

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

Please cite as:

Favor citar como:

Fearnside, P.M. 2014. Barragens do Rio  
Madeira-Impactos 6: Efeitos a jusante.  
*Amazônia Real* 30 de junho de 2014.  
[http://amazoniareal.com.br/barragens-  
do-rio-madeira-impactos-6-efeitos-a-  
jusante/](http://amazoniareal.com.br/barragens-do-rio-madeira-impactos-6-efeitos-a-jusante/)

The original publication is available at:  
O trabalho original está disponível em:

<http://amazoniareal.com.br/>

<http://amazoniareal.com.br/barragens-do-rio-madeira-impactos-6-efeitos-a-jusante/>



PHILIP FEARNSIDE

## Barragens do Rio Madeira-Impactos 6: Efeitos a jusante

- Amazônia Real
- 30/06/2014
- 13:51

**PHILIP M. FEARNSIDE**

### *Erosão fluvial*

O estudo de viabilidade e do EIA/RIMA presume que não haverá erosão do leito do rio e das margens abaixo das barragens, como resultado da carga de sedimentos reduzida. A possibilidade de lavagem merece estudo cuidadoso por causa da gravidade dos impactos potenciais, se ela ocorrer. O mais conhecido é a desastrosa erosão a jusante da barragem de Assuão, no rio Nilo, no Egito (e.g., [1]). A carga de sedimentos transportados pelo rio Madeira (750 milhões de toneladas/ano em Jirau) é 15 vezes maior do que a carga de sedimentos transportados pelo Nilo, antes da Barragem de Assuão (50 milhões de toneladas na foz em 1964) [1]. As barragens do rio Madeira teriam muito menos impacto do que a barragem de Assuão, uma vez que o percentual de sedimentos retidos será menor (retenção de 20% nos primeiros anos em Jirau, mais 20% do restante em Santo Antônio = 36% do total) [2]. Note-se que este valor para a retenção percentual, nos primeiros anos é substancialmente mais elevado do que o valor de 12% dado no RIMA[3]. Presumivelmente, o valor de 12% é uma média ao longo de um período de tempo maior. No Nilo, o sedimento descarregado no estuário foi de apenas 5-6% da carga pré-represa, mesmo após a recuperação de uma carga de sedimentos por lavagem abaixo da barragem [1]. No caso do rio Madeira, mais estudos seriam necessários para avaliar os efeitos no baixo rio Madeira, especialmente nos primeiros anos [4]. A construção da Barragem de Cachuela Esperanza, no rio Beni é deverá resultar em retenção de uma quantidade substancial de sedimentos, o que seria acrescentado aos efeitos de Jirau e Santo Antônio para produzir riscos ainda não analisados de aumento de erosão fluvial e de redução de fluxos de nutrientes no baixo rio Madeira e no rio Amazonas.

A liberação de água através dos vertedouros com grande força em 2012 (antes de instalar a maior parte das turbinas) resultou em erosão da orla da cidade de Porto Velho, localizado logo abaixo da barragem. Cerca de 300 casas foram destruídas ou condenadas devido à erosão. O consórcio construtor de Santo Antônio insiste que a erosão não tinha nada a ver com a barragem, mas, mesmo assim, construiu um aterro de pedra britada ao longo de parte da margem do rio e pagou para abrigar a população deslocada

em hotéis na cidade. A erosão forçou o porto de Porto Velho a fechar durante várias semanas, causando o caos com mais de 500 caminhões de soja que foram incapazes de descarregar, entre outras consequências. A falta de consideração adequada dos impactos a jusante do EIA/RIMA foi dramatizado por esses eventos.

## *7.2. Sedimentos em lagos de várzea*

O EIA/RIMA considerou que a “área de impacto direto” para os parâmetros ambientais estendesse por uma distância de apenas 12 km abaixo da barragem de Santo Antônio [5]. Uma área de estudo de impactos diretos sobre a população humana se estende substancialmente mais abaixo de Porto Velho [6]. A população humana será afetada por quaisquer mudanças no rio, que é a fonte de vida para a economia humana, assim como o é para os ecossistemas naturais.

O pulso sazonal do fluxo de água e de movimento de sedimentos controla quase todos os aspectos dos ecossistemas de várzea, ou planícies de inundação de água branca [7]. Os sedimentos entram nos lagos de várzea, fornecendo nutrientes que são a base da cadeia alimentar desde o plâncton passando pelos peixes até os seres humanos. Quando o nível da água começa subir no rio Madeira, a vazão do rio principal começa a aumentar vários dias antes que o fluxo aumente nos afluentes que alimentam os lagos pelos fundos, como o Lago de Purusinho (localizado a jusante de Humaitá). O fluxo normal dos lagos é invertido durante um período de 2-3 dias (o “repique” ), e em seguida, para durante cerca de um dia quando os dois fluxos estão em equilíbrio. Neste momento, uma grande quantidade de sedimento precipita no lago. Depois, com o aumento da vazão do afluente, a direção normal do fluxo do lago para fora é reestabelecida. No entanto, o aumento do nível de água no rio Madeira ocorre de forma intermitente, dependendo dos eventos de precipitação na parte superior da bacia. Na medida em que o nível da água sobe, 2-3 “repiques” ocorrem normalmente, quando a água e os sedimentos do Madeira entram nos lagos. Durante o período da cheia propriamente dito, quando a água permanece no seu nível máximo, pouco ou nenhum sedimento entra nos lagos, apesar dos lagos serem completamente ligados ao rio pela água. Isto é porque a taxa de fluxo dos tributários que alimentam os lagos de trás também atinge um ponto alto, e a direção normal do fluxo do lago para o canal de rio é mantida.

Os “repiques”, especialmente o primeiro do ano, ocorrem quando a água no rio está em um nível muito baixo. Espera-se que o reservatório de Jirau, em particular, esteja no seu nível mais baixo neste momento, e parte do pulso do fluxo seria capturado para encher o reservatório, em vez de ser completamente transferido para o baixo rio Madeira. O quanto a presença das barragens atenua o pico do fluxo neste momento crítico é uma questão de incerteza, apesar da insistência dos proponentes de que não haveria nenhum efeito [8, 9]. Isto poderia ser um ponto crítico para os lagos, uma vez que qualquer alteração na força do “repique” teria um grande impacto. O quanto isso iria diminuir a entrada de sedimentos nos lagos não foi determinado.

A quantidade de entrada de sedimentos que contribui para manter a fertilidade da água nos lagos é uma questão chave. Os sedimentos foram mapeados em um lago: o Lago de Purusinho. Os sedimentos perto da boca do lago são principalmente argilas minerais do rio Madeira, enquanto que aqueles perto do ponto onde o afluente entra (um córrego de água preta) são mais ricos em matéria orgânica [10]. Nutrientes aderem tanto à matéria orgânica quanto à argila mineral.

A Reserva Extrativista do Lago do Cuniã está localizada a 130 km a jusante de Porto Velho, na margem esquerda do rio Madeira. A reserva foi criada em 1999 e é administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), anteriormente parte do IBAMA. Esta reserva de 55.850 ha

contém mais de 60 lagos de várzea, especialmente o grande Lago do Cuniã, onde a maior parte da população de 110 famílias depende da pesca [11]. O Lago do Cuniã é especialmente conhecido como a principal fonte de pirarucu (*Arapaimum gigas*, um peixe predador de grande valor comercial) consumido em Porto Velho. A possibilidade de que alterações causadas pelas barragens do rio Madeira podem reduzir a produtividade da pesca é uma preocupação para a população local. Nem a Reserva Extrativista de Cuniã nem qualquer das outras unidades de conservação a jusante das represas foi considerada no EIA/RIMA. Estudos são necessários para estimar as mudanças na oferta de sedimentos e nutrientes para os lagos de várzea.[12]

## NOTAS

[1] Shalash, S., 1983. Degradation of the River Nile, Parts 1 and 2. *Water Power and Dam Construction* 35(7): 7-43 & 35(8): 56-58, 35: 37-43.

[2] FURNAS (Furnas Centrais Elétricas S.A.), CNO (Construtora Noberto Odebrecht S.A.) & Leme Engenharia. 2006. *EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO*. Tomo E. Complementação e Adequação às Solicitações do IBAMA. Atendimento ao Ofício No. 135/2006 de 24/02/06. 6315-RT-G90-002. FURNAS, CNO & Leme Engenharia, Rio de Janeiro, RJ. 3 Vols., Vol. 1, p. 21.  
[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)

[3] FURNAS (Furnas Centrais Elétricas, S.A.), CNO (Construtora Noberto Odebrecht, S.A.) & Leme Engenharia. 2005. Usinas Hidrelétricas Santo Antônio e Jirau. RIMA. FURNAS, CNO, Leme Engenharia, Rio de Janeiro, RJ. 82 p., p.  
56.[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/RIMA/TEXTO.PDF](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/RIMA/TEXTO.PDF)

[4] Molina Carpio, J. 2006. *Análisis de los Estudios de Impacto Ambiental del Complejo Hidroeléctrico del Rio Madera: Hidrología y Sedimentos*. Foro Boliviano sobre Medio Ambiente y Desarrollo (FOMADE), La Paz, Bolívia. 45 p. [http://fobomade.org.bo/rio\\_madera/doc/analisis\\_madera\\_.pdf](http://fobomade.org.bo/rio_madera/doc/analisis_madera_.pdf)

[5] FURNAS (Furnas Centrais Elétricas, S.A.), CNO (Construtora Noberto Odebrecht, S.A.), Leme Engenharia. 2005. *EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO*. 6315-RT-G90-001. FURNAS, CNO, Leme Engenharia, Rio de Janeiro, RJ. 8 Vols., Tomo A, Vol. 1, p. III-7.  
[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] *Op. Cit.* Nota [5], Tomo A, Vol. 1, p. III-5.

[7] Junk, W.J. (Ed.). 1997. *The Central Amazon Floodplain – Ecology of a Pulsing System*. Springer-Verlag, Heidelberg, Alemanha. 525 p.

[8] FURNAS (Furnas Centrais Elétricas S.A.), CNO (Construtora Noberto Odebrecht S.A.) & Leme Engenharia. 2006. *EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO*. Tomo E. Complementação e Adequação às Solicitações do IBAMA. Atendimento ao Ofício No. 135/2006 de 24/02/06. 6315-RT-G90-002. FURNAS, CNO & Leme Engenharia, Rio de Janeiro, RJ. 3 Vols.  
[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)

[9] FURNAS (Furnas Centrais Elétricas, S.A.), CNO (Construtora Noberto Odebrecht, S.A.) & Leme Engenharia. 2006. Estudos verdadeiramente confiáveis: 20 distorções produzidas pelas ONGs para atacar o EIA-RIMA do Projeto Madeira. FURNAS, CNO & Leme Engenharia, Rio de Janeiro, RJ. 37 p. [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Outros%20documentos/Verdadeiramente\\_confiaveis\\_\\_\\_RESPOSTA\\_30\\_FALHAS\\_final.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Outros%20documentos/Verdadeiramente_confiaveis___RESPOSTA_30_FALHAS_final.pdf)

[10] W.R. Bastos, comunicação pessoal.

[11] Brasil, IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). s/d [2006]. Gestão Integrada: Cuniã-Jacundá. Construindo o Desenvolvimento Sócio-Ambiental no Baixo Madeira. IBAMA, Porto Velho, RO. 8 p.

[12] Este texto é uma tradução parcial de Fearnside, P.M. 2014. Impacts of Brazil's Madeira River dams: Unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia. *Environmental Science & Policy* 38: 164-172. doi: 10.1016/j.envsci.2013.11.004. 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)

Leia também:

[Barragens do Rio Madeira-Impactos 1: Resumo da Série](#)

[Barragens do Rio Madeira-Impactos 2: Inundação na Bolívia](#)

[Barragens do Rio Madeira-Impactos 3: Peixes](#)

[Barragens do Rio Madeira-Impactos 4: Ecossistemas & Gases de Efeito Estufa](#)

[Barragens do Rio Madeira-Impactos 5: Mercúrio](#)

**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 5: Mercúrio](#)
- [Barragens do Rio Madeira-Impactos 2: Inundação na Bolívia](#)
- [Barragens do rio Madeira-Sedimentos 6: Tomada de decisão](#)
- [Barragens na Amazônia 20: Impacto nos processos democráticos](#)