

<http://amazoniareal.com.br/barragens-do-rio-madeira-sedimentos-5-impactos-das-barragens/>



PHILIP FEARNSIDE



## Barragens do rio Madeira-Sedimentos 5: Impactos das barragens

- [Amazônia Real](#)
- 26/05/2014
- 19:21

**PHILIP M. FEARNSIDE**

### **Sedimentação e inundações no remanso superior**

A deposição de sedimentos na extremidade superior do reservatório de Jirau é de particular preocupação. Quando a água a partir de um rio entra num reservatório, a velocidade da água diminua subitamente e as maiores partículas suspensas precipitam para o fundo. Ao mesmo tempo, as partículas maiores na carga do leito (por exemplo, a areia grossa) param de se deslocar e formam bancos de areia. Grandes acumulações de material geralmente formam nas extremidades superiores de reservatórios, mesmo em rios onde a quantidade de sólidos transportada é apenas uma pequena fração da quantidade encontrada no rio Madeira. O acúmulo de sedimentos atua como uma espécie de barragem, represando a água no trecho do rio logo acima do reservatório propriamente dito.

Ao contrário de sedimentação no interior do reservatório propriamente dito, que, eventualmente, atinge um equilíbrio além do qual não há mais acúmulo de sedimento, a deposição do remanso atrás da acumulação de sedimentos na extremidade superior do reservatório continuará a crescer cada vez mais a montante, assim continuamente ampliando o remanso (e.g., [1]). O remanso terá níveis de água mais altos do que o natural do rio, causando inundação lateralmente a partir do remanso superior. Este, por exemplo, é uma das preocupações com a Barragem das Três Gargantas, na China, onde o remanso superior aumenta as inundações em partes ribeirinhas de Chongqing, uma das maiores cidades do mundo [2].

No caso do rio Madeira, a cidade a ser afetada é Abunã. As inundações também afetariam terras na Bolívia, localizado do outro lado do rio a montante de Abunã, incluindo a área protegida Bruna Racua/Frederico Román. Tanto o EIA [3, 4] e o estudo de viabilidade [5, 6] afirmam enfaticamente que nem Abunã nem Bolívia serão afetadas, mas não levam em conta qualquer efeito potencial da sedimentação esperada na parte superior do reservatório.

Simulações com o modelo HEC-6 indicam uma sedimentação substancial no trecho binacional do rio Madeira depois de 50 anos, mesmo se o reservatório de Jirau fosse operado em um nível normal de 87 m acima do nível do mar, ou 3 m abaixo do nível de 90 m esperado para a maior parte do ano [7]. Esta sedimentação elevaria o nível do leito do rio Madeira na foz do rio Abunã, criando assim um efeito de represamento que elevaria os níveis de água no rio Abunã também. O rio Abunã é binacional, fazendo parte da fronteira entre Brasil e Bolívia. Efeitos neste rio não foram incluídos no estudo de viabilidade e no EIA/RIMA.

### **Impactos não-sedimentológicos**

A questão sedimentos do rio Madeira, que é o tema deste artigo, é apenas uma das muitas controvérsias que cercam a decisão de construir barragens no rio Madeira e da maneira em que as obras foram licenciadas. Um dos impactos esperados das barragens, embora não seja reconhecido oficialmente, é a perda de grande parte da produção pesqueira do rio Madeira, o mais importante sendo os grandes bagres (especialmente *Brachyplatystoma rouxeauxii* e *B. vaillantii*) que sobem o rio a cada ano para desovarem nas cabeceiras no Peru e na Bolívia [8, 9]. A população de pescadores depende do rio, incluindo 2.400 membros de cooperativas de pesca só na parte brasileira do rio [10]. Outros impactos incluem desmatamento estimulado pelas barragens, tanto pela população deslocada pelos reservatórios ou atraída pelas obras, assim como pela agricultura estimulada por hidrovias planejadas (por exemplo, [11, 12]).

Apesar das hidrovias terem sido excluídas de consideração nos estudos de impacto ambiental, essas barragens são fundamentais nos planos para tornar o rio Madeira e seus afluentes navegáveis para o tráfego de barcas. Hidrovias seriam construídas até as áreas de sojicultura no Estado de Mato Grosso e em grande parte do norte da Bolívia. Mais de 4.000 km de hidrovias estão planejados na Bolívia, abrindo vastas áreas de floresta para conversão em soja (i.e., [13, 14]).

O desmatamento e a perda de habitats aquáticos e terrestres da inundação pelos reservatórios afetam a biodiversidade nesta área altamente diversificada [15]. Outra preocupação é a metilação de mercúrio em sedimentos anóxicos nos afluentes, onde muitas toneladas de mercúrio foram depositadas durante o boom de mineração de ouro na década de 1980 [16]. A metilação converte mercúrio metálico na forma que é extremamente tóxica para os seres humanos e outros animais.

Ambos Santo Antônio e Jirau têm pedidos pendentes para crédito de carbono no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto (MDL). Estes, como muitos projetos de MDL para as hidrelétricas, representam um retrocesso nos esforços para combater o aquecimento global, porque as barragens seriam construídas independentemente dos projetos de carbono [17]. As consequências sociais, além de eliminar a principal fonte de subsistência para a população local, incluem realocar cidades e moradores rurais. Também há impactos urbanos de migração para a construção da barragem, como eram esperados antes do início da obra [18]. Há possíveis impactos adicionais sobre os povos indígenas nas proximidades, incluindo vários grupos “isolados” [19, 20, 21].

### **NOTAS**

[1] Morris, G.L. & Fan, J. 1998. Reservoir Sedimentation Handbook: Design and Management of Dams, Reservoirs, and Watersheds for Sustainable Use. New York, E.U.A: McGraw-Hill.

- [2] Luk, S.H. & Whitney, J. 1990. Unresolved issues: Perspectives from China. In: Ryder, G. (Ed.) *Damming the Three Gorges*, p. 79-87, Toronto, Canadá: Probe International, p. 83-84.
- [3] FURNAS, CNO & Leme Engenharia. 2005. EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO. 6315-RT-G90-001. Rio de Janeiro, RJ: FURNAS Centrais Elétricas S.A, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. (CNO) & Leme Engenharia. 8 Vols. Tomo 1, Vol. 1, p. 7-103. Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm).
- [4] FURNAS, CNO & Leme Engenharia. 2006. EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO. Tomo E. Complementação e Adequação às Solicitações do IBAMA. Atendimento ao Ofício No. 135/2006 de 24/02/06. 6315-RT-G90-002, Rio de Janeiro, RJ: FURNAS Centrais Elétricas S.A, Construtora Noberto Odebrecht, S.A. (CNO), Leme Engenharia. 3 Vols., Vol. 1, p. 13. Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm)
- [5] PCE, FURNAS & CNO. 2004. Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira: Estudos de Viabilidade do AHE Jirau. Processo N° PJ-0519-V1-00-RL-0001. Rio de Janeiro, RJ: Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. (PCE), Furnas Centrais Elétricas S.A. (FURNAS) & Construtora Noberto Odebrecht, S.A. (CNO). 4 vols. + anexos, Tomo 1, Vol. 1, p. 1.6 & 7-103. Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm)
- [6] PCE, FURNAS & CNO. 2005. Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira: Estudos de Viabilidade do AHE Santo Antônio. Processo N° 48500.000103/03-91. Relatório Final PJ-0532-V1-00-RL-0001. Rio de Janeiro, RJ: Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. (PCE), FURNAS Centrais Elétricas S.A. & Construtora Noberto Odebrecht, S.A. (CNO). 4 vols. + anexos, Tomo A, Vol. 7, p. VII-15-16. Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm)
- [7] PCE. 2007. *Estudos Sedimentológicos do Rio Madeira*. Rio de Janeiro, RJ: Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. (PCE).  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/sedimentos-11038.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/sedimentos-11038.pdf)
- [8] Barthem, R. & Goulding, M. 1997. *The Catfish Connection: Ecology, Migration, and Conservation of Amazon Predators*. New York, E.U.A: Columbia University Press.
- [9] Fearnside, P.M. 2009. Recursos pesqueiros. In Val, A.L. & dos Santos, G.M. (Eds.) Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos (GEEA) Tomo II, Manaus, AM: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). p. 38-39.
- [10] Ortiz, L., Switkes, G., Ferreira, I., Verdum, R. & Pimentel, G. 2007. *O maior tributário do rio Amazonas ameaçado: Hidrelétricas no rio Madeira*. São Paulo, SP: Amigos da Terra-Brasil & Ecologia e Ação (Ecoa). Disponível em: <http://www.internationalrivers.org/pt-br/resources/o-maior-tribut%C3%A1rio-do-rio-amazonas-amea%C3%A7ado-4044>
- [11] Vera-Diaz, M.C., Reid, J., Soares-Filho, B., Kaufmann, R. & Fleck, L. 2007. *Efeitos de projetos de infra-estrutura de energia e transportes sobre a expansão da soja na bacia do rio Madeira*. Conservation Strategy Fund, CSFSérie no. 7. Lagoa Santa, MG: Conservation Strategy Fund. Disponível em:

<http://conservation-strategy.org/pt/publication/efeitos-de-projetos-de-infra-estrutura-de-energia-e-transportes-sobre-expans%C3%A3o-da-soja-n>

[12] Escada, M.I.S., Maurano, L.E. & da Silva, J.H.G. 2013. Dinâmica do desmatamento na área de influência das usinas hidroelétricas do complexo do rio Madeira, RO. In: J.R. dos Santos (Ed.) *XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu, Brasil 2013*. São José dos Campos, São Paulo: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). p. 7499-7507.  
<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0551.pdf>

[13] PCE, FURNAS & CNO.2002. *Inventário hidrelétrico do rio Madeira: Trecho Porto Velho – Abunã. Processo Nº 48500.000291/01-31. Relatório Final: MAD-INV-00-01-RT*. Rio de Janeiro, RJ: Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. (PCE), Furnas Centrais Elétricas S.A. (FURNAS) & Construtora Noberto Odebrecht S.A. (CNO). Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/BARRAGENS%20DO%20RIO%20MADEIRA.htm)

[14] Killeen, T.J. 2007. *A perfect storm in the Amazon wilderness: Development and conservation in the context of the initiative for the Integration of the Regional Infrastructure of South America (IIRSA)*. Arlington, Virginia, E.U.A: Conservation International. Disponível em:  
[http://www.conservation.org/publications/Documents/AABS.7\\_Perfect\\_Storm\\_English.low.res.pdf](http://www.conservation.org/publications/Documents/AABS.7_Perfect_Storm_English.low.res.pdf)

[15] Fearnside, P.M. 2006. Pareceres dos consultores sobre o estudo de impacto ambiental do projeto para aproveitamento hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO. Parecer Técnico sobre ecossistemas. In: *Pareceres Técnicos dos Especialistas Setoriais—Aspectos Físicos/Bióticos. Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau no Rio Madeira, Estado de Rondônia*. Porto Velho, RO: Ministério Público do Estado de Rondônia, 2 Vols. Parte B, Volume 1, Parecer 8, p. 1-15.  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/2006/Parte%20B%20Vol%20I%20Relat%C3%B3rio%20Philip%20Fearnside.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2006/Parte%20B%20Vol%20I%20Relat%C3%B3rio%20Philip%20Fearnside.pdf)

[16] Forsberg, B.R. & Kemenes, A. 2006. Parecer técnico sobre estudos hidrobiogeoquímicos, com atenção específica à dinâmica do Mercúrio (Hg). In *Pareceres técnicos dos especialistas setoriais—aspectos físicos/bióticos. Relatório de análise do conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos aproveitamentos hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau no rio Madeira, estado de Rondônia*. Porto Velho, RO: Ministério Público do Estado de Rondônia. 2 Vols. Parte B, Vol. I, Parecer 2, p. 1-32. Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Madeira\\_COBRAPE/11118-COBRAP-report.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Madeira_COBRAPE/11118-COBRAP-report.pdf)

[17] Fearnside, P.M. 2013. 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* 18(5): 691-699. doi: 10.1007/s11027-012-9382-6

[18] Instituto Pólis. 2006. *Parecer sobre o Papel do Município de Porto Velho Frente aos Impactos Urbanos e o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto das Usinas Hidrelétricas do Rio Madeira*. São Paulo, SP: Instituto Pólis. Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Outros%20documentos/Parecer%20POLIS/parecer%20polis.doc](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Outros%20documentos/Parecer%20POLIS/parecer%20polis.doc)

[19] Algayer, A., Vaz, A. & Silveira, E. 2008. Atividades previstas para as regiões onde há referências de índios isolados que terão influência da UHE Santo Antônio. 14 de julho de 2008. Brasília, DF, Brasil: Diretoria de Assistência, Coordenação Geral dos Índios Isolados (CGII), Fundação Nacional do Índio.

[20] Zagallo, J.G.C. & Lisboa, M.V. 2011. Violações de direitos humanos nas hidrelétricas do rio Madeira: Relatório preliminar de missão de monitoramento. São Paulo, SP: Relatoria Nacional para o Direito Humano ao Meio Ambiente, Plataforma Brasileira de Direitos Humanos Econômicos Sociais Culturais e Ambientais (Plataforma Dhesca). Disponível em: [http://global.org.br/wp-content/uploads/2011/05/RelatoriaDhESCA\\_meioambiente\\_Jirau.pdf](http://global.org.br/wp-content/uploads/2011/05/RelatoriaDhESCA_meioambiente_Jirau.pdf)

[21] Este texto é uma tradução parcial de Fearnside, P.M. 2013. Decision-making on Amazon dams: Politics trumps uncertainty in the Madeira River sediments controversy. *Water Alternatives* 6(2): 313-325. [http://www.water-alternatives.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=218](http://www.water-alternatives.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=218). As pesquisas do autor são financiadas pelo Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (proc. 304020/2010-9; 573810/2008-7), pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) (proc. 708565) e pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) (PRJ1).

**Philip Fearnside** é pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em Manaus, do CNPq e membro da Academia Brasileira de Ciências. Também coordena o INCT (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia) dos Serviços Ambientais da Amazônia. Em 2007, foi um dos cientistas ganhadores do Prêmio Nobel da Paz pelo Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC).

## Matérias relacionadas

- [Barragens do Rio Madeira-Impactos 1: Resumo da Série](#)
- [Barragens na Amazônia 23: Compromissos e recomendações](#)
- [Barragens na Amazônia 21: A tomada de decisões sobre hidrelétricas](#)
- [Barragens na Amazônia 2: Hidrelétricas planejadas em longo prazo na Amazônia brasileira](#)
- [Barragens do rio Madeira-Sedimentos 6: Tomada de decisão](#)