandeza com cada passo para

cima na cadeia alimentar. Os humanos tendem a ocupar a posição de topo nessas cadeias, e pode ser esperado que eles abriguem os níveis mais altos de mercúrio. É provável que as concentrações altas em solos e vegetação na Amazônia sejam decorrentes de entrada nas chuvas ao longo de milhões de anos, ao invés de ser devido a recentes contribuições antropogênicas pela garimpagem de ouro (ROULET et al., 1996; SILVA-FORSBERG et al., 1999).

A metilação está ocorrendo em reservatórios, como indicado por altos níveis de mercúrio em peixes e em cabelos humanos em Tucuruí. Em uma amostra de 230 peixes retirados do reservatório (LEINO; LODEIUS, 1995), 92% dos 101 peixes predadores obtiveram níveis de mercúrio (Hg) mais alto do que o limite de segurança de 0,5 mg Hg por kg de peso fresco usado no Brasil. O tucunaré (*Cichla ocellaris* e *C. temensis*), um peixe predatório que compõe mais da metade da captura comercial em Tucuruí, está contaminado com níveis altos, calculados, em média, em 1,1 mg Hg por kg, ou seja, mais do dobro do limite de segurança de 0,5 mg Hg por kg de peso fresco.

O teor de mercúrio médio encontrado no cabelo das pessoas que pescam no reservatório de Tucuruí era 65 mg por kg de cabelo estudado por Leino e Lodenius (1995), um valor muitas vezes mais alto do que os níveis encontrados em áreas de mineração de ouro. Por exemplo, em minas de ouro próximas de Carajás, as concentrações de Hg em cabelo variaram de 0,25 a 15,7 mg por kg de cabelo estudado por Fernandes et al. (1990). Dados do Rio Tapajós indicaram sintomas mensuráveis, tais como a redução do campo visual, entre residentes ribeirinhos cujos níveis de mercúrio no cabelo eram substancialmente mais baixos do que, ambos, os níveis encontrados em Tucuruí e o limiar de 50 mg por kg que é reconhecido atualmente como o padrão. As concentrações de mercúrio em cabelo humano em Tucuruí já são mais que o dobro daquelas encontradas para causar dano fetal, resultando em retardamento psicomotor.

E. DISTORÇÃO ECONÔMICA

A energia gerada por represas amazônicas frequentemente faz pouco para melhorar as vidas das pessoas que vivem perto dos projetos. No caso de Tucuruí isto foi dramatizado pelo transcurso das linhas de alta tensão em cima de barracas iluminadas apenas por lamparinas de querosene. Tucuruí fornece

energia subsidiada para usinas multinacionais de alumínio em Barcarena, Pará (ALBRÁS-ALUNORTE, um consórcio de empresas japonesas juntamente com, a partir de 2010, a Norsk Hydro, da Noruega, como o proprietário majoritário) e São Luís, Maranhão (ALUMAR, da Alcoa e Vale). A energia é vendida a aproximadamente um terço da tarifa cobrada aos consumidores residenciais no País, e assim é pesadamente subsidiada pela população brasileira por meio dos seus impostos e contas de luz.

O compromisso do Brasil para fornecer energia subsidiada a empresas de alumínio cria uma distorção na economia de energia de todo País, assim infligindo uma gama de custos sociais. A construção de Tucuruí custou um total de US\$8 bilhões quando os juros sobre a dívida são incluídos (PINTO, 1991). Considerando a porcentagem da energia usada para alumínio, só Tucuruí (que é apenas uma parte da infraestrutura provida pelo Governo brasileiro) custou US\$2,7 milhões por cada emprego criado.

IV. IMPORTÂNCIA PARA POLÍTICAS PÚBLICAS REGIONAIS PARA A AMÉRICA LATINA

Além dos extensos planos para construção de barragens na Amazônia brasileira, há planos para um aumento rápido do número de barragens nos países amazônicos vizinhos, em boa parte como extensão dos planos brasileiros. O acordo Brasil-Peru de 2010 inclui cinco barragens na Amazônia peruana que serão financiadas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com muito da energia elétrica sendo para exportação ao Brasil (ver: FINER; JENKINS, 2012). Além das barragens incluídas no acordo de 2010, mais de uma dúzia de outras barragens brasileiras estão planejadas na Amazônia peruana (DOUROJEANNI, 2009; INTERNATIONAL RIVERS, 2011). Financiamento do BNDES para barragens também está previsto na Bolívia, no Equador e na Guayana. Os problemas ambientais e sociais, inclusive deslocamento de populações tradicionais e indígenas, se aplicam igualmente a esses outros países. Assim como no Brasil, faltam nos demais países amazônicos, também, uma discussão sobre o uso da energia, as opções para geração além de hidrelétricas e o impacto da forma de tomada de decisão sobre as instituições democráticas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq: Proc. 304020/2010-9; 573810/2008-7), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM: Proc. 708565) e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA: PRJ15.125), por recursos financeiros. Partes deste trabalho foram adaptadas de uma discussão preparada pelo autor para o Grupo de Trabalho sobre Recursos Hídricos, da Academia Brasileira de Ciências (VAL et al., 2010) e para o Painel Internacional de Meio Ambiente e Energia (FEARNSIDE, 2014e). S.V. Wilson preparou a Figura 1 e M. A. dos Santos Jr. preparou a Figura 2. Zachary Hurwitz, de International Rivers, forneceu arquivos *shape* usados na Figura 2. N. Hamada e P. M. L. A. Graça e dois *referees* fizeram valiosos comentários.

REFERÊNCIAS

ABRIL, G. et al. Carbon Dioxide and Methane Emissions and the Carbon Budget of a 10-years Old Tropical Reservoir (Petit-Saut, French Guiana). *Global Biogeochemical Cycles*, n. 19, 2005.

_____. Wood Decomposition in Amazonian Hydropower Reservoirs: An Additional Source of Greenhouse Gases. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 44, p. 104-107, 2013.

ARIMA, E. Y. et al. Statistical Confirmation of Indirect Land use Change in the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, v. 6, 2011.

BAINES, S. G. Imagens de liderança indígena e o Programa Waimiri-Atroari: Índios e usinas hidrelétricas na Amazônia. *Revista de Antropologia*, v. 43, n. 2, p. 141-163, 2000.

BARRETO, P. et al. *Risco de desmatamento associado à hidrelétrica de Belo Monte*. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), 2011. 98 p. Disponível em: <http://www.imazon.org.br/publicacoes/livros/risco-de-desmatamento-associado-a-hidreletrica-de-belo-monte/at_download/file>. Acesso em: 12 dez. 2014.

BARTHEM, R.; GOULDING, M. *The Catfish Connection: Ecology, Migration, and Conservation of Amazon Predators*. New York: Columbia University Press, 1997. 184 p.

BORGES, A. Dilma defende usinas hidrelétricas com grandes reservatórios. *Valor Econômico*, 06 jun. 2013. Disponível em: <http://www.valor.com.br/imprimir/noticia_impreso/3151684>. Acesso em: 10 dez. 2014.

BRASIL. ANEEL. *Processo nº 48500.001701/2006-11: Análise dos Estudos de Inventário Hidrelétrico da bacia do rio Juruena, localizado na subbacia 17, nos Estados de Mato Grosso e*

Amazonas. Nota Técnica n. 297/2011 – SGH/ANEEL, de 05/-8/2011. Brasília: ANEEL, 2011. 10 p.

BRASIL. Eletrobrás. *Plano Diretor para Proteção e Melhoria do Meio Ambiente nas Obras e Serviços do Setor Elétrico*. Brasília: Eletrobrás: Diretoria de Planejamento e Engenharia: Departamento de Recursos Energéticos, 1986a. 187 p.

_____. *Plano de Recuperação Setorial*. Brasília: Eletrobrás: Ministério das Minas e Energia: Centrais Elétricas do Brasil, 1986b.

_____. *Plano 2010: Relatório Geral. Plano Nacional de Energia Elétrica 1987/2010 (Dezembro de 1987)*. Brasília: Eletrobras, 1987. 269 p.

_____. *Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte: Estudo de Impacto Ambiental*. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2009. 36 v.

BRASIL. Eletronorte. *Políticas e Estratégias para Implementação de Vilas Residenciais*. Brasília: Eletronorte, 1985. Mapa.

_____. *Esclarecimento Público: Usina Hidrelétrica Balbina. Modulo 1, Setembro 1987*. Brasília: Eletronorte, 1987a. 4 p.

_____. *UHE Balbina: Enchimento do Reservatório, Considerações Gerais. BAL-39-2735-RE*. Brasília: Eletronorte, 1987b. 12 p.

_____. *Livro Branco sobre o Meio Ambiente da Usina Hidrelétrica de Tucuruí*. Brasília: Eletronorte, 1987c. 288 p.

_____. *Usina Hidrelétrica Tucuruí: Memória Técnica. Diretoria Técnica (DT), Departamento de Projetos (TPR), Projeto Memória*. Brasília: Eletronorte, 1989. 681 p.

_____. *Complexo Hidrelétrico Belo Monte: Estudo de Impacto Ambiental – E I A. Versão preliminar*. Brasília: Eletronorte, 2002a. 6 v.

_____. *Complexo Hidrelétrico Belo Monte: Estudos de Viabilidade, Relatório Final*. Brasília: Eletronorte, 2002b. 8 v.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Brazil's Initial National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Brasília: MCT, 2004. 271 p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2006/2015*. Brasília: MME, 2006.

_____. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2008/2017*. Brasília: MME, 2009.

_____. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2022*. Brasília: MME: Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2013. 409 p. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/PDEE/20140124_1.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional sobre Mudança do Clima-Brasil*. Brasília: MMA, 2008. 129 p.

BRASIL. Ministério dos Transportes. *Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário*. Brasília: Secretaria de Política Nacional de Transportes: Ministério dos Transportes, 2010.

33 p. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/Modal/Hidroviario/PNHidroviario.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

BRAZIL eyes the Peruvian Amazon. *International Rivers*, Berkeley, 2011. 4 p. Disponível em: <<http://www.internationalrivers.org/en/peru>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

CARVALHO, J. P. F. de. *Waimiri Atoari: A história que ainda não foi contada*. Brasília, 1982. 180 p. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Bal/Outros%20documentos/Livro%20WAIMIRI%20ATROARI.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

CINTRA, I. H. A. *A pesca no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil*. 190 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em: <http://www.pgengpesca.ufc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=32>. Acesso em: 15 out. 2014.

COMISSÃO INDIGENISTA MISSIONÁRIA (CIMI); CENTRO ECUMÊNICO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO (CEDI); INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISE SOCIAL E ECONÔMICA (IBASE). *Brasil: Áreas indígenas e grandes projetos*. Brasília: Brasil; Kassel: Gesamthochschule Kassel (GhK), 1986. Mapa. Escala 1:5.000.000.

CONSÓRCIO NACIONAL DOS ENGENHEIROS CONSULTORES (CNEC). *Estudo de viabilidade do AHE São Luiz do Tapajós*. São Paulo: CNEC, 2014. 11 v.

DOUROJEANNI, M. *Hidrelétricas brasileiras na Amazônia peruana*. 2009. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2009/07/06/hidreletricas-brasileiras-na-amazonia-peruana-artigo-de-marc-dourojeanni>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

FEARNSIDE, P. M. Brazil's Balbina Dam: Environment Versus the Legacy of the Pharoahs in Amazonia. *Environmental Management*, v. 13, n. 4, p. 401-423, 1989. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/1990/A%20Hidreletrica%20de%20Balbina%20o%20Faraonismo.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

_____. Hydroelectric Dams in the Brazilian Amazon as Sources of "Greenhouse" gases. *Environmental Conservation*, v. 22, n. 1, p. 7-19, 1995. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/HYDRO-ghg-1995-port.pdf>. Acesso em: 24 out. 2014.

_____. Social Impacts of Brazil's Tucuruí Dam. *Environmental Management*, v. 24, n. 4, p. 485-495, 1999. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/1999/Impactos%20Sociais.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

_____. Environmental Impacts of Brazil's Tucuruí Dam: Unlearned Lessons for Hydroelectric Development in Amazonia. *Environmental Management*, v. 27, n. 3, p. 377-396, 2001a. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/tuc-ambientais.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

_____. Soybean Cultivation as a Threat to the Environment in Brazil. *Environmental Conservation*, v. 28, n. 1, p. 23-38, 2001b. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2006/Soja-Amazonia%20500%20anos.pdf>. Acesso em: 24 out. 2014.

_____. Greenhouse Gas Emissions from a Hydroelectric Reservoir (Brazil's Tucuruí Dam) and the Energy Policy Implications. *Water, Air and Soil Pollution*, v. 133, p. 69-96, 2002. Dis-

ponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/tuc-ghg-2-port.pdf>. Acesso em: 04 out. 2014.

_____. Greenhouse Gas Emissions from Hydroelectric Dams: Controversies Provide a Springboard for Rethinking a Supposedly "Clean" Energy Source. *Climatic Change*, v. 66, n. 2-1, p. 1-8, 2004. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/springboard-port-inpa.pdf>. Acesso em: 24 out. 2014.

_____. Brazil's Samuel Dam: Lessons for Hydroelectric Development Policy and the Environment in Amazonia. *Environmental Management*, v. 35, n. 1, p. 1-19, 2005a. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/SAMUEL-EM-3-port-2.pdf>. Acesso em: 04 out. 2014.

_____. Do Hydroelectric Dams Mitigate Global Warming? The Case of Brazil's Curuá-Una Dam. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, v. 10, p. 675-691, 2005b. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/Curua-Una-Port-2.pdf>. Acesso em: 24 out. 2014.

_____. Dams in the Amazon: Belo Monte and Brazil's Hydroelectric Development of the Xingu River Basin. *Environmental Management*, v. 38, n. 1, p. 16-27, 2006a. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/Belo_Monte_Ponta_de_lance.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

_____. Greenhouse Gas Emissions from Hydroelectric Dams: Reply to Rosa et al. *Climatic Change*, v. 75, n. 1-2, p. 103-109, 2006b. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/Resposta%20a%20Rosa%20et%20al-port.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

_____. Hidrelétricas como fábricas de metano e o papel dos reservatórios em áreas de floresta tropical na emissão de gases de efeito estufa. *Oecologia Brasiliensis*, v. 12, n. 1, p. 100-115, 2008.

_____. As hidrelétricas de Belo Monte e Altamira (Babaquara) como fontes de gases de efeito estufa. *Novos Cadernos NAEA*, v. 12, n. 2, p. 5-56, 2009.

_____. Gases de efeito estufa no EIA-RIMA da hidrelétrica de Belo Monte. *Novos Cadernos NAEA*, v. 14, n. 1, p. 5-19, 2011.

_____. *Belo Monte Dam: A Spearhead for Brazil's Dam Building Attack on Amazonia?* GWF Discussion Paper 1210, Global Water Forum, Canberra, Austrália, 2012a. 6 p. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/Belo_Monte_Ponta_de_lance.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

_____. Desafios para midiaticização da ciência na Amazônia: O exemplo da hidrelétrica de Belo Monte como fonte de gases de efeito estufa. In: FAUSTO NETO, A. (Ed.). *A midiaticização da ciência: cenários, desafios, possibilidades*. Campina Grande: Editora da Universidade Estadual da Paraíba, 2012b. p. 107-123.

_____. Carbon Credit for Hydroelectric Dams as a Source of Greenhouse-Gas Emissions: The Example of Brazil's Teles Pires Dam. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, v. 18, n. 5, p. 691-699, 2013a. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/Teles%20Pires-MDL-port.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2014.

_____. Credit for Climate Mitigation by Amazonian dams: Loopholes and Impacts Illustrated by Brazil's Jirau Hydroelectric Project. *Carbon Management*, v. 4, n. 6, p. 681-696, 2013b. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/Jirau-CDM-Port.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

_____. Decision-making on Amazon Dams: Politics Trumps Uncertainty in the Madeira River Sediments Controversy. *Water Alternatives*, v. 6, n. 2, p. 313-325, 2013c. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/Sedimentos%20do%20rio%20Madeira-port.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

_____. *Análisis de los principales proyectos hidro-energéticos en la región Amazónica*. Lima: Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR); Montevideo: Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES), 2014a. No prelo. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2013/Barragens%20na%20Amazônia_Série_Amazônia%20Real.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

_____. As barragens e as inundações no Rio Madeira. *Ciência Hoje*, v. 53, n. 314, p. 56-57, 2014b.

_____. *Balbina foi um grande desastre ecológico: Desativá-la não seria a melhor opção?* *Ciência Hoje*, v. 53, n. 355, p. 5, 2014c.

_____. Brazil's Madeira River Dams: A Setback for Environmental Policy in Amazonian Development. *Water Alternatives*, v. 7, n. 1, p. 156-169, 2014d. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/Madeira%20setback-port.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

_____. Impacts of Brazil's Madeira River dams: Unlearned Lessons for Hydroelectric Development in Amazonia. *Environmental Science & Policy*, v. 38, p. 164-172, 2014e. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/Madeira%20impacts-port.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

FEITOSA, G. S.; GRAÇA, P. M. L. A.; FEARNESIDE, P. M. Estimativa da zona de deplecionamento da hidrelétrica de Balbina por técnica de sensoriamento remoto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. *Anais...* São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2007. p. 6713-6720. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.13.15.55/doc/6713-6720.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

FERNANDES, R. J. et al. Monitoramento por mercúrio na área do Projeto Carajás. In: HACON, S. et al. (Ed.). *Riscos e consequências do uso do mercúrio*. Rio de Janeiro: Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), 1990. p. 211-228.

FINER, M.; JENKINS, C. N. Proliferation of Hydroelectric Dams in the Andean Amazon and Implications for Andes-Amazon Connectivity. *PLoS ONE*, v. 7, n. 4, 2012. Disponível em: <<http://www.plosone.org>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

FREITAS, T. Exportação de grãos vai dobrar, diz Bunge; para empresa, China manterá demanda. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 26 abr. 2014. p. B-2,

GUÉRIN, F. et al. Methane and Carbon Dioxide Emissions from Tropical Reservoirs: Significance of Downstream Rivers. *Geophysical Research Letters*, v. 33, 2006.

INDRIUNAS, L. FHC inaugura obras em viagem ao Pará. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 4 jul. 1998. p. 1-17.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM); INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA (IMAZON); INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). *O aumento no desmatamento na Amazônia em 2013: um ponto fora da curva ou fora de controle?* Belém: IPAM: IMAZON; Brasília: ISA, 2014. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/aumento_no_desmatamento_na_amazonia_em_2013_vs_final.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). Dilma homologa terra indígena Kayabi (MT/PA) em meio a atritos por causa de hidrelétricas. *Notícias Direto do ISA*, 19 abr. 2013. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/dilma-homologa-terra-indigena-kayabi-mt-pa-em-meio-a-atritos-por-causa-de>>. Acesso em: 29 abr. 2013.

KEMENES, A.; FORSBERG, B. R.; MELACK, J. M. Methane Release Below a Tropical Hydroelectric Dam. *Geophysical Research Letters*, v. 34, 2007.

_____. CO₂ Emissions from a Tropical Hydroelectric Reservoir (Balbina, Brazil). *Journal of Geophysical Research*, v. 116, 2011.

LEINO, T.; LODENIUS, M. Human Hair Mercury Levels in Tucuruí Area, State of Pará, Brazil. *The Science of the Total Environment*, v. 175, p. 119-125, 1995.

LIMA, I. B. T. de et al. The Role of Macrophyte Community in the CH₄ Production and Emission in the Tropical Reservoir of Tucuruí, Pará state, Brazil. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Limnologie*, v. 27, p. 1437-1440, 2000.

LOURENÇO, L. MPF processa União e Funai por demora na demarcação de terra indígena no Pará. *Agência Brasil*, 27 maio 2014. Disponível em: <<http://amazonia.org.br/2014/05/mpf-processa-uni%C3%A3o-e-funai-por-demora-na-demarca%C3%A7%C3%A3o-de-terra-ind%C3%ADgena-no-par%C3%A1/>>. Acesso em: 29 abr. 2013.

MACROLOGÍSTICA. *Projeto Norte Competitivo*. São Paulo: Macrologística Consultoria, 2011. Disponível em: <<http://www.macrologistica.com.br/images/stories/palestras/Projeto%20Norte%20Competitivo%20-%20Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Executiva%20no%20Minist%C3%A9rio%20do%20Planejamento%20-%20Agosto%202011.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

MAGALHÃES, S. M. S. B.; HERNANDEZ, F. M. (Ed.). *Painel de especialistas: Análise crítica do estudo de impacto ambiental do aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte. Painel de Especialistas sobre a Hidrelétrica de Belo Monte*, Belém, 2009. 230 p. Disponível em: <[http://www.internationalrivers.org/files/Belo%20Monte%20pareceres%20IBAMA_online%20\(3\).pdf](http://www.internationalrivers.org/files/Belo%20Monte%20pareceres%20IBAMA_online%20(3).pdf)>. Acesso em: 29 abr. 2013.

MYHRE, G. et al. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: STOCKER, T. F. et al. (Ed.). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. p. 661-740. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>>. Acesso em: 29 abr. 2013.

ODINETZ-COLLART, O. La pêche crevettière de *Macrobrachium amazonicum* (Palaemonidae) dans le Bas-Tocantins, après la fermeture du barrage de Tucuruí (Brésil). *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*, v. 20, n. 2, p. 131-144, 1987.

ORTIZ, L. et al. *O maior tributário do Rio Amazonas ameaçado: Hidrelétricas no rio Madeira*. São Paulo: Amigos da Terra-Brasil: Ecologia e Ação (Ecoa), 2007. 20 p.

PINTO, L. F. *Amazônia: A fronteira do caos*. Belém: Editora Falangola, 1991. 159 p.

PUEYO, S.; FEARNSIDE, P. M. Emissões de gases de efeito estufa dos reservatórios de hidrelétricas: Implicações de uma lei de potência. *Oecologia Australis*, v. 15, n. 2, p. 114-127, 2011.

RODRIGUES, R. A. *Vidas despedaçadas: Impactos socioambientais da construção da usina hidrelétrica de Balbina (AM), Amazônia Central*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia (PPGSCA), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

ROSA, L. P. et al. Greenhouse Gases Emissions by Hydroelectric Reservoirs in Tropical Regions. *Climatic Change*, v. 66, n. 1-2, p. 9-21, 2004.

_____. Scientific Errors in the Fearnside Comments on Greenhouse Gas Emissions (GHG) from Hydroelectric Dams and Response to his Political Claiming. *Climatic Change*, v. 75, n. 1-2, p. 91-102, 2006.

ROULET, M. et al. Mercury in Amazonian Soils: Accumulation and Release. In: BOTTRELL, S. H. (Ed.). *Proceedings of the Fourth International Symposium on the Geochemistry of the Earth's Surface*. Ilkely, 1996. p. 453-457.

SANTO ANTÔNIO ENERGIA S. A. *Peixes do rio Madeira*. Porto Velho: Santo Antônio Energia, 2013. 3 v. Disponível em: <<http://www.santoantonioenergia.com.br/peixesdoriomadeira/volume1.html>>. Acesso em: 29 abr. 2013.

SANTOS, L. A. O.; ANDRADE, L. M. M. de (Ed.). *As hidrelétricas do Xingu e os povos indígenas*. São Paulo: Comissão Pró-Índio de São Paulo, 1988. 196 p.

SEVÁ, O. Works on the Great Bend of the Xingu: A Historic Trauma? In: SANTOS, L. A. de O.; ANDRADE, L. M. M. de (Ed.). *Hydroelectric Dams on Brazil's Xingu River and Indigenous Peoples*. Cambridge: Cultural Survival, 1990. p. 19-35.

SEVÁ FILHO, A. O.; SWITKES, G. (Ed.). *Tenotã-mõ: Alertas sobre as conseqüências dos Projetos Hidrelétricos no Rio Xingu, Pará, Brasil*. São Paulo: International Rivers Network, 344 p.

SILVA-FORSBERG, M. C.; FORSBERG, B. R.; ZEIDEMANN, V. K. Mercury Contamination in Humans Linked to River Chemistry in the Amazon Basin. *Ambio*, v. 28, n. 6, p. 519-521, 1999.

SOUSA JÚNIOR, W. C. de; REID, J. Uncertainties in Amazon Hydropower Development: Risk Scenarios and Environmental Issues Around the Belo Monte dam. *Water Alternatives*, v. 3, n. 2, p. 249-268, 2010.

SOUSA JÚNIOR, W. C. de; REID, J.; LEITÃO, N. C. S. *Custos e benefícios do complexo hidrelétrico Belo Monte: Uma abordagem econômico-ambiental*. Lagoa Santa: Conservation Strategy Fund (CSF), 2006. 90 p. Disponível em: <<http://www.conservation-strategy.org>>. Acesso em: 29 abr. 2013.

TADEI, W. P.; MASCARENHAS, B. M.; PODESTÁ, M. G. *Biologia de anofelinos amazônicos*. VIII. Conhecimentos sobre a distribuição de espécies de *Anopheles* na região de Tucuruí-Marábá (Pará). *Acta Amazonica*, v. 13, n. 1, p. 103-140, 1983.

TADEI, W. P.; SCARPASSA, V. M.; RODRIGUES, I. B. Evolução das populações de *Anopheles* e de *Mansonia*, na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará). *Ciência e Cultura*, v. 43, n. 7, p. 639-640, 1991. Suplemento.

VAL, A. L. et al. Amazônia: Recursos hídricos e sustentabilidade. In: BICUDO, C. E. M.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. (Ed.). *Águas do Brasil: Análises estratégicas*. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. p. 95-109.

WORLD COMMISSION ON DAMS (WCD). *Dams and Development: A New Framework for Decision Making*. The Report of World Commission on Dams. London: WCD; Earthscan, 2000. 404 p.

WWF BRASIL. *Construção de hidrelétricas ameaça rio Tapajós*. 11 fev. 2012. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/informacoes/sala_de_imprensa/?30562/construo-de-hidreltricas-ameaa-rio-tapajs>. Acesso em: 29 abr. 2013.

_____. Hidrelétricas podem alagar parque nacional na Amazônia. *Amazônia*, 05 jun. 2014. Disponível em: <<http://amazonia.org.br/2014/06/hidrel%a9tricas-podem-alagar-parque-nacional-na-amaz%b4nia/>>. Acesso em: 04 maio 2013.