

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

81ffa6c814ebe449a179c10c0024bee95d4a212a1cf9b3f1adb62bc55f01dd81

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.



# Hidrelétricas e Aquecimento Global-1: Resumo da Série



**Philip Martin Fearnside** | 18/06/2018 às 17:10

Hidrelétricas amazônicas não são necessariamente fontes de “energia limpa” porque podem produzir diferentes gases de efeito estufa em quantidades substanciais. No caso de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), há uma grande emissão nos primeiros anos pela decomposição acima da água das árvores deixadas nos reservatórios. Algumas emissões de dióxido de carbono que ocorreriam no rio natural sem barragem são evitadas pelo armazenamento de carbono através de sedimentação dentro do reservatório.

Embora o crescimento de biomassa na zona de deplecionamento (nível de água) no reservatório forneça uma fonte de carbono para emissão de CO<sub>2</sub> quando a biomassa se decompõe sobre condições

aeróbias, esta parte da emissão não representa uma contribuição líquida para o aquecimento global, porque a mesma quantidade de carbono foi removida da atmosfera pela fotossíntese quando a biomassa foi produzida.

Emissões de CO<sub>2</sub> também vêm de materiais e energia utilizados durante a construção da barragem. O balanço de carbono da floresta pré-barragem, com perda de absorção de carbono por florestas tropicais em áreas que são inundadas, já não é considerado um fator significativo, mas no caso das barragens planejadas em áreas com solos relativamente férteis perto dos Andes, isto acrescentaria ao impacto.

Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) é emitido por reservatórios em uma taxa três vezes maior do que a taxa emitida pelas florestas tropicais. Isso é adicionado ao impacto líquido de hidrelétricas em áreas de floresta tropical, como a Amazônia.

Emissões de metano (CH<sub>4</sub>) representam uma contribuição líquida para o aquecimento global porque, ao contrário de CO<sub>2</sub>, este gás não é removido da atmosfera quando a biomassa é produzida. O metano tem um impacto muito maior sobre o aquecimento global quando comparado ao dióxido de carbono.

Fontes de carbono para produção de metano são de dois tipos: renováveis e não renováveis. As fontes não renováveis de carbono, tais como o solo e a biomassa inicial da vegetação terrestre que é inundada, geram um grande pulso de emissão nos primeiros anos, mas depois disso as emissões diminuem para níveis baixos. As fontes renováveis, no entanto, podem continuar a converter CO<sub>2</sub> atmosférico em CH<sub>4</sub> ao longo de toda a vida da barragem, fazendo com que a barragem funcione como uma “fábrica de metano”.

Fontes renováveis de carbono incluem as ervas e gramíneas que crescem na zona de deplecionamento, quando essa zona está exposta a cada ano, assim como, macrófitas (plantas aquáticas) que crescem e morrem no reservatório, algas e fungos, poluição da água no reservatório, folhas e outras formas de matéria orgânica da produção primária a montante da barragem que são carregadas para o reservatório pelo escoamento da água. O cálculo das emissões líquidas

de metano requer correção para a perda de fluxos no pré-reservatório, incluindo solos florestais, cupins e quaisquer áreas úmidas que foram inundadas.

Nem todo o metano produzido é emitido, porque uma parte é oxidada para CO<sub>2</sub> antes de ser emitido para a atmosfera. As vias de liberação de metano são de dois tipos: as emissões de superfície do reservatório (difusão e ebulição) e as emissões a jusante (emissões em vertedouros, turbinas e no rio abaixo da barragem). Existem propostas para capturar e usar parte deste metano, mas nenhuma dessas propostas tem sido implementada até agora.

Comparações com combustíveis fósseis exigem quantificação não só da magnitude, mas também do *timing* das emissões, incluindo emissões diretas e indiretas. A importância do tempo é essencial porque as barragens e os combustíveis fósseis diferem no tempo da ocorrência da emissão.

As hidrelétricas produzem emissões antes que qualquer eletricidade seja gerada e têm um pico muito grande de emissão nos primeiros anos, enquanto as usinas termelétricas produzem quase a totalidade das suas emissões ao longo da vida da usina em proporção direta à eletricidade que é produzida. Outros impactos das barragens também diferem dos combustíveis fósseis e de outros alternativos energéticos, tanto em magnitude como em natureza e perfil temporal [2].

## Notas

[1] Fearnside, P. M. 2016. Greenhouse gas emissions from hydroelectric dams in tropical forests. In: Lehr, J.; Keeley, J. (eds.) *Alternative Energy and Shale Gas Encyclopedia*. New York, E.U.A.: Wiley, p. 428-438.

[2] As pesquisas do autor são financiadas exclusivamente por fontes acadêmicas: Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq: proc. 305880/2007-1; 5-575853/2008 304020/2010-9; 573810/2008-7), Fundação de Amparo à Pesquisa do

Estado do Amazonas (FAPEAM: proc. 708565) e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA: PRJ15.125). Esta é uma tradução parcial, atualizada, de Fearnside [1]. Futuramente, um livro do Museu Paraense Emílio Goeldi terá um capítulo reunindo essas informações.

Leia os artigos da série Belo Monte: Lições da Luta – A ameaça de barragens a montante no Rio Xingu

*A fotografia que ilustra este artigo é da Hidrelétrica de Belo Monte, em Altamira, no Pará (Foto: Norte Energia)*

**Philip Martin Fearnside** é doutor pelo Departamento de Ecologia e Biologia Evolucionária da Universidade de Michigan (EUA) e pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em Manaus (AM), onde vive desde 1978. É membro da Academia Brasileira de Ciências e também coordena o INCT (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia) dos Serviços Ambientais da Amazônia. Recebeu o Prêmio Nobel da Paz pelo Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC), em 2007. Tem mais de 500 publicações científicas e mais de 200 textos de divulgação de sua autoria que estão disponíveis neste [link](#).