

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.

7d079e6c5fd6658451b2233b7d11cd74dc3121f7b56b3e5a681885b0eeb69f9c

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

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

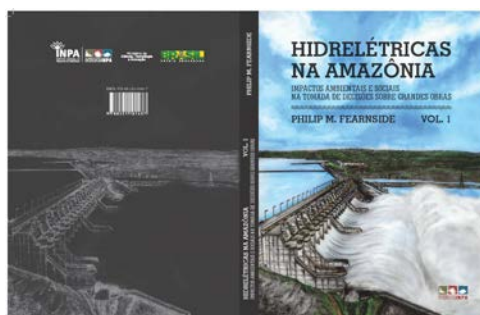
Fearnside, P.M. 2015. A hidrelétrica de Belo Monte como fonte de gases de efeito estufa: Desafios para midiaticização da ciência na Amazônia. pp. 287-294. In: *Hidrelétricas na Amazônia: Impactos Ambientais e Sociais na Tomada de Decisões sobre Grandes Obras. Vol. 1*. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas, Brasil. 296 pp.

ISBN: print: 978-85-211-0143-7 online: 978-85-211-0151-2

Copyright: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA

The original publication is available from:
A publicação original está disponível de:

<http://livrariadoinpa.nuvemshop.com.br/> ou envie e-mail para: editora.vendas@gmail.com; editora@inpa.gov.br. Telefones: (92) 3643-3223, 3643-3438.



Download grátis em: http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2015/Livro-Hidro-V1/Livro%20Hidrelétricas%20V.1.pdf

Republicação de:

Fearnside, P.M. 2012. Desafios para midiaticização da ciência na Amazônia: O exemplo da hidrelétrica de Belo Monte como fonte de gases de efeito estufa. pp. 107-123. In: A. Fausto Neto (ed.) *A Midiaticização da Ciência: Cenários, Desafios, Possibilidades*, Editora da Universidade Estadual da Paraíba (EDUEPB), Campina Grande, PB. 288 pp.

Capítulo 16

A Hidrelétrica de Belo Monte como Fonte de Gases de Efeito Estufa: Desafios para Miatização da Ciência na Amazônia

Philip M. Fearnside

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
Av. André Araújo, 2936 - CEP: 69.067-375, Manaus, Amazonas, Brasil.
E-mail: pmfearn@inpa.gov.br

Publicação original:

Fearnside, P.M. 2012. Desafios para miatização da ciência na Amazônia: O exemplo da hidrelétrica de Belo Monte como fonte de gases de efeito estufa. p. 107-123. In: A. Fausto Neto (ed.) *A Miatização da Ciência: Cenários, Desafios, Possibilidades*, Editora da Universidade Estadual da Paraíba (EDUEPB), Campina Grande, PB. 288 p.

RESUMO

A mídia tem tido um grau de êxito misto em explicar problemas científicos ao público. Enquanto alguns assuntos têm sido bem explicados, vários grandes temas ilustram barreiras no processo de comunicação. Uma das áreas que melhor ilustra isto é a das hidrelétricas na Amazônia, inclusive o caso de Belo Monte. Esta barragem, junto com outras que são prováveis para armazenar água rio acima, teria um impacto negativo sobre o aquecimento global durante 41 anos, com a magnitude do impacto sendo maior que a Grande São Paulo durante os primeiros dez anos. Este impacto negativo se baseia em comparação com geração da mesma energia com combustíveis fósseis. Evidentemente, o impacto relativo da hidrelétrica seria pior se comparado com medidas para aumentar a eficiência de uso de eletricidade ou para gerar com fontes como eólica e solar. A opção de simplesmente não gerar essa energia, que seria em grande parte exportado para outros países em forma de lingotes de alumínio, daria o melhor resultado. A idéia de que hidrelétricas produzem “energia limpa”, repetida constantemente pelo governo e pela indústria hidrelétrica, é o que domina na visão do público. Este exemplo representa um conjunto mais geral de problemas na midiaticização da ciência, e esses desafios precisam ser enfrentados tanto por jornalistas como por cientistas.

Palavras-Chave: Amazônia, Água, Alumínio, Aquecimento global, Carbono, Hidrelétricas, Barragens, Efeito estufa, Metano

A “midiaticização” da ciência, ou seja, a transmissão e explicação de informação científica pelos meios de comunicação, enfrenta sérios desafios no mundo inteiro, e esses desafios são evidentes na dificuldade de comunicar a essência de diversos problemas ambientais na Amazônia hoje. Os “desafios”, que também poderiam ser chamados de “fracassos”, se aplicam a todas as partes: jornalistas, cientistas e o público. Há um fracasso da mídia para apresentar, dos cientistas para explicar, e do público para exigir informações.

Um dos desafios diz respeito a problemas vistos como difíceis de explicar, levando muitos a simplesmente deixar assuntos mais complicados de lado. Decisões a sobre muitas grandes questões de política de desenvolvimento dependem de entender a probabilidade de diferentes acontecimentos, o tratamento de incerteza e risco, e o valor do tempo — todos assuntos que não fazem parte do conhecimento

geral do público e todos que são difíceis de explicar em uma frase simples.

Uma das áreas que melhor ilustra isto é a das hidrelétricas na Amazônia. O assunto é quase sempre apresentado com o enquadramento adotado pelos proponentes das obras, ou seja, uma decisão entre a hidrelétrica e o desenvolvimento do País, ou, então, a única alternativa contra um apagão ou o sacrifício das esperanças dos que ainda vivem sem luz. A presunção subjacente, que não está sendo repassada pela mídia, é de que se continue exportando boa parte da energia na forma de lingotes de alumínio e de outros metais eletrointensivos. A primeira pergunta tem que ser “O que será feito com a energia?” Só depois disso vem as perguntas sobre os impactos de cada obra. No caso de Belo Monte, os proponentes excluíram da discussão dos impactos das outras barragens acima de Belo Monte, e isto foi, em grande parte, simplesmente aceito pela imprensa e não discutido. Em todos os casos, a questão das emissões de gases de efeito estufa pelas hidrelétricas tem sido ausente, muitas vezes simplesmente repetindo a afirmação de que se trata de energia “limpa”.

Quase sempre que surge o assunto de hidrelétricas, inclusive com relação às suas emissões de gases de efeito estufa, a presunção é de que “precisamos” de mais energia, e, portanto, é sempre uma escolha entre a barragem ou outra fonte, geralmente combustível fóssil. O que está para fazer com a energia raramente fica questionado. No entanto, isto é a questão mais básica, e tem que ser respondida antes de poder dizer qual é o impacto líquido da hidrelétrica. No caso de Belo Monte, por exemplo, boa parte da energia é para fazer alumina e alumínio para exportação, o que representa quase o pior de todas as possíveis opções em termos de gerar emprego no Brasil. Beneficiamento de alumínio gera apenas 2,7 empregos por cada gigawatt-hora de eletricidade consumida, o único uso pior sendo ferro-liga, que também está sendo exportada (Bermann & Martins, 2000, p. 90). Deixar de exportar alumínio e outros eletrointensivos seria a primeira medida. Depois, há muitas maneiras em que o uso da energia poderia ser mais eficiente (Bermann, 2003). O item mais evidente é o chuveiro elétrico, que é uma maneira extremamente ineficiente de obter água quente. Segundo o Plano Nacional de Mudanças Climáticas, 5% de todo o consumo de eletricidade no Brasil é para esquentar água (Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, 2008). Isto é muito mais que Belo Monte o qualquer outra hidrelétrica planejada. Grande parte do aquecimento de água pode ser feito

com aquecimento solar, e o que não pode seria mais eficientemente esquentado a gás. O Brasil é um dos únicos países do mundo que usa o chuveiro elétrico. A falta de lógica do ponto de vista do País fica evidente do fato que um chuveiro que custa aproximadamente R\$30 ao indivíduo para instalar custa R\$2-3 mil ao País para instalar a capacidade de gerar a eletricidade para suprir o chuveiro (Cidades Solares, 2006). Só depois de avançar na eficiência viriam as outras fontes de geração de energia (solar, eólica etc.) e, finalmente, as hidrelétricas – sempre pensando em priorizar as ações de menor impacto e maior benefício.

As hidrelétricas têm uma emissão de gases que pode ser entendido do desenho do vertedouro, por exemplo, em Tucuruí (Fearnside, 2004a). A água era tirada a uma profundidade de 20 m em Tucuruí-I, o que aumentou para 24 m desde 2002 com o Tucuruí-II. A comporta de aço é levantada, abrindo uma fenda, e a água desce um “pulo de esqui” e é jogada para cima, sendo pulverizada em bilhões de gotículas. Isto faz parte do desenho da barragem, intencionado a oxigenar a água para diminuir a mortalidade de peixes no rio a jusante. No entanto, o outro lado da moeda é que todo o metano dissolvido na água é lançado para o ar imediatamente. O metano (CH_4) é um gás de efeito estufa muito mais poderoso que o gás-carbônico (CO_2). O metano é formado quando matéria orgânica decompõe em ambientes sem oxigênio, como é o caso no fundo de um reservatório. A água no reservatório separa em duas camadas: uma na superfície com aproximadamente 2-8 m de espessura onde a água é mais morna e fica em contato com o ar, e outra com água mais fria nas partes mais profundas do perfil. A água nas duas camadas normalmente não se mistura, e o metano fica preso na camada do fundo. A saída para os vertedouros é abaixo da divisória que separa as duas camadas, e a tomada de água para as turbinas é ainda mais funda. A concentração de metano medido em Tucuruí aumenta com profundidade, e chega a níveis bem altos nos níveis onde a água é retirada do lago (Fearnside, 2002, 2004b). Esta água sai sob alta pressão, e imediatamente fica a uma pressão de apenas uma atmosfera na saída das turbinas. Pela lei de Henry, na química, a solubilidade de gases na água é proporcional à pressão, e, portanto, a maior parte do metano dissolvido na água sairá em bolhas na saída das turbinas. É a mesma coisa que acontece quando abre uma garrafa de Coca Cola e as bolhas de CO_2 começam a sair assim que a pressão é liberada.

A matéria orgânica que é convertida em metano vem de fontes em dois grupos: os estoques iniciais, tais como as folhas das árvores na área inundada e o carbono no solo inundado, e os estoques renováveis, tais como as macrófitas que crescem na água e as ervas que crescem na zona de deplecionamento, ou seja, o grande lamaçal que forma anualmente quando o nível da água é rebaixado no reservatório. A vegetação que cresce nesta zona é mole, principalmente composto de gramíneas, que apodrecem rapidamente abaixo d'água (bem diferente de madeira, que decompõe de forma muito lenta). A vegetação na zona de deplecionamento é enraizada no fundo, onde, na hora que o nível da água sobe, ela decompõe na zona sem oxigênio e gera metano. Quando crescem as plantas tiram carbono do ar em forma de CO_2 pela fotossíntese, e quando morrem inundadas elas devolvendo este carbono em forma de CH_4 . Por ser uma emissão que se repete todo ano de forma sustentável, a hidrelétrica funciona como uma “fábrica de metano” (Fearnside, 2008).

A Eletronorte reagiu ao meu uso da expressão “fábrica de metano” da seguinte forma em um texto intitulado “Eletronorte responde ao New York Times”:

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, 2004)

Outra contribuição das barragens ao aquecimento global vem da madeira da floresta que é inundada. Isto representa um estoque substancial de carbono que leva a uma emissão de CO_2 pela decomposição das árvores mortas que ficam esticando fora da água. Esta emissão de CO_2 se soma ao grande pulso de produção de metano pela decomposição abaixo da água das folhas que caem dessas árvores. A Hidrelétrica de Balbina é o pior exemplo, com um grande reservatório raso que gera pouca energia. Há mais de 3.000 ilhas, aumentando o impacto na floresta e também formando milhares de baías com água parada. Balbina tem mais impacto que a geração da mesma energia com combustível fóssil (Fearnside, 1995). Embora um grupo do Canadá já havia identificado hidrelétricas naquele país como fontes de gases de efeito estufa dois anos antes (Rudd et al.,

1993), foi a minha publicação de 1995 que provocou uma reação ferrenha da indústria hidrelétrica no mundo inteiro, inclusive no Brasil. A associação de hidrelétricas dos E.U.A. chamou a idéia de um “asneira” (ver IRN, 2002). Mas as outras barragens amazônicas também permanecem piores que combustíveis fósseis durante muitos anos, como no caso de Tucuruí, Samuel e Curuá-Una (Fearnside, 2002, 2005a,b). O então presidente de ELETROBRÁS me atacou como sujeito às “tentativas” dos lobbies nucleares e de termoelétricas (Rosa et al., 2004), e de estar apenas fazendo “reivindicações políticas” (Rosa et al., 2006; ver respostas: Fearnside, 2004a, 2006a). Lançou a seguinte explicação do fenômeno:

“Embora ele [Fearnside] selecionou a Coca-Cola como exemplo, que é altamente simbólico de sua maneira de pensar, pois ele podia igualmente bem ter escolhido o guaraná – um refrigerante que é muito popular no Brasil, aromatizado com bagas amazônicas. É mais fácil ver as bolhas, pois o guaraná é transparente, enquanto a Coca-Cola é escuro. As pessoas no Brasil muitas vezes se sentam em torno de uma mesa para conversar enquanto bebem, com as garrafas abertas e os copos cheio durante meia hora ou mais, sem perder completamente as bolhas. Em vez de fast food, o costume brasileiro é uma bebida relaxante.” (Rosa et al., 2006).

Isto é a origem do termo “fizzy science”, com referência ao barulho que as bolhas fazem quando saem de um refrigerante, na publicação da ONG International Rivers sobre o papel de conflitos de interesse da indústria hidrelétrica em pesquisa sobre as emissões das barragens (McCully, 2006).

O chefe do setor de clima do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que também era responsável pelo inventário nacional de gases de efeito estufa, que foi entregue a Convenção de Clima em 2004, convocou uma reunião sobre as emissões das hidrelétricas, e depois colocou o transcrito do evento no site de MCT. Nisto ele deixou explícito que o grupo de ELETROBRÁS foi chamado para elaborar esta parte do relatório justamente para evitar consequências políticas indesejáveis se grandes emissões de hidrelétricas fossem admitidas:

“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., as estimativas das emissões por hidrelétricas, apresentadas no

Inventário Nacional] 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.” (MCT, 2002).

De fato, o primeiro Inventário Nacional calculou emissões mínimas das hidrelétricas, omitindo completamente as emissões da água que passa pelas turbinas e vertedouros (MCT, 2004, p. 152). [Obs.: O segundo Inventário Nacional, de 2010, omitiu as hidrelétricas completamente.] A emissão dada para a hidrelétrica de Tucuruí no Inventário Nacional foi de apenas 0,56 milhões de toneladas de carbono equivalente a CO₂ por ano (para 1998-1999), uma discrepância de 1.437% comparado com meu valor de 8,55 ± 1,55 milhões de toneladas de carbono equivalente a CO₂ por ano para 1990 (Fearnside, 2002). Para a hidrelétrica de Samuel o Inventário Nacional calculou 0,12 milhões de toneladas de carbono equivalente a CO₂ por ano (para 1998-1999), uma discrepância de 1.150% comparado com meu valor de 1,5 para 1990 ou 146% comparado com meu valor de 0,29 para 2000 (Fearnside, 2005a,b).

O mesmo grupo persiste em alegar que:

“Muita polêmica tem sido estabelecida recentemente a partir de estudos realizados em reservatórios amazônicos, especialmente a partir de estudos teóricos e baseados em extrapolações desprovidas de critérios científicos estabelecidos. Estes estudos têm forte viés contra qualquer tipo de aproveitamento hidrelétrico na Amazônia e colocam em dúvida a viabilidade destes empreendimentos no que se refere às emissões de gases de efeito estufa e foram realizados para as hidrelétricas de Tucuruí, Samuel e Balbina (Fearnside 1995, Fearnside, 1996, Kemenes et al., 2007).” (dos Santos et al., 2008).

Infelizmente, quem ler os trabalhos que eles citam vai encontrar um mundo diferente. As medidas de Kemenes et al. (2007) em Balbina comprovam

grande emissões, e os cálculos para outras barragens amazônicas indicam todas como sendo piores que combustíveis fósseis (Kemenes et al., 2008). Erros adicionais nos cálculos do grupo de ELETROBRÁS, recentemente descobertos, pioram ainda mais o quadro para hidrelétricas, aproximadamente triplicando a parte da emissão por bolhas e difusão pelas superfícies dos reservatórios (Pueyo & Fearnside, 2011).

No EIA-RIMA de Belo Monte o mesmo grupo foi responsável pela parte sobre emissões de gases de efeito estufa. A estimativa da emissão de metano do futuro reservatório de Belo Monte

“.....Se a emissão de metano for similar ao reservatório de Xingó, a área projetada do reservatório (400 km²) de Belo Monte emitirá em torno de 29 mg CH₄ m⁻² d⁻¹. Mas se for similar ao reservatório de Tucuruí emitirá 112 mg CH₄ m⁻² d⁻¹. Em face da incerteza tomamos que emitirá na média destes dois valores, ou seja, 70,7 mg CH₄ m⁻² d⁻¹. Antes da inundação chega-se a um valor de emissão de 48 mg CH₄ m⁻² d⁻¹, para a presente emissão da área a ser transformada em reservatório de Belo Monte.” (ELETROBRÁS, 2009, Vol. 8, p. 72).

Novamente, a emissão imaginada é mínima devido à omissão das principais fontes de emissão (as turbinas e vertedouros, além das árvores mortas que apodrecem acima da água (Fearnside, 2009a). No caso de Belo Monte, há um outro grande fator que eleva as emissões reais para níveis ainda mais altos. Isto é o efeito de enormes barragens rio acima para controlar a vazão do rio Xingu na altura de Belo Monte. O EIA-RIMA está toda feita sob a hipótese de que essas barragens não vão existir, e esse documento de quase 20 mil páginas se tornaria essencialmente uma obra de ficção se outras barragens fossem construídas. O impacto delas é evidente a partir dos dados técnicos. A primeira seria a hidrelétrica de Babaquara (hoje com o nome mudado para “Altamira”). Pelo plano original, esta barragem teria um reservatório de 6.140 km², mais do dobro da notória barragem de Balbina. A variação vertical do nível da água no reservatório seria 23 m, assim abrindo um lamaçal de 3.580 km² todo ano como área de deplecionamento. Isto seria uma “fábrica de metano” sem paralelo.

Meus cálculos indicam um enorme pico de concentração de metano na água de Babaquara (Altamira) nos primeiros anos oriundo da parte mole da vegetação original e do estoque de carbono no solo (Fearnside, 2009b). Estas fontes depois

diminuem, mas, nos anos que seguem, a concentração de CH₄ oscila, com um pico cada ano quando a área de deplecionamento é inundada. Isto representa uma emissão que seria sustentada durante toda a vida da barragem. Uma forma de validação deste resultado vem das medidas de metano na água na hidrelétrica de Petit Saut, na Guiana Francesa, onde uma oscilação sustentada deste tipo tem se instalado (Abril et al., 2005).

A grande emissão inicial, combinado com uma sustentação de um nível razoável de emissão ao longo dos anos, resulta em um tempo de 41 anos para o complexo de Belo Monte mais Babaquara (Altamira) começar a ter algum benefício líquido em termos de emissões. Este é um prazo muito longo, e, dado as ameaças climáticas que a floresta amazônica enfrenta, não há tanto tempo para esperar para começar a mitigar o aquecimento global. Ademais, o prazo de 41 anos se refere a um cálculo sem nenhum valor sendo dado ao tempo. Se algum valor for dado com mais de 1,5% ao ano de taxa de desconto, a hidrelétrica permanece pior que combustível fóssil por mais de um século. O tempo considerado é um fator essencial. Se for considerado apenas os primeiros 10 anos, a emissão líquida média totaliza 11,2 milhões de toneladas de carbono equivalente a carbono de CO₂ por ano, ou mais que a emissão da grande São Paulo (Fearnside, 2009b). Isto é sem desconto pelo valor do tempo, que ia piorar ainda mais o quadro. Também considera o impacto de cada tonelada de metano ser apenas 21 vezes o impacto de uma tonelada de CO₂, embora estudos recentes indicam um impacto 34 vezes o de CO₂, ou 62% mais alto (Shindell et al., 2009).

Uma questão chave é a credibilidade do cenário oficial de ter apenas o Belo Monte como a única barragem no rio Xingu. Este cenário se baseia na decisão do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), em julho de 2008, de que teria apenas o Belo Monte. No entanto, há fortes indicações de que este cenário oficial esteja apenas “para o inglês ver”, e não corresponde à sequência de eventos que seria iniciada com a construção de Belo Monte. O CNPE é principalmente composto de ministros, e estes mudam com cada governo e podem mudar de ideia a qualquer momento. As altas autoridades no setor elétrico nunca se conformaram a resolução do CNPE: o diretor-presidente da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) chamou a decisão de “o típico caso de dar os anéis para ficar com os dedos” (Pamplona, 2008). Na cúpula do poder não há

a menor intenção de seguir o cenário oficial: quando a então Ministra do Meio Ambiente Marina Silva propôs uma reserva extrativista em parte da área a ser inundada pelas barragens a montante de Belo Monte, a então Ministra da Casa Civil Dilma Rousseff vetou a reserva “porque poderia atrapalhar a construção de barragens adicionais à usina de Belo Monte” (Angelo, 2010).

Infelizmente, há também uma história de casos paralelos nas barragens já construídas na Amazônia, onde as autoridades elétricas anunciaram que não iam fazer algo e depois fizeram exatamente aquilo que haviam prometidos a não fazer. No caso de Balbina, um “esclarecimento público”, divulgado dias antes de fechar a barragem, prometeu encher apenas até o nível de 46 m acima do nível do mar, criando um reservatório de 1.580 km² (ELETRONORTE, 1987). O enchimento até 50 m seria apenas após anos de estudos da qualidade da água. De fato, o reservatório foi enchido diretamente até um nível acima dos 50 m. Hoje o lago de Balbina tem 2.996 km² segundo nossas mensurações em imagens de satélite (Feitosa et al., 2007). Outro caso é o Tucuruí-II, que acrescentou 4.000 MW de capacidade à usina de Tucuruí. Pela legislação, qualquer obra hidrelétrica com mais de 10 MW precisa de um EIA-RIMA, e a ELETRONORTE estava preparando isto quando o Presidente da República simplesmente voou para Pará e liberou o dinheiro da obra. A racionalização era de que não ia aumentar o nível da água no reservatório acima da cota de 70 m de Tucuruí-I, e, portanto, não teria nenhum impacto e não precisava do estudo (Indriunas, 1998). Após a obra, o nível da água foi levantado, e a usina de Tucuruí vem operando na cota de 74 m desde 2002 (Fearnside, 2006b,c). Da mesma forma, após a construção de Belo Monte é provável que a construção de Babaquara (Altamira) simplesmente prossegue quando chegar a hora no cronograma. O cronograma antes de lançar a atual cenário oficial previa essa barragem enorme entrar em operação sete anos após o Belo Monte (ELETROBRÁS, 1998, p. 145). Nunca foi tão relevante a famosa frase de George Santayana (1905) de que “Aqueles que não conseguem lembrar do passado são condenados a repeti-lo.”

A lógica das barragens a montante vem do hidrográfico do rio Xingu, ou seja, o fato que durante 3-4 meses não teria água suficiente para tornar uma

turbina sequer na casa de força principal. Uma análise econômica, feita pelo Fundo de Conservação Estratégica, em Minas Gerais, demonstra a completa inviabilidade de Belo Monte sem o armazenamento de água nas grandes barragens a montante (Sousa Júnior et al., 2006). A tentação financeira seria grande de construir Babaquara (Altamira) após a “crise planejada” de ficar sem água suficiente em Belo Monte, com um acréscimo de US\$ 1,4-2,3 milhões por ano ao valor da energia gerada em Belo Monte (Sousa Júnior et al., 2006, p. 76).

A reação contra críticas a Belo Monte tem sido ferrenha. O Rogério César Cerqueira Leite classificou os que criticam a obra de “ecopalermas”, “ignocentes”, “verdolengos”, “malabaristas”, “fanfarrões”, “pseudointelectuais”, “exército extemporâneo de Brancalione” (Leite, 2010; ver respostas de Fearnside, 2010; Hernández, 2010). Infelizmente, o fato básico que o Belo Monte teria um enorme impacto, muito além do que é admitido oficialmente, continua valendo independentemente do discurso. Entre estes impactos é a emissão de gases de efeito estufa. A ilustração melhor de como estes impactos ainda não conseguiram penetrar a cortina do discurso surgiu na Conferência das Partes (COP) da Convenção do Clima em Copenhague no final de 2009, quando uma reporter do site Amazonia.org.br entrevistou o Embaixador Extraordinário de Mudanças Climáticas do Itamaraty, responsável pela negociação do lado Brasileiro. A Amazonia.org.br perguntou: “Mas, Belo Monte não é um dos projetos de hidrelétrica que o governo considera fontes de energia renovável e limpa?”. A resposta foi: “É sim. Mas, o que estou dizendo é que eu acho que ela [a usina de Belo Monte] não se situa na Amazônia, né? Então é outro esquema” (Munhoz, 2009). Evidentemente, se as pessoas chaves nem sabem que Belo Monte fica na Amazônia, é muito difícil imaginar que saibam os detalhes dos impactos, inclusive as suas emissões de gases de efeito estufa. A midiaticização da ciência é mesmo um grande desafio na Amazônia.

AGRADECIMENTOS

As minhas pesquisas são financiadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 305880/2007-1, 610042/2009-2, 575853/2008-5, 563315/2008-3) e pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Esta é uma republicação de Fearnside (2012).

LITERATURA CITADA

- Abril, 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-years old tropical reservoir (Petit-Saut, French Guiana). *Global Biogeochemical Cycles* 19: GB 4007, doi:10.1029/2005GB002457.
- Angelo, C. 2010. PT tenta apagar fama 'antiverde' de Dilma. *Folha de São Paulo*, 10 de out. de 2010, p. A-15.
- Bermann, C. 2002. O Brasil não precisa de Belo Monte. Disponível em: http://www.amazonia.org.br/opiniaio/artigo_detail.cfm?id=14820.
- Bermann, C. 2003. Energia no Brasil: Para Quê? Para Quem? Crise e Alternativas para um País Sustentável. 2ª Ed. Editora Livraria da Física, São Paulo-SP & Federação dos Órgãos para Assistência Social e Educacional (FASE), Rio de Janeiro, RJ. 139 p.
- Bermann, C. & O.S. Martins. 2000. Sustentabilidade energética no Brasil: Limites e Possibilidades para uma Estratégia Energética Sustentável e Democrática. (Série Cadernos Temáticos No. 1) Projeto Brasil Sustentável e Democrático, Federação dos Órgãos para Assistência Social e Educacional (FASE), Rio de Janeiro, RJ. 151 p.
- Cidades Solares. 2006. Boletim Informativo. Ano 01 n° 04 Setembro de 2006
- Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima. 2008. Plano Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC -- Brasil. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF. 129 p. [disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/impressa/_arquivos/96_01122008060233.pdf]
- dos Santos, M.A., L.P. Rosa, B. Matvienko, E.O. dos Santos, C.H.E. D'Almeida Rocha, E. Sikar, M.B. Silva & Ayr Manuel P.B. Junior. 2008. Emissões de gases de efeito estufa por reservatórios de hidrelétricas. *Oecologia Brasiliensis* 12(1): 116-129.
- ELETROBRÁS. 1998. Plano Decenal 1999-2008. Centrais Elétricas Brasileiras (ELETROBRÁS). Rio de Janeiro, RJ.
- ELETROBRÁS. 2009. Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte: Estudo de Impacto Ambiental. Fevereiro de 2009. Centrais Elétricas Brasileiras (ELETROBRÁS). Rio de Janeiro, RJ. 36 vols.
- ELETRONORTE. 1987. Esclarecimento Público: Usina Hidrelétrica Balbina. Módulo 1, Setembro 1987. Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (ELETRONORTE), Brasília, DF. 4 p.
- ELETRONORTE. 2004. Eletronorte responde The New York Times. Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (ELETRONORTE), Brasília, DF. Postado em <http://www.eln.gov.br/> de 2004 até aproximadamente 2007 [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]
- Fearnside, P.M. 1995. Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of 'greenhouse' gases. *Environmental Conservation* 22(1): 7-19.
- Fearnside, P.M. 1996. Hydroelectric dams in Brazilian Amazonia: Response to Rosa, Schaeffer & dos Santos. *Environmental Conservation* 23(2): 105-108.
- 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.
- Fearnside, P.M. 2004a. Greenhouse gas emissions from hydroelectric dams: Controversies provide a springboard for rethinking a supposedly "clean" energy source. *Climatic Change* 66(1-2): 1-8.
- Fearnside, P.M. 2004b. Gases de efeito estufa em hidrelétricas da Amazônia. *Ciência Hoje* 36(211): 41-44.
- Fearnside, P.M. 2005a. Brazil's Samuel Dam: Lessons for hydroelectric development policy and the environment in Amazonia. *Environmental Management* 35(1): 1-19.
- Fearnside, P.M. 2005b. Do hydroelectric dams mitigate global warming? The case of Brazil's Curuá-Una Dam. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 10(4): 675-691.
- Fearnside, P.M. 2006a. Greenhouse gas emissions from hydroelectric dams: Reply to Rosa et al. *Climatic Change* 75(1-2): 103-109.
- Fearnside, P.M. 2006b. Dams in the Amazon: Belo Monte and Brazil's hydroelectric development of the Xingu River Basin. *Environmental Management* 38(1): 16-27.
- Fearnside, P.M. 2006c. A polêmica das hidrelétricas do rio Xingu. *Ciência Hoje* 38(225): 60-63.
- Fearnside, P.M. 2008. Hidrelétricas como "fábricas de metano": O papel dos reservatórios em áreas de floresta tropical na emissão de gases de efeito estufa. *Oecologia Brasiliensis* 12(1): 100-115.
- Fearnside, P.M. 2009a. O Novo EIA-RIMA da Hidrelétrica de Belo Monte: Justificativas Goela Abaixo. p. 108-117 In: S.M.S.B.M. Santos & F. del M. Hernandez (eds.). *Painel de Especialistas: Análise Crítica do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte*. Painel de Especialistas sobre a Hidrelétrica de Belo Monte, Belém, PA. 230 p.
- Fearnside, P.M. 2009b. As hidrelétricas de Belo Monte e Altamira (Babaquara) como fontes de gases de efeito estufa. *Novos Cadernos NAEA* 12(2): 5-56.
- Fearnside, P.M. 2010. Belo Monte: Resposta a Rogério Cezar de Cerqueira Leite. Site *Globoamazonia* 07/06/10. <http://colunas.globoamazonia.com/philipfearnside/>
- Fearnside, P.M. 2012. Desafios para mídiação da ciência na Amazônia: O exemplo da hidrelétrica de Belo Monte como fonte de gases de efeito estufa. p. 107-123. In: A. Fausto Neto (ed.) *A Mídiação da Ciência: Cenários, Desafios, Possibilidades*, Editora da Universidade Estadual da Paraíba (EDUEPB), Campina Grande, PB. 288 p.

- Feitosa, G.S., P.M.L.A. Graça & P.M. Fearnside. 2007. Estimativa da zona de deplecionamento da hidrelétrica de Balbina por técnica de sensoriamento remoto. p. 6713–6720 In: J.C.N. Epiphanyo, L.S. Galvão & L.M.G. Fonseca (eds.) Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil 21-26 abril 2007. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP. (<http://martedpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.13.15.55/doc/6713-6720.pdf>)
- Hernández, F. del M. 2010. Fatos sobre Belo Monte. Folha de São Paulo, 01/06/2010.
- Indriunas, L. 1998. FHC inaugura obras em viagem ao Pará. Folha de São Paulo 14/07/1998, p. 1-17.
- IRN. 2002. Flooding the Land, Warming the Earth: Greenhouse Gas Emissions from Dams. International Rivers Network (IRN), Berkeley, California, E.U.A. 18 p.
- 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.
- Kemenes, A., B.R. Forsberg & J.M. Melack. 2008. As hidrelétricas e o aquecimento global. *Ciência Hoje* 41(145): 20-25.
- Leite, R.C.C. 2010. Belo Monte, a floresta e a árvore. Folha de São Paulo 19 de maio de 2010, p. A-3.
- 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/pdf/greenhouse/FizzyScience2006.pdf>.
- MCT. 2002. Degraação 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. (Postado de 2002 a 2006 em: <http://www.mct.gov.br/clima/brasil/doc/workad.doc>). [disponível em <http://philip.inpa.gov.br>]
- MCT. 2004. Brazil's Initial National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Brasília, DF, 271p.
- Munhoz, F. 2009. “Só aceitamos a participação do Redd no mercado de carbono se ela for limitada”, diz embaixador do Itamaraty. *Amazonia.org.br*. 07/12/2009 <http://www.amazonia.org.br/noticias/noticia.cfm?id=337116>
- Pamplona, N. 2008. Aneel chama decisão de limitar usinas no Xingu de ‘política’. Agência Estado, 22 de julho de 2008. <http://www.estadao.com.br/noticias/economia,aneel-chama-decisao-de-limitar-usinas-no-xingu-de-politica,209554,0.htm>
- Pueyo, S. & P.M. Fearnside. 2011. Emissões de gases de efeito estufa dos reservatórios de hidrelétricas: Implicações de uma lei de potência. *Oecologia Australis* 15(2): 114-127. doi: 10.4257/oeco.2011.1502.02
- 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.
- Rosa, L.P., dos Santos, M.A., B. Matvienko, E. Sikar & dos E.O. 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.
- Rudd, J.W.M., R. Harris, C.A. Kelly & R.E. Hecky. 1993. Are hydroelectric reservoirs significant sources of greenhouse gases? *Ambio* 22: 246-248.
- Santayana, G. 1905. Reason in Common Sense. Vol.1, In: *The Life of Reason: The Phases of Human Progress*. Dover Publications, Inc., New York, NY, E.U.A., 5 vols.
- 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.
- Sousa Júnior, W.C. de, J. Reid & N.C.S. Leitão. 2006. Custos e Benefícios do Complexo Hidrelétrico Belo Monte: Uma Abordagem Econômico-Ambiental. *Conservation Strategy Fund (CSF)*, Lagoa Santa, MG. 90 p. [disponível em: <http://www.conservation-strategy.org>]