

<http://amazoniareal.com.br/barragens-na-amazonia-13-emissao-de-metano-ch4/>



## Notícias

# Barragens na Amazônia 13: Emissão de metano (CH<sub>4</sub>)

- [Amazônia Real](#)
- 03/02/2014
- 01:04

### PHILIP M. FEARNSIDE

A emissão de metano (CH<sub>4</sub>) é uma importante contribuição das barragens hidrelétricas ao aquecimento global. Metano é formado quando a matéria orgânica se decompõe sem o oxigênio estar presente, por exemplo, no fundo de um reservatório. A água em um reservatório é estratificada em duas camadas: uma camada de superfície (epilímnio) onde a água está mais quente e está em contato com o ar, e uma camada inferior (hipolímnio) que fica abaixo de um limite divisório (a termoclina). A água abaixo deste divisório é muito mais fria. Se expressa em termos do conteúdo de oxigênio dissolvido, a delimitação, que ocorre em aproximadamente na mesma profundidade de 2 a 10 m, e é conhecido como a “oxiclina”. Água abaixo da termoclina (ou a oxiclina) não se mistura com a água de superfície, exceto durante eventos ocasionais cuja estratificação é quebrada e a água do fundo sobe para a superfície, matando muitos peixes.

Na Amazônia, isso acontece durante o fenômeno das “friagens”, que são uma característica climática na parte ocidental, mas não na parte oriental da Amazônia. Balbina situa-se aproximadamente na extremidade leste deste fenômeno e foi afetada por mortes de peixes durante as friagens. Em condições normais, a água fria na parte inferior é separada abaixo da termoclina e o oxigênio dissolvido na água desaparece rapidamente através da oxidação de uma parte de folhas e outra matéria orgânica no fundo do reservatório. Após isso, essencialmente toda a decomposição deve terminar no CH<sub>4</sub> em vez de CO<sub>2</sub>. Altas concentrações do gás podem ser dissolvidas na água do fundo do reservatório, porque a água é fria.

Lagos naturais e áreas úmidas, incluindo a várzea (área de inundação anual em rios amazônicos de água branca) e o pantanal (zonas húmidas na bacia do rio Paraná), são importantes fontes globais de metano [1-4]. Uma usina hidrelétrica, no entanto, é uma fonte substancialmente maior de CH<sub>4</sub> por hectare de água devido a uma diferença crucial: a água que sai do reservatório é extraída do fundo, em vez da superfície. Lagos naturais e reservatórios emitem CH<sub>4</sub> através de bolhas e difusão da superfície, mas no caso de uma represa existe uma fonte adicional de CH<sub>4</sub> da água passando através das turbinas e vertedouros. Eles tiram água de abaixo da termoclina, onde ela está saturada com metano.

O reservatório é como uma banheira, onde a tampa é retirada do ralo e a água drena do fundo, em vez de transbordar da parte superior, como no caso de um lago. Como a água que sai das turbinas vem da camada aprisionada abaixo do termoclina e está com alta concentração de metano, a diferença com a pequena concentração no ar é muito grande e boa parte do metano é rapidamente liberada para a atmosfera logo abaixo das turbinas. Ao longo de um tempo maior, o aquecimento gradual da água que flui a jusante no rio abaixo da barragem produzirá uma redução adicional na solubilidade, e, portanto, um aumento na liberação de gás (Princípio de Le Chatalier).

Para o gás dissolvido na água que flui a jusante, abaixo de uma represa, a liberação para a atmosfera é rápida o suficiente para que a maior parte do CH<sub>4</sub> escape de ser convertida em CO<sub>2</sub> por bactérias na água. Na verdade, a emissão é de forma imediata na saída das turbinas ou mesmo dentro das próprias turbinas. Esta é a razão por que a medição da vazão de gás da superfície da água no rio abaixo da barragem não é suficiente para medir o impacto das emissões de água que passa pelas turbinas, pois escapa muito da emissão.

Esta é a principal explicação, por exemplo, porque o grupo de pesquisa montado por FURNAS foi capaz de afirmar que as hidrelétricas são “100 vezes” melhores do que os combustíveis fósseis em termos de aquecimento global [5]. Na verdade, as medições de fluxo começaram em distâncias abaixo da barragem que variaram de 50 m nas barragens de Estreito, Furnas e Peixoto ([6], p. 835; [7]) a 500 m nas represas de Serra da Mesa e Xingó [8]. A única maneira de estimar a liberação sem esses desvios importantes é de baseá-la na diferença entre a concentração de CH<sub>4</sub> na água acima e abaixo da barragem (por exemplo, [9-13])[14].

## Referências

- [1] Devol, A.H., J.E. Richey, B.R. Forsberg & L.A. Martinelli. 1990. Seasonal dynamics in methane emissions from the Amazon River floodplain to the troposphere. *Journal of Geophysical Research* 95: 16,417- 16,426.
- [2] Hamilton, S.K., S.J. Sippel & J.M. Melack. 1995. Oxygen depletion, carbon dioxide and methane production in waters of Pantanal wetland of Brazil. *Biogeochemistry* 30: 115-141.
- [3] Melack, J.M., L.L. Hess, M. Gastil, B.R. Forsberg, S.K. Hamilton, I.B.T. Lima & E.M.L.M. Novo. 2004. Regionalization of methane emission in the Amazon Basin with microwave 645 remote sensing. *Global Change Biology* 10: 530-544.
- [4] Wassmann, R. & C. Martius. 1997. Methane emissions from the Amazon floodplain. p. 137-143 In: W.J. Junk (ed.) *The Central Amazon Floodplain – Ecology of a Pulsing System*. Springer-Verlag, Heidelberg, Alemanha, 525 p.
- [5] Garcia R. 2007. Estudo apoia tese de hidrelétrica “limpa”: Análise em usinas no cerrado indica que termelétricas emitem até cem vezes mais gases causadores do efeito estufa. *Folha de São Paulo*, 01 de maio de 2007, p. A-16.
- [6] dos Santos M.A., L.P. Rosa, B. Matvienko, E.O. dos Santos, C.H.E. D’Almeida Rocha, E. Sikar, M.B. Silva & A.M.P. Bentes Júnior. 2009. Estimate of degassing greenhouse gas emissions of the turbinated water at tropical hydroelectric reservoirs. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 30(Part 6): 834-837.
- [7] Ometto, J.P., F.S. Pacheco, A.C.P. Cimblaris, J.L. Stech, J.A. Lorenzetti, A. Assireu, M.A. Santos, B. Matvienko, L.P. Rosa, C.S. Galli, D.S. Abe, J.G. Tundisi, N.O. Barros, R.F. Mendonça & F. Roland. 2011. Carbon dynamic and emissions in Brazilian hydropower reservoirs. p. 155-188 In: de Alcantara, E.H. (ed.). *Energy*

*Resources: Development, Distribution, and Exploitation*. Nova Science Publishers. Hauppauge, New York, E.U.A. 241 p.

- [8] da Silva, M., B. Matvienko, M.A. dos Santos, E. Sikar, L.P. Rosa, E. dos Santos & C. Rocha. 2007. Does methane from hydro-reservoirs fiz out from the water upon turbine discharge? SIL – 2007-XXX Congress of the International Association of Theoretical and Applied Limnology, Montreal, Québec, Canadá.  
[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Other%20side-outro%20lado/Hydroelectric%20emissions/Resumo-Marcelo%20Bento%20da%20Silva-methane%20fizzing%20in%20Serra%20da%20Mesa.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Other%20side-outro%20lado/Hydroelectric%20emissions/Resumo-Marcelo%20Bento%20da%20Silva-methane%20fizzing%20in%20Serra%20da%20Mesa.pdf)
- [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. doi: 10.1023/A:1012971715668
- [10] Fearnside, P.M. & S. Pueyo: 2012. Underestimating greenhouse-gas emissions from tropical dams. *Nature Climate Change* 2: 382–384. doi: 10.1038/nclimate1540
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] Este texto é uma tradução parcial de um capítulo intitulado “Análisis de los principales proyectos hidro-energéticos en la región amazónica” a ser publicado em C. Gamboa & E. Gudynas (eds.) *El Futuro de la Amazonía*. Secretaria General del Panel Internacional de Ambiente y Energía: Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR), Lima, Peru & Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES), Montevideo, Uruguai. 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) (PRJ15.125).