

# Emissões: os impactos mais renegados das hidrelétricas

Indústria, governo e financiadores, como o BNDES, não querem admitir que as barragens, na Amazônia, são mais prejudiciais que a queima de combustível fóssil

**A**s emissões de gases de efeito estufa representam um grave impacto que precisa ser avaliado tanto no licenciamento pelas autoridades ambientais brasileiras como pelas instituições que financiam a construção de barragens. A atuação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) é particularmente definidora nesse cenário, uma vez que, além de financiar a construção de barragens no Brasil, ele também financia uma série de projetos na Bolívia e no Peru, onde o licenciamento é ainda menos rigoroso que no Brasil.

Represas hidrelétricas não produzem “energia limpa”, ao contrário das afirmações da indústria hidrelétrica, porta-vozes governamentais e os bancos que financiam a construção das barragens. Infelizmente, represas liberam gases de efeito estufa, contribuindo, dessa forma, com o aquecimento global. Na Amazônia, frequentemente, as barragens são mais prejudiciais do que a queima de combustível fóssil para a geração de energia, por várias décadas. A própria Floresta Amazônica se encontra sob ameaça de mudanças climáticas nessa



Ao financiar barragens na Amazônia, o BNDES pode ser (co) responsabilizado pelos seus graves impactos, inclusive pelas emissões de gases de efeito estufa

escala de tempo, fazendo com que barragens como essas jamais poderiam ser consideradas mitigadoras do aquecimento global.

Nas barragens amazônicas, gases de efeito estufa são liberados de diferentes

formas. Primeiro, as árvores mortas pela inundação das florestas se projetam acima da superfície da água e se deterioram ao ar livre, liberando gás carbônico (CO<sub>2</sub>). Esse gás se constitui em uma contribuição líquida ao efeito

estufa, diferente do gás carbônico que será liberado da água do reservatório, resultante da decomposição subaquática de plantas que crescem no reservatório ou na área circunvizinha, depois da construção da represa.

A quantidade de gás carbônico que essas plantas absorvem da atmosfera enquanto elas crescem é a mesma que será liberada após a morte delas, durante o processo de decomposição. Porém, muito da matéria vegetal que se decompõe no reservatório não libera seu carbono na forma de gás carbônico, mas sim como metano (CH<sub>4</sub>). Isto ocorre porque a água do fundo do reservatório praticamente não tem oxigênio e, portanto, o oxigênio necessário para formar gás carbônico não é disponível.

#### **Um impacto muito superior**

A metade do peso seco da vegetação é carbono, e o impacto sobre o efeito estufa é maior quando a vegetação que se decompõe debaixo d'água libera este carbono na forma de metano em vez de gás carbônico. Isso ocorre porque, de acordo com o relatório de 2007 do Painel Intergovernamental sobre Mudança de Clima (IPCC), uma tonelada de gás metano, ao longo de 100 anos, equivale a 25 toneladas de gás carbônico. Entretanto, análises mais recentes, que incluem efeitos indiretos sobre poeira e outros aerossóis indicam que o impacto de metano é 34 vezes maior que o de gás carbônico, para o mesmo período.

Os reservatórios hidrelétricos são muito diferentes de lagos naturais, na medida em que a água de um reservatório sai pelas turbinas, localizadas perto do fundo ou, então, pelos vertedouros, onde a água passa por uma fenda que se abre quando uma porta de aço é levantada, também a uma profundidade considerável na coluna d'água. Em um lago natural, a água deixaria o lago através de um córrego de saída. Dessa forma, a água viria da superfície, onde ela

estaria em contato com o ar. A água de um reservatório se separa em duas camadas, uma superficial – de 2 a 10m de profundidade, aproximadamente –, onde a água é relativamente quente e contém oxigênio dissolvido oriundo do contato com a atmosfera; e uma camada mais profunda, onde é água fria. A camada profunda, onde o oxigênio é praticamente ausente, não se mistura com a camada superficial. No sedimento no fundo do reservatório,

**“Para chegar a uma decisão racional sobre qualquer projeto energético, a primeira pergunta a ser respondida é a questão sobre o que irá ser feito com a energia.”**

a decomposição produz metano, que permanece em concentração elevada na água na camada profunda. Parte deste metano é liberada para a superfície na forma de bolhas ou, por meio de difusão – essa última, especialmente em um reservatório recém-formado.

A maior parte da emissão, no entanto, ocorre quando a água passa pelos vertedouros e turbinas. Essa água está sob alta pressão e, quando é lançada abaixo da barragem, a pressão cai subitamente. Os gases dissolvidos na

água repentinamente tornam-se menos solúveis (Lei de Henry, na química), e a maior parte é liberada durante um curto espaço de tempo. Esse é o mesmo processo que ocorre quando uma garrafa de refrigerante é aberta e surgem bolhas de CO<sub>2</sub>, exceto que, no caso de um refrigerante, a diferença de pressão é muito menor do que em uma barragem hidrelétrica.

Quando um reservatório hidrelétrico é inundado pela primeira vez ocorre um grande pulso de emissões de gases de efeito estufa, que permanece durante os primeiros anos. Isso inclui o lançamento do CO<sub>2</sub> oriundo da decomposição das árvores mortas, acima da superfície da água, e a liberação de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> oriundos de outros estoques de carbono existentes antes do enchimento do reservatório, tais como carbono do solo e das folhas que caem, quando as árvores morrem. Este impulso inicial diminui à medida que se esgotam os estoques de carbono em formas que são facilmente degradáveis.

Após o pico inicial das emissões a partir de estoques pré-existentes de carbono, haverá uma emissão sustentada em um nível inferior, oriunda de carbono que é produzido por fotossíntese no reservatório, na zona de deplecionamento e das folhas de árvores presentes na área de captação. Essas folhas caem e, posteriormente, são levadas para o rio e seus afluentes pelas chuvas torrenciais e os eventos de inundação associados. A emissão sustentada de metano pela decomposição de biomassa com essa origem representa uma fonte permanente de emissões de gases de efeito estufa.

#### **Conspiração? Só se for a corporativa**

A sugestão de que os reservatórios de hidrelétricas liberam gases de efeito estufa foi feita pela primeira vez em 1993 por um grupo de canadenses com base em dados de reservatórios

naquele país. Minha publicação, em 1995, provocou a fúria da indústria de hidroenergia por ter revelado que a represa de Balbina, na Amazônia brasileira, teria um impacto maior do que os combustíveis fósseis. Portavozes da Associação Americana de Hidrelétricas (dos EUA) e da Associação Internacional de Hidrelétricas (do Reino Unido) alegaram que a noção que barragens produzem metano seria uma “asneira” e que reservatórios representavam “um jogo de soma zero” porque as emissões provenientes dos ecossistemas pré-reservatórios seriam eliminadas. No entanto, os ajustes para essas emissões são incluídos nos meus cálculos, e os cálculos indicam um grande impacto líquido de barragens. A Eletronorte atribuiu a idéia a uma conspiração internacional que queria falar mal do Brasil (ver ambos os lados do debate na seção “Controvérsias Amazônicas” no site <http://philip.inpa.gov.br>).

Nos anos seguintes, uma quantidade significativa de pesquisas comprovou as emissões de gases de efeito estufa, e a indústria hidrelétrica foi forçada a reconhecer que as barragens liberam esses gases. No entanto, passou a sustentar que as emissões são poucas e muito menores do que as emitidas a partir de combustíveis fósseis para gerar a mesma energia. Esta posição, geralmente, tem sido sustentada por simplesmente ignorar as fontes principais de emissões das barragens, tais como o metano liberado das turbinas e vertedouros, bem como o CO<sub>2</sub> da decomposição de árvores, acima da superfície da água. As únicas emissões incluídas na maioria dos estudos financiados pela indústria hidrelétrica são as bolhas e a difusão através da superfície dos próprios reservatórios.

#### **Camuflagem governamental**

O primeiro inventário brasileiro de emissões de gases de efeito estufa, lançado em Buenos Aires, em 2004,

na Conferência das Partes (COP), da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima, incluía uma seção sobre as emissões de hidrelétricas. No entanto, as emissões provenientes desta fonte não foram

**“Esses impactos [das emissões] precisam ser considerados não apenas no sistema de licenciamento ambiental mas também no planejamento de desenvolvimento nacional e nas decisões sobre financiamento dos bancos que constroem as barragens.”**

incluídas no total da contribuição do País para o aquecimento global. Além disso, a seção sobre emissões hidrelétricas, mais uma vez, só incluiu as emissões da superfície do

reservatório. Minhas estimativas, por exemplo, são mais do que 10 vezes maiores do que os números oficiais para as duas barragens na Amazônia, incluídas no relatório (Tucuruí e Samuel). Essa diferença é resultante, principalmente, da inclusão das emissões provenientes das turbinas, vertedouros e da decomposição de árvores mortas, acima da superfície da água (ver trabalhos sobre cada barragem disponíveis em <http://philip.inpa.gov.br>). Nada mudou no Plano Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), apresentado na COP, em Copenhague, em 2009. Nele, as barragens são descritas como energia limpa e as emissões das turbinas e vertedouros não são mencionadas.

Neste momento, o exemplo mais flagrante de que essas emissões são ignoradas é o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para a barragem de Belo Monte, proposta para o Rio Xingu. O EIA discute as emissões de gases de efeito estufa, mas não chega a nenhuma quantificação do impacto do projeto e restringe a discussão às emissões da superfície do reservatório. Há quinze anos atrás, isso poderia ser desculpável mas, atualmente, fingir que emissões das turbinas e vertedouros não ocorrem é indefensável (consulte a revisão sobre o EIA/RIMA de Belo Monte em <http://colunas.globoamazonia.com/philipfearnside/>). O EIA/RIMA de Belo Monte ignora completamente a literatura, hoje substancial, mostrando a liberação de quantidades significativas de metano das turbinas e vertedouros. Estas emissões não são meros “cálculos”, pois têm sido medidas diretamente em Balbina, no Brasil, e em Petit Saut, na Guiana Francesa.

#### **Outra tragédia anunciada**

No caso de Belo Monte, a controvérsia vai muito além das emissões das principais fontes de metano da represa

em si. A maior controvérsia envolve o retrato da barragem na versão atual do EIA/RIMA como sendo a única planejada no Rio Xingu. A maioria dos observadores que não trabalha para a indústria hidrelétrica ou que não é financiada por ela (inclusive este autor) considera este cenário fictício (veja evidência citada nos trabalhos sobre Belo Monte, disponíveis em <http://philip.inpa.gov.br>). O plano original incluía a construção de cinco represas, à montante de Belo Monte. Três dessas represas (embora em locais ligeiramente diferentes) foram incluídas no último plano, antes do anúncio do cenário de uma única represa, em 17 de julho de 2008. O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), que instituiu a política de uma única barragem, é livre para reverter esta decisão a qualquer hora.

A sequência mais provável de eventos é que, após a conclusão de Belo Monte, ou quando ela ainda estiver em construção, haveria uma “descoberta surpresa” de que Belo Monte seria economicamente inviável sem a água armazenada em represas à montante e, com isso, apareceriam as justificativas necessárias para a aprovação das represas adicionais. A represa mais conhecida como “Babaquara” (oficialmente renomeada como “Altamira”) seria a primeira prioridade. No projeto original, esta represa teria um reservatório com 6.140 km<sup>2</sup> de área, o dobro da área da notória represa de Balbina. A Babaquara teria uma zona de 3.580 km<sup>2</sup> exposta na época da água baixa (i.e., maior que toda a área de Balbina) que seria re-inundada todos os anos. A emissão potencial de uma represa como esta é enorme. Parte da emissão ocorreria no próprio reservatório de Babaquara e parte com a passagem da água carregada de metano para o reservatório de Belo Monte, localizado imediatamente abaixo dela. O “Complexo Altamira” (Belo Monte/Babaquara) não teria um

## **BNDES** fora de Belo Monte

Sociedade civil brasileira e internacional demandam que o BNDES não financie a usina de Belo Monte

saldo positivo em termos de impacto sobre o aquecimento global durante 41 anos (veja <http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/315/501>).

### **Planejamento fechado e irracional**

O problema fundamental quando se trata de barragens e de emissões de gases de efeito estufa é a forma como as decisões são tomadas. Para chegar a uma decisão racional sobre qualquer projeto energético, a primeira pergunta a ser respondida é a questão sobre o que irá ser feito com a energia. Isto é particularmente importante no caso da barragem de Belo Monte, onde o fator dominante é a exportação de materiais eletro-intensivos, especialmente o alumínio. Esta é uma das utilizações de eletricidade que gera menos emprego no Brasil por GWh de energia consumida. Uma discussão nacional sobre quais seriam as melhores formas de utilização de energia (em oposição à produção de energia) para o País nem sequer começou. A questão está totalmente ausente do atual Plano Decenal de Expansão de Energia (PDEE), para 2011-2020.

Uma vez decidida a questão do uso de energia, as várias opções devem ser comparadas, incluindo investimentos em eficiência energética e a geração de energia a partir de uma ampla variedade de fontes potenciais além de combustíveis fósseis

e hidrelétricas. Essas comparações exigem uma contabilidade aberta e abrangente, tanto dos impactos como dos benefícios, de cada opção. As emissões de gases de efeito estufa representam apenas um dos muitos impactos das barragens hidrelétricas que devem ser considerados em tais comparações. As estimativas dos impactos das emissões devem incluir as emissões de metano pelas turbinas e pelos vertedouros que têm sido ignoradas, de forma sistemática, nas posições oficiais brasileiras sobre o assunto. Esses impactos precisam ser considerados não apenas no sistema de licenciamento ambiental, mas também no planejamento de desenvolvimento nacional e nas decisões sobre financiamento dos bancos que constroem as barragens. Nesse cenário, o BNDES é o ator mais importante e, por isso, a sociedade civil demanda que ele seja (co) responsabilizado pelos impactos das obras em que investe. Ainda mais considerando que o seu alcance ultrapassa as fronteiras do Brasil. Em países como a Bolívia e o Peru, pelo menos uma dúzia de barragens estão prestes a receber financiamento do BNDES e serem construídas por empreiteiras brasileiras, visando a exportação de eletricidade para o Brasil.

Philip Fearnside é pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) – [pmfearn@INPA.gov.br](mailto:pmfearn@INPA.gov.br)