

<http://amazoniareal.com.br/barragens-do-rio-madeira-sedimentos-3-o-segundo-cenario-oficial/>



PHILIP FEARNSTIDE



## Barragens do rio Madeira-Sedimentos 3: O segundo cenário oficial

Amazônia Real

- 13/05/2014
- 15:33

**PHILIP M. FEARNSTIDE**

### **O segundo cenário oficial: nenhuma sedimentação**

Perguntas sobre sedimentação levaram o Ministério de Minas e Energia a contratar um consultor internacional para produzir um relatório sobre o problema [1]. Quando o relatório foi lançado em abril de 2007, Dilma Rousseff (então ministra-chefe da Casa Civil do Brasil e hoje Presidente da República) aclamou o documento como demonstrando que o problema de sedimentos poderia ser “descartado” [2]. Infelizmente, o relatório não deu um aval desse tipo, mas sugeriu uma reformulação completa da barragem de Santo Antônio e recomendou que um modelo físico da barragem e do reservatório seja construído para testar como os sedimentos podem-se acumular. Além disso, o relatório só diz respeito à barragem de Santo Antônio, e não a barragem de Jirau, onde os efeitos de sedimentos são ainda mais controversos por causa de seus impactos potenciais sobre a Bolívia.

Sultan Alam [1] baseou sua análise na curva de Brune [3], em vez de considerar o modelo utilizado no EIA/RIMA: a versão de 2001 do modelo HEC-6 (versão atual: [4]). A curva de Brune fornece uma simples regra-de-ouro para avaliar o potencial médio de sedimentação em reservatórios. É largamente utilizada para o cálculo da eficiência aprisionamento (a percentagem de sedimento retida no reservatório) por causa da simplicidade da curva: as únicas entradas requeridas são a vazão anual do rio, o volume do reservatório e uma classificação grosseira de três níveis de diâmetro das partículas de sedimento. Realmente, é composta por uma família de três curvas de gráficos sobre a eficiência de retenção em função da razão entre a capacidade e a entrada (e.g.,  $m^3$  de volume do reservatório/ $m^3$  de vazão anual).

A curva superior representa a sedimentação de partículas grossas, a curva inferior, representando os sedimentos finos, e a curva do meio, que é a mais frequentemente utilizada, representa uma mistura dos dois. A curva de Brune é descrito por Dunne [5] como uma “ferramenta muito aproximada”, que ele acredita que claramente não deve servir de base para decisões sobre algo tão importante como as barragens do rio Madeira. Os méritos e as incertezas de diferentes métodos para a previsão de retenção de sedimentos por reservatórios são revisados em Reid e Dunne [6]. Modelos mais complexos do encaminhamento dos sedimentos (tais como FLUVIAL-12 [7]) são necessários para ter em conta os efeitos não lineares, tais como os causados por irregularidades no caminho de canal e no perfil vertical, bem como os compartimentos e outras características ao longo das margens do rio [5].

Sultan Alam [1] argumenta que a curva inferior, correspondendo aos sedimentos finos ( $<0,25$  mm de diâmetro), deve ser utilizada para as barragens do rio Madeira. No entanto, o rio Madeira transporta, anualmente, aproximadamente  $3,75 \times 10^6$  toneladas de sedimentos na faixa de 1-3 mm de diâmetro, além de um valor adicional na faixa de 0,25-1 mm [8]. Embora não mencionado por Alam [1], se os procedimentos da curva de Brune padrão forem aplicados a estes sedimentos, teria de ser aplicada a curva do meio ou a curva superior a eles, e em nenhum desses casos a quantidade de sedimentos presos seria zero nas barragens do Madeira. Alam [1] utiliza uma justificativa diferente para os sedimentos mais grossos, ou seja, que os fluxos de pico iriam liberá-los. Para o movimento da areia, Alam [9] utilizou cálculos baseados em equações de Rouse. Este procedimento é criticado por Dunne [5], que escreve:

“Eu não achei que a análise de equação de Rouse feita por Alam fosse útil para analisar o destino provável dos represamentos. Embora com base numa equação relativamente bem estabelecida, a análise de Alam não leva em conta a amplitude e duração do controlador principal sobre o transporte de sedimentos, que é o regime de fluxo”.

A nota técnica escrita para os proponentes por Tundisi *et al.* [10] resume os resultados da curva de Brune como se segue:

“A análise independente realizada pelo Dr. Sultan Alam corrobora a observação de que o uso da envoltória inferior da curva de Brune aplicada ao caso de sedimentos finos do Rio Madeira prevê retenção zero de sedimentos, ou seja, inexistência de assoreamentos permanentes que provoquem a sobre-elevação futura de níveis d’água por motivo de deposição de sedimentos”.

A nota técnica estende a conclusão de Alam até Abunã (ou seja, incluindo Jirau):

“A análise realizada pelo consultor Dr. Sultan Alam permitiu concluir que o trecho do Rio Madeira entre Abunã e Porto Velho tem capacidade de transportar praticamente todo o sedimento do rio Madeira, mesmo com a construção dos projetos de Jirau e de Santo Antônio. Os sedimentos finos (argilas, siltes e parte das areias com diâmetro  $< 0,25$  mm), mesmo com reservatórios, serão transportados em suspensão ou saltitação, de forma contínua pela elevada capacidade de transporte em todos os meses do ano. Os sedimentos de maiores dimensões serão igualmente transportados durante os meses de cheias (pelo menos 4 meses do ano) quando são mobilizados, como ocorre atualmente.” [11].

As novas notas técnicas afirmam que não haveria acumulação de sedimentos na parte superior do reservatório de Jirau (e, conseqüentemente, a formação de um remanso afetando a Bolívia):

“Pelas características dos reservatórios, classificados como ” reservatórios – calhas”, não serão formadas ‘deltas’ por sedimentação a montante dos reservatórios. Tal condição ocorre nos reservatórios de acumulação e não nos típicos ‘a fio d’água’ com elevados gradientes de energia. Assim, a previsão correta é de que todos os sedimentos do rio Madeira continuarão a ser transportados a jusante, mesmo após a construção dos barramentos de Jirau e de Santo Antônio” [11].

Durante os dias críticos em 2007, quando a pressão estava aumentando para aprovar as barragens, Sultan Alam foi convidado a subscrever as barragens como livre de limitações de sedimentos. A correspondência, via e-mail, com Alam é reproduzida como prova de seu apoio, na resposta dos proponentes aos questionamentos do IBAMA [12]. O e-mail de Alam diz:

“PARA QUEM POSSA INTERESSAR. Eu, Sultan Alam, consultor independente, certifico que concordo plenamente com o texto em Português respondendo várias perguntas feitas pelo IBAMA. Sultan Alam, 10 de maio de 2007”.

Embora seu e-mail mencione que o documento que estava endossando era escrito em Português (que não é uma língua que ele fala), pode-se supor que o conteúdo do texto de 239 páginas foi adequadamente explicado a ele, particularmente as notas técnicas relevantes[13, 14]. As notas técnicas em questão são, em grande parte, dedicadas à usina de Jirau (especialmente para as questões que envolvem a Bolívia), ao invés da barragem de Santo Antônio, que foi o tema do relatório do consultor Alam [1]. O relatório do consultor [15] indica que a visita de Alam (15-17 de dezembro de 2006) foi confinada aos primeiros 17 km do futuro reservatório de Santo Antônio.

O endosso feito por Alam foi um fator-chave na anulação das preocupações levantadas pelo IBAMA. Deve-se notar que, apesar de Sultan Alam ser repetidamente referido na imprensa brasileira como “o consultor do Banco Mundial”, ele não estava trabalhando nessa qualidade aqui (nem deve o seu relatório ser considerado como representando um parecer do Banco). No entanto, o Banco Mundial emprestou ao Ministério de Minas e Energia um “pacote” de US\$250.000 para contratar consultores, um dos quais era Sultan Alam [16, 17].

Veja o mapa do Infoamazônia da bacia do rio Madeira formada pelas águas dos rios Beni, Madre de Dios, Mamoré e Guaporé.

## NOTAS

[1] Alam, S. 2007. Rio Madeira Project: Hydraulic and Sediment Management Studies. Brasília, DF: Ministério das Minas e Energia. Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Alam%20Sultan%20report/Sultan%20Alam%20report-English-11503.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Alam%20Sultan%20report/Sultan%20Alam%20report-English-11503.pdf)

[2] Peixoto, P. 2007. Dilma pressiona Ibama sobre 2 usinas: Ministra diz que problema de sedimentos do rio Madeira, em Rondônia, foi resolvido, mas ameaça a bagres continua. *Folha de São Paulo*, 24 de abril de 2007, p. B-9.

- [3] Brune, G.M. 1953. Trap efficiency of reservoirs. *Transactions of the American Geophysical Union* 34(3): 407-418.
- [4] U.S. Army Corps of Engineers. 2012. HEC-6: Scour and Deposition in Rivers and Reservoirs. HEC-6 V4.1. Disponível em:  
<http://www.hec.usace.army.mil/software/legacysoftware/hec6/hec6-documentation.htm>
- [5] Dunne, T. 2007. Response to analyses of flow and sedimentation at the sites of proposed Rio Madeira hydroelectric projects, 08 de julho de 2007, Report to International Rivers, Berkeley, Califórnia, E.U.A. Disponível em: [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Outros%20documentos/Dunne%20parecer.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Outros%20documentos/Dunne%20parecer.pdf)
- [6] Reid, L.M. & Dunne, T. 1996. *Rapid Evaluation of Sediment Budgets*. Reiskirchen, Alemanha: Catena Verlag.
- [7] Chang, H.H. 2006. *Generalized Computer Program. FLUVIAL-12: Mathematical Model for Erodible Channels. Users' Manual*. Rancho Santa Fe, California, E.U.A: Chang Consultants. Disponível em: [http://chang.sdsu.edu/fl12\\_users\\_manual.pdf](http://chang.sdsu.edu/fl12_users_manual.pdf)
- [8] *Op. cit.* Nota [1] (Alam, 2007): p. 8.
- [9] *Op. cit.* Nota [1] (Alam, 2007): p. 22.
- [10] Tundisi, J.G., Carvalho, N.O. & Alam, S. 2007. Nota Técnica Sedimentos, Modelos e Níveis d'Água. 10 de abril de 2007. Anexo III, pp. 1-11 In: *FURNAS, CNO. Respostas Às Perguntas Apresentadas Pelo IBAMA no Âmbito do Processo de Licenciamento Ambiental do Complexo Madeira*, Informações Técnicas Nos 17, 19 E 20/2007 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA. Rio de Janeiro, Brasil. Furnas Centrais Elétricas S.A. (FURNAS) & Construtora Noberto Odebrecht S.A. (CNO), p. 7. Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Outros%20documentos/Technical%20papers/respostas%20empresas.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Outros%20documentos/Technical%20papers/respostas%20empresas.pdf)
- [11] *Op. cit.* Nota 10 (Tundisi *et al.*, 2007): p. 4.
- [12] FURNAS & CNO. 2007. Respostas Às Perguntas Apresentadas Pelo IBAMA no Âmbito do Processo de Licenciamento Ambiental do Complexo Madeira, Informações Técnicas Nos 17, 19 E 20/2007 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Furnas Centrais Elétricas S.A. (FURNAS) & Construtora Noberto Odebrecht S.A. (CNO), Anexo IV. Disponível em:  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Outros%20documentos/Technical%20papers/respostas%20empresas.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Outros%20documentos/Technical%20papers/respostas%20empresas.pdf)
- [13] Carvalho, N.O., Salgado, J.C.M., Cadman, J.D. & Madeira, E.F. 2007. Nota Técnica 26 de março de 2007. Assunto: Parecer Técnico No. 014/2007-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 21 de março de 2007. Anexo II, pp. 1-11. In: *FURNAS & CNO. Respostas às Perguntas Apresentadas Pelo IBAMA no Âmbito do Processo de Licenciamento Ambiental do Complexo Madeira*, Informações Técnicas Nos 17, 19 E 20/2007 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Furnas Centrais Elétricas S.A. (FURNAS) & Construtora Noberto Odebrecht

S.A. (CNO). Disponível em:

[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Outros%20documentos/Technical%20papers/respostas%20empresas.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Outros%20documentos/Technical%20papers/respostas%20empresas.pdf)

[14] *Op. cit.* Nota 10 (Tundisi *et al.*, 2007).

[15] *Op. cit.* Nota [1] (Alam, 2007): p. 4.

[16] Salomon, M. 2007. Governo não esclarece impacto das usinas: Notas técnicas encaminhadas pelo Ministério de Minas e Energia ao Ibama não eliminam dúvidas sobre as barragens. *Folha de São Paulo*, 28 de abril de 2007, p. A-7.

[17] 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).