

The text that follows is a PREPRINT
O texto que segue é um PREPRINT

Please cite as:

Favor citar como:

**Fearnside, P.M. 2018. As barragens do rio
Madeira: Uma espada de Dâmocles
pairando sobre Porto Velho. pp. 27-34.
In: M.M.A. Cavalcante & J.A. Herrera
(eds.) *Hidrelétricas na Amazônia:
Interpretações geográficas sobre as usinas
no Madeira e no Xingu. GAPTA &
Universidade Federal do Pará, Belém, PA
& Clube de Autores Publicações,
Joinville, SC. 216 pp (no prelo).***

[https://www.clubedeautores.com.br/book/241541--
Hidreletricas_na_Amazonia#.WcCPzLpFxMt](https://www.clubedeautores.com.br/book/241541--Hidreletricas_na_Amazonia#.WcCPzLpFxMt)

ISBN: 9788563117366

Copyright: Universidade Federal do Pará

The original publication will be available from:

A publicação original estará disponível de:

[https://www.clubedeautores.com.br/book/241541--
Hidreletricas_na_Amazonia#.WcCPzLpFxMt](https://www.clubedeautores.com.br/book/241541--Hidreletricas_na_Amazonia#.WcCPzLpFxMt)

AS BARRAGENS DO RIO MADEIRA: UMA ESPADA DE DÂMOCLES PAIRANDO SOBRE PORTO VELHO

Philip Martin Fearnside¹

¹ Ph.D, e-mail: pmfearn@inpa.gov.br; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus, Amazonas

RESUMO

Como no mito grego de Dâmocles, o Porto Velho está condenado a viver com um risco permanente na forma das barragens já construídas no rio Madeira. As mudanças climáticas fazem com que a série histórica de enchentes usada para dimensionar os vertedouros das barragens não seja mais adequada. Uma falha catastrófica, portanto, se torna mais provável do que originalmente calculada. As muitas barragens planejadas na Amazônia fazem com que seja urgente aprender as lições das hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau.

PALAVRAS CHAVE: Barragens; Risco; Mudanças climáticas; Rio Madeira; Eventos extremos; Hidrelétricas

INTRODUÇÃO

O mito grego de Dâmocles pode ser utilizado para representar a situação de Porto Velho (população estimada de 502.748 em 2015). A capital do estado de Rondônia está localizada imediatamente abaixo da barragem de Santo Antônio, que bloqueou o rio Madeira em 2011. No mito grego, Dâmocles ocupava uma posição privilegiada, mas em troca dessa posição ele foi sentenciado pelos deuses a ter uma espada eternamente pendurada acima da cabeça, suspensa por um único fio de cabelo do rabo de um cavalo. Para Porto Velho, as barragens do rio Madeira representam um risco semelhante.

DESENVOLVIMENTO

Os vertedouros das barragens de Jirau e Santo Antônio foram projetados com base no registro histórico dos níveis de enchente, dessa forma, as estruturas dos vertedouros permitiriam a passagem de um volume de água calculado a corresponder à maior enchente que é esperada a cada 10.000 anos (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 2, p. IV-48). É bom lembrar que o alto nível da água no rio abaixo da usina de Santo Antônio no pico da enchente recorde de 2014 reduziu a diferença entre os níveis da água acima e abaixo da barragem até o ponto que as turbinas não podiam funcionar, obrigando a empresa a passar todo o caudal do rio através do vertedouro (Agência Vanguarda de Notícias, 2014). Mesmo sem as águas de uma inundação excepcional, o fechamento forçado de turbinas pode causar um aumento súbito do nível de água no reservatório, como ocorreu em um incidente na usina de Jirau em julho de 2015 quando a conexão para a linha de transmissão foi interrompida inesperadamente (Rondoniagora, 2015).

A usina de Jirau foi obrigada a ter um vertedouro com capacidade para 82.587 m³/segundo (ANA Resolução 555 de 19 de dezembro de 2006, Art. 2), isso corresponde à inundação instantânea máxima esperada para ocorrer uma vez em 10.000 anos (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 2, p. IV-48). O fluxo correspondente para Santo Antônio é de 83.952 m³/segundo (FURNAS *et al.*, 2006, Vol. 2, p. IV-139). O projeto do vertedouro para cada barragem foi baseado no registro histórico dos níveis de inundação. No entanto, a enorme enchente do rio Madeira de 2014 mostrou que o registro histórico de inundações já não representa o clima atual, muito menos o que é esperado para o futuro com as mudanças climáticas ligadas ao aquecimento global (Fearnside, 2014a; Vauchel, 2014). O aumento da temperatura média global ainda não passa de 1°C desde o início da revolução industrial em 1750 e, mesmo que todas as negociações sob a Convenção de Clima fossem dar certo, chegaria ao dobro disso até 2100 – e o relógio não para em 2010. Aumentos várias vezes maiores são possíveis antes que as cargas atmosféricas de gases de efeito estufa pudessem ser rebaixadas, sobretudo considerando as emissões a partir de estoques “naturais” de carbono que seriam liberadas pelo próprio aquecimento global (*e.g.*, Stocker *et al.*, 2013, p. 89).

A vazão de água máxima em Porto Velho alcançou 60.066 m³/segundo em 31 de março de 2014 (CPRM, 2014). Se a vazão fosse 40% maior, a capacidade do vertedouro de Santo Antônio seria ultrapassada, colocando a represa em risco de quebra; o mesmo se aplica para Jirau. Uma futura inundação que ultrapasse a enchente de 2014 por esta percentagem estaria dentro da faixa de possibilidade de ocorrer. A inundação de 2014 foi 23% maior que a inundação recorde anterior (que, em 1984, atingiu 48.878 m³/segundo: PCE *et al.*, 2002, Vol. 1, p. 2.85).

Deve notar-se que o risco para a cidade de Porto Velho não é limitado à probabilidade de uma inundação que exceda a capacidade do vertedouro na barragem de Santo Antônio. A barragem de Jirau, fechada em 2013, está localizada imediatamente acima do reservatório de Santo Antônio e, se a barragem de Jirau quebrasse, a parede de água que desceria o rio iria imediatamente quebrar a barragem de Santo Antônio também; cada um dos reservatórios tem mais de 50 m de profundidade. Outras barragens rio acima também são planejadas: Cachoeira Riberão (também conhecido como a barragem "Guajará Mirim") e Cachuela Esperanza (na Bolívia). Cada uma destas tem seu próprio risco de fracasso, no entanto, como ainda não foram construídas, elas poderiam ser projetadas com vertedouros maiores para acomodar o regime de clima alterado.

Espera-se que a mudança climática traga maiores extremos em eventos de precipitação. Um artigo na edição de outubro de 2015 da prestigiosa revista *Climatic Change* apresenta avanços recentes em modelagem do clima que mostram que a continuação do aquecimento global vai aumentar eventos extremos de precipitação (Lehmann *et al.*, 2015).

As barragens de Santo Antônio e de Jirau já foram construídas. Não há uma segunda chance para reconstruí-las com vertedouros maiores e, por isso, são consideradas como um caso "sem solução – sem problema" onde os perigos para os quais não existe nenhum remédio são simplesmente ignorados. Mas, infelizmente, esses riscos não vão embora. A história da tomada de decisões e licenciamento de barragens do rio Madeira está repleta de lições para não serem repetidas

(Fearnside, 2013, 2014b,c). O risco imprevisto para Porto Velho e o resto do baixo rio Madeira é apenas mais um.

Em 2007, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) fez uma série de mais de 150 perguntas às empresas empreendedoras. As respostas das empresas incluem as seguintes:

Pergunta:

“Qual a importância de conhecer fenômenos associados como La Niña para o planejamento dos empreendimentos?”

Resposta:

“.... a questão dos processos hidrológicos produzidos pelo fenômeno ENSO – El Niño/Southern Oscillation tem uma ocorrência cíclica na escala temporal e suas consequências em termos de produção hídrica e de sedimentos da bacia estão também refletidas nas séries hidrológicas históricas, e desta forma, consideradas nos projetos. O estudo desses fenômenos é muito mais útil como base para a previsão de clima, de precipitações e de vazões, atividades características da fase de operação das usinas, quando prognósticos de ocorrências futuras de vazões, podem gerar economia e segurança à geração hidrelétrica.” (FURNAS & CNO, 2007, p. 9).

Pergunta:

“Quais impactos podem ser causados nos e pelos AHEs [aproveitamentos hidrelétricos] propostos na ocorrência de elevadas chuvas instantâneas, de rápido crescimento do nível d’água Quais medidas mitigadoras preventivas podem ser adotadas?”

Resposta:

“.... tal análise é adequada somente no caso de bacias hidrográficas de pequenas dimensões ou de grandes declividades Não há possibilidade de chuvas instantâneas causarem um rápido crescimento do nível d’água no Madeira... .” (FURNAS & CNO, 2007, p. 9).

Fica evidente que a preocupação das empresas é apenas com a segurança da geração de energia e não a segurança de Porto Velho. A possibilidade de mudanças climáticas fazer com que as “séries hidrológicas históricas” sejam inadequadas para prever o futuro também não entra em consideração, assim como a possibilidade de ter subidas rápidas de vazão, tais como a enchente de 2014 quando houve chuvas torrenciais sobre uma vasta área da bacia hidrográfica na Bolívia.

Em 2015, um comunicado divulgado pela empresa Santo Antônio Energia, S.A. (Sá, 2015) indica que a empresa se recusa a reconhecer qualquer risco ou

aprender as lições sobre a mudança do clima. Em vez disso, a empresa afirma que qualquer discussão sobre o tema é "irresponsável", pois provoca "pânico" desnecessário na população de Porto Velho.

CONSIDERAÇÕES

Os grandes planos para construção de barragens futuras na Amazônia fazem com que seja urgente que as lições da "Espada de Dâmocles" de Porto Velho sejam aprendidas.

AGRADECIMENTOS

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). Uma versão deste texto será publicada no site <http://amazoniareal.com.br>.

REFERÊNCIAS

Agência Vanguarda de Notícias. 2014. Consórcio confirma parada total de 17 turbinas de Santo Antônio. *Agência Vanguarda de Notícias* 21 de abril de 2014. [http://avanguardia.com/consorcio-confirma-parada-total-de-17-turbinas-de-santo-antonio/\[21/04/2014 13:55:03\]](http://avanguardia.com/consorcio-confirma-parada-total-de-17-turbinas-de-santo-antonio/[21/04/2014 13:55:03])

CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais). 2014. Acompanhamento da Cheia do Rio Madeira – 31/03/2014. http://www.cprm.gov.br/rehi/rondonia/pdf/alerta25_14.pdf

Fearnside, P.M. 2013. Decision-making on Amazon dams: Politics trumps uncertainty in the Madeira River sediments controversy. *Water Alternatives* 6(2): 313-325.

Fearnside, P.M. 2014a. As barragens e as inundações no rio Madeira. *Ciência Hoje* 53(314): 56-57.

Fearnside, P.M. 2014b. Brazil's Madeira River dams: A setback for environmental policy in Amazonian development. *Water Alternatives* 7(1): 156-169. <http://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articles/vol7/v7issue1/244-a7-1-15/file>

Fearnside, P.M. 2014c. 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.

FURNAS (Furnas Centrais Elétricas S.A.) & CNO (Construtora Noberto Odebrecht S.A.). 2007. *Respostas às Perguntas Apresentadas pelo IBAMA no Âmbito do Processo de Licenciamento Ambiental do Complexo Madeira, Informações Técnicas No. 17, 19 & 20/2007 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA*. FURNAS & CNO. Rio de Janeiro, RJ. http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Outros%20documentos/respostas%20empresas.pdf

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

Lehmann, J.; Coumou, D. & Frieler, K. 2015. Increased record-breaking precipitation events under global warming. *Climatic Change* 132(4): 501-515. doi: 10.1007/s10584-015-1434-y

PCE (Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda.), FURNAS (Furnas Centrais Elétricas S.A.) & CNO (Construtora Noberto Odebrecht S.A.). 2002. *Inventário Hidrelétrico do Rio Madeira: Trecho Porto Velho – Abunã*. Processo Nº 48500.000291/01-31. Relatório Final: MAD-INV-00-01-RT. Novembro/2002. PCE, FURNAS & CNO, Rio de Janeiro, RJ. http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Rio%20Madeira%20inventario/VOL.1/item%202.5.5.doc

Rondoniagora. 2015. Vazamento do vertedouro em Jirau causa pânico em trabalhadores. *Rondoniagora* 10 de julho de 2015. <http://www.rondoniagora.com/noticias/vazamento+do+vertedouro+em+jirau+causa+panico+em+trabalhadores+2015-07-10.htm>

Sá, J.C. 2015. Barragem da Hidrelétrica Santo Antônio é segura. *Gente de Opinião Meio Ambiente & Energia* 11 de novembro de 2015. <http://www.gentedeopinioao.com.br/noticia/barragem-da-hidreletrica-santo-antonio-e-segura/145205>

Stocker, T.F. & 66 outros. 2013. Technical summary. p. 31-115 In: Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Yu Xia, Bex, V & Midgley, P.M. (Eds.). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

Vauchel, P. 2014. *Estudio de la crecida 2014 en la cuenca del rio Madera*. Observatoire de Recherche en Environnement – Control Geodinámico, Hidrológico y Bioquímico de la Erosión/Alteración y las Transferencias de Materia en la Cuenca del Amazonas (ORE-HyBAm), Institut de Recherche

pour le Développement (IRD), La Paz, Bolívia. 25 p. http://www.orehybam.org/index.php/esl/content/download/17209/89238/file/Estudio_0de_la_crecida_2014_en_la_cuenca_del_rio_Madera.pdf