

<http://colunas.globoamazonia.com/philipfearnside/>



Belo Monte e o efeito estufa 1: A polêmica sobre hidrelétricas como ‘energia limpa’

qui, 26/11/09

por Globo Amazônia /

categoria [Uncategorized](#)

Finalmente, a Eletronorte não aceita mais, após 20 anos de exaustivas e repetidas explicações como esta, que “cientistas” continuem afirmando sem qualquer comprovação que “Tucuruí é virtualmente uma fábrica de metano”. Virtuais têm sido essas previsões catastróficas que apenas corroboram a opinião de quem, quer esteja bem informado ou não, deseja nada mais do que falar mal do Brasil.

ELETRONORTE – Comunicação Empresarial – 2004.

Esta “pérola” permaneceu no site da ELETRONORTE durante vários anos antes de sumir. Ainda pode ser lida na íntegra em <http://philip.inpa.gov.br>, na seção “Controvérsias Amazônicas”. A assessoria de comunicação da ELETRONORTE lançou esta nota sob o título “Eletronorte responde The New York Times”.(1) Embora os “cientistas” que afirmam que Tucuruí é uma “fábrica de metano” não são identificados, este autor é o cientista citado no artigo do New York Times(2) e o uso deste termo por mim é conhecido.(3) Infelizmente, hidrelétricas como Tucuruí funcionam, sim, como fábricas de metano, transformando o carbono do CO₂ da atmosfera em metano, e assim multiplicando por mais de nove o impacto no aquecimento global de cada tonelada (megagrama = Mg) de carbono que é transformada e liberada para a atmosfera.

A energia de hidrelétrica é geralmente apresentada como “energia limpa”, pelo menos na perspectiva do aquecimento global. Evidentemente, os reservatórios de hidrelétricas são bem conhecidos por causarem outros graves impactos, tais como: deslocar populações humanas e alterar radicalmente os ecossistemas terrestres e aquáticos. Infelizmente, as emissões de gases têm efeito que representam um significativo impacto adicional de muitas barragens, especialmente nos trópicos. A indústria hidrelétrica tem reagido fortemente para desvalorizar estas conclusões, mas sucessivas confirmações dos resultados torna esta resistência cada vez mais difícil de justificar.

“It’s baloney!” [“É asneira!”]. Foi esta a resposta inicial da indústria, tal como expressa pelo porta-voz da Associação Hidrelétrica dos Estados Unidos. O que tinha suscitado a reação foi o meu cálculo para a hidrelétrica de Balbina, que mostrou essa barragem sendo pior do que os combustíveis fósseis, em termos de emissões de gases do efeito estufa.(4) Um grupo canadense também havia mostrado que os reservatórios da zona temperada podem liberar gases do efeito estufa.(5) Isso foi apenas o início de um longo debate, que continua até hoje. Mensurações diretas têm confirmado que as grandes quantidades de água que atravessam as turbinas de barragens tropicais liberam metano logo abaixo das barragens de Petit-Saut, na Guiana Francesa,(6) e Balbina, no Brasil.(7,8)

Publiquei um artigo na revista *Water, Air and Soil Pollution*, onde digo que, em 1990, a UHE-Tucuruí (então com 6 anos de idade) liberava mais gases do efeito estufa do que a cidade de São Paulo.(9) Mais uma vez ocorreram reações. O então presidente da ELETROBRÁS (agência governamental brasileira que promove a construção de hidrelétricas) alegou que o estudo mostrou que aqueles que dizem que hidrelétricas promovem grandes emissões de gases do efeito estufa (ou seja, eu) estão a serviço dos lobbies das termoeletricas e da energia nuclear.(10) Evidentemente, uma resposta foi dada.(11)

Em um revide seguinte(12) [ver resposta(13)], disseram que as bolhas de uma garrafa de guaraná, tomada lentamente ao longo de meia hora, iriam revelar o erro de minha utilização de Coca-Cola como a ilustração da Lei de Henry – princípio químico de que os gases têm maior solubilidade sob maior pressão.(14) Eu tinha usado como exemplo as bolhas de CO₂ liberadas quando uma garrafa de Coca-Cola é aberta, para explicar por que tanto metano (CH₄) é liberado quando a água do fundo de um reservatório sai das turbinas. Infelizmente, faz pouca diferença se todas as bolhas de gás surgem imediatamente ou se o processo continua por meia hora ou mais (como aconteceu com uma garrafa de guaraná). O fato importante é que a água no fundo de um reservatório está sob alta pressão e

contém uma elevada concentração de metano dissolvido. Quando a pressão é liberada subitamente na hora da água sair das turbinas, a maior parte deste metano é liberada.

O metano se acumula na água perto da parte inferior da coluna d'água do reservatório porque é termicamente estratificada (geralmente a um ponto menos de 10 m abaixo da superfície), de tal forma que a água fria na camada profunda não se mistura com a camada mais quente na superfície. Então, como as águas profundas praticamente não têm oxigênio, a decomposição da matéria orgânica termina em CH₄, em vez de CO₂. O material orgânico submerso continua em decomposição, vindo tanto da vegetação original e do solo que estavam presentes antes do reservatório ser formado, como do carbono que entre no reservatório, por exemplo das gramíneas e outros tipos de vegetação mole que cresce anualmente na faixa de terra nas margens, que é exposta à flutuação no nível do reservatório. Ao contrário de um lago natural, onde um córrego drena a água próxima da superfície, uma represa hidrelétrica é como uma banheira onde se puxa a tampa do fundo. A saída de um reservatório é através de turbinas que estão localizadas em profundidades onde a água está cheia de metano. Embora as emissões sejam maiores nos primeiros anos, depois do reservatório ser enchido, o alagamento anual pode sustentar permanentemente um apreciável nível de emissões.(15)

Uma vez que o impacto sobre o aquecimento global de uma tonelada de metano é muito maior do que o impacto de uma tonelada de CO₂, a libertação de metano pelas barragens hidrelétricas dá uma contribuição significativa para o efeito estufa. As estimativas do impacto de metano, comparado ao CO₂, tem aumentado ao longo dos últimos anos. O Protocolo de Kyoto adotou uma conversão de 21, ou seja, 1 tonelada de metano tem o impacto sobre aquecimento global, ao longo de 100 anos, igual a 21 t de gás de CO₂, baseado no segundo relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), de 1996. Subsequente, o IPCC aumentou a estimativa dessa conversão para 23 no relatório de 2001 e para 25 no relatório de 2007. Estes valores consideram apenas efeitos diretos do metano, mas simulações recentes indicam que interações gás-aerosol aumentam o valor para 34.(16) Portanto, o impacto das hidrelétricas é ainda maior do que se pensava antes.

A omissão do metano emitido a partir das turbinas e dos vertedouros são a principal razão pela qual a minha estimativa de emissões de gases emitidos por barragens hidrelétricas brasileiras é mais de dez vezes superior às estimativas oficiais que o Brasil apresentou para a Convenção do Clima em seu inventário nacional.(17) É pertinente mencionar que o funcionário responsável pelo inventário nacional do Brasil confessou, publicamente, que convidou a ELETROBRÁS para coordenar a parte

do relatório sobre emissões de hidrelétricas, especificamente porque essa agência produziria um resultado politicamente conveniente que poderia evitar pressões internacionais sobre o Brasil, para reduzir suas emissões (Brasil, MCT, 2002;:

“Nós [o setor de clima do MCT] conversamos com o Prof. Pinguelli [Rosa] e eu pedi ajuda da ELETROBRÁS [sobre o assunto de emissões de gás de efeito estufa de hidrelétricas]; aliás quem coordenou esse trabalho [i.e., o trabalho apresentado em ref. 10] foi a ELETROBRÁS exatamente por causa disso, porque esse assunto estava virando político. Ele tem um impacto muito grande no nível mundial, nós vamos sofrer pressão dos países desenvolvidos por causa desse assunto. E esse assunto era pouco conhecido. É maltratado. Ele é maltratado e continua sendo maltratado pelo próprio Philip Fearnside e nós temos que tomar muito cuidado. Esse debate que está acontecendo agora na imprensa mostra claramente isso, quer dizer, você pega qualquer declaração e leva para um lado para mostrar que o Brasil não é limpo, que o Brasil está se omitindo muito, que o Brasil, implicitamente, no futuro tem que ter compromisso [para reduzir as emissões]. Esse que é o grande debate político e nós estamos nos preparando para isso”.(18)

Esta “pérola” permaneceu no site da MCT/Clima de 2002 a 2006. Ainda pode ser lido na íntegra em <http://philip.inpa.gov.br>, na seção “Controvérsias Amazônicas”. Ver também a resposta, disponível no mesmo site.(11)

A controvérsia sobre gases do efeito estufa a partir de barragens hidrelétricas, assim como em muitas controvérsias científicas, pode levar as pessoas não envolvidas na questão a supor que a verdade deve situar-se entre os dois lados, provavelmente no ponto médio. O teorema do centro-limite é um bom guia para a interpretação de uma série de medições, por exemplo no caso de medições das concentrações de gás na água em um determinado local e momento, mas infelizmente, o teorema não se aplica quando as diferenças são causadas por omissões de componentes importantes de um problema, neste caso, as principais fontes de emissões de metano: as turbinas e os vertedouros. Ambas posições desta controvérsia estão disponíveis na seção “Controvérsias Amazônicas”, do site <http://philip.inpa.gov.br>.

Esta questão da emissão de represas hidrelétricas tem ganhado maior atenção pública na sequência da troca de opiniões na revista *Climatic Change*.(10-13) Peritos independentes, convidados para comentar sobre o debate, reconheceram o potencial de barragens em produzir quantidades substanciais de emissões pelas suas turbinas e vertedouros, e recomendaram que o IPCC preparasse

um relatório especial sobre o assunto.(19) Começando em 2006, a Organização Educacional e Científica da Organização das Nações Unidas (UNESCO) tem convocado uma série de reuniões para promover a intensificação de pesquisas sobre o assunto.(20)

O fato de que barragens hidrelétricas produzem significantes emissões de gases tem uma variedade de implicações práticas: uma delas é a possibilidade de capturar algum metano como uma fonte de energia.(21) Outra é a necessidade de reduzir o benefício líquido atribuível às barragens no cálculo de créditos de carbono que algumas delas são elegíveis para ganhar sob o Protocolo de Kyoto. O mais importante é ter uma contabilidade razoavelmente completa dos impactos (e benefícios), de projetos de desenvolvimento propostos, de maneira que escolhas racionais possam ser feitas no melhor interesse da sociedade.

Referências

- (1) Brasil, ELETRONORTE. 2004. Eletronorte responde The New York Times. Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (ELETRONORTE), Brasília. (disponível em: http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Other%20side-outro%20lado/Hydroelectric%20emissions/Eletronorte%20em%20resposta%20ao%20artigo%20publicado%20na%20NY%20Times.pdf)
- (2) Rohter, L. 2004. "Drowned, not downed, trees in the Amazon get nasty". The New York Times, 07 de setembro de 2004.
- (3) Fearnside, P.M. 2004. Gases de efeito estufa em hidrelétricas da Amazônia. *Ciência Hoje* 36(211): 41-44.
- (4) Fearnside, P.M. 1995. Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of 'greenhouse' gases. *Environmental Conservation* 22(1): 7-19.
- (5) Rudd, J.W.M., R., Harris, C.A. Kelly & R.E. Hecky. 1993. Are hydroelectric reservoirs significant sources of greenhouse gases? *Ambio* 22(4): 246-248.
- (6) April, G., F. Guérin, S. Richard, R. Delmas, C. Galy-Lacaux, P. Gosse, A. Tremblay, L. Varfalvy, M.A. dos Santos & B. Matvienko. 2005. Carbon dioxide and methane emissions and the carbon

budget of a 10-year old tropical reservoir (Petit Saut, French Guiana). *Global Biogeochemical Cycles* 19, GB4007, doi: 10.1029/2005GB002457.

(7) Kemenes, A., B.R. Forsberg & J.M. Melack. 2007. Methane release below a tropical hydroelectric dam. *Geophysical Research Letters*, 34: L12809, doi: 10.1029/2007GL029479.55.

(8) Kemenes, A., B.R. Forsberg & J.M. Melack. 2008. As hidrelétricas e o aquecimento global. *Ciência Hoje* 41(145): 20-25.

(9) Fearnside, P.M. 2002. Greenhouse gas emissions from a hydroelectric reservoir (Brazil's Tucuruí Dam) and the energy policy implications. *Water, Air and Soil Pollution* 133(1-4): 69-96.

(10) Rosa, L. P., M.A. dos Santos, B. Matvienko, E.O. dos Santos & E. Sikar. 2004. Greenhouse gases emissions by hydroelectric reservoirs in tropical regions. *Climatic Change* 66(1-2): 9-21.

(11) Fearnside, P.M. 2004. Greenhouse gas emissions from hydroelectric dams: Controversies provide a springboard for rethinking a supposedly "clean" energy source. *Climatic Change* 66(1-2): 1-8.

(12) Rosa, L. P., M.A. dos Santos, B. Matvienko, E. Sikar & E.O. dos Santos. 2006. Scientific errors in the Fearnside comments on greenhouse gas emissions (GHG) from hydroelectric dams and response to his political claiming. *Climatic Change* 75(1-2): 91-102.

(13) Fearnside, P.M. 2006. Greenhouse gas emissions from hydroelectric dams: Reply to Rosa et al. *Climatic Change* 75(1-2): 103-109.

(14) McCully, P. 2006. *Fizzy Science: Loosening the Hydro Industry's Grip on Greenhouse Gas Emissions Research*. International Rivers Network, Berkeley, California, E.U.A. 24 p. (Disponível em: http://www.irn.org/programs/madeira/index.php?id=archive/061117proj_pr.html).

(15) Fearnside, P.M. 2005. Hidrelétricas planejadas no rio Xingu como fontes de gases do efeito estufa: Belo Monte (Kararaô) e Altamira (Babaquara). p. 204-241 In: Sevá Filho, A.O. (ed.) *Tenotãmõ: Alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu, Pará, Brasil*, International Rivers Network, São Paulo. 344 p. (Disponível em: http://www.irn.org/programs/_archive/latamerica/pdf/TenotaMo.pdf).

(16) Shindell, D.T., G. Faluvegi, D.M. Koch, G.A. Schmidt, N. Unger & S.E. Bauer. 2009. Improved attribution of climate forcing to emissions. *Science* 326: 716-718.

(17) Brasil, Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). 2004. Brazil's Initial National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change. MCT, Brasília, DF. 271 p. [ver. p. 154] (Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/5142.pdf).

(18) Brasil, Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). 2002. Degravação do workshop: Utilização de Sistemas Automáticos de Monitoramento e Medição de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Qualidade da Água em Reservatórios de Hidrelétricas, Centro de Gestão de Estudos Estratégicos do MCT, Brasília – DF, 06 de fevereiro de 2002. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Brasília, DF. (disponível em: http://philip.inpa.gov.br/SITE/publ_livres/Other_side-outro_lado/hydroelectric_emissions/Degravacao_de_workshop-workad.pdf).

(19) Cullenward, D. & D.G. Victor. 2006. The dam debate and its discontents. *Climatic Change* 75(1-2): 81-86.

(20) Giles, J. 2006. Methane quashes green credentials of hydropower. *Nature* 444: 524-525.

(21) Ramos, F.M., L.A.W. Bambace, I.B.T. Lima, R.R. Rosa, E.A. Mazzi & P.M. Fearnside. 2009. Methane stocks in tropical hydropower reservoirs as a potential energy source: An editorial essay. *Climatic Change* 93(1): 1-13.

(Tradução e atualização de: Fearnside, P.M. 2007. Why hydropower is not clean energy. Scitizen, Paris, França.
http://www.scitizen.com/screens/blogPage/viewBlog/sw_viewBlog.php?idTheme=14&idContribution=298; Fearnside, P.M. 2008. Controvérsias sobre o efeito estufa. Por que a energia hidrelétrica não é limpa. p. 270-271 In: I.S. Gorayeb (ed.). Amazônia. Jornal "O Liberal"/VALE, Belém, Pará. 384 p.)

Mais informações estão disponíveis em <http://philip.inpa.gov.br>.