

O CASO DAS USINAS HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA: IMPACTOS AMBIENTAIS E LIÇÕES APRENDIDAS COM BALBINA, PITINGA E BELO MONTE

Sirley de Fátima dos Santos de Melo.

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. E-mail: sirley.melo2@yahoo.com.br

RESUMO

A construção de usinas hidrelétricas impacta o habitat, a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas, principalmente a jusante da barragem. Esta pesquisa expõe as práticas, os impactos e as lições aprendidas em três empreendimentos instalados na Região Norte do Brasil, a UHE de Balbina, a UHE da Mina do Pitinga e a UHE de Belo Monte, construídas com condicionantes ambientais distintas e ampla diversidade de impactos, porém, dado à importância desses empreendimentos para favorecer o desenvolvimento econômico do país, torna-se primordial, analisar a forma de planejamento, execução e operação para destacar os erros e acertos de modo que possam servir de base para o delineamento e a elaboração de projetos similares. Foi utilizado o método de Pesquisa Descritiva, com partes da Pesquisa Aplicada e Pesquisa Bibliográfica. Os resultados demonstram que as ações dos programas de compensações ambientais efetuadas pela UHE de Balbina e pela UHE do Pitinga impediram a extinção da etnia Waimiri-Atroari, permitiram a realização de estudos específicos que propiciaram a demarcação das terras e a criação das Reservas Indígenas Trombetas-Mapuera e Abufari. A UHE de Belo Monte gerou mais impactos que as demais, entretanto, foi submetida ao processo de Licenciamento Ambiental, cujas condicionantes nortearam a concepção dos planos e programas. Conclui-se que ao longo dos anos a forma de gestão ambiental evoluiu consideravelmente, especialmente no que se refere ao diagnóstico, controle, monitoramento, mitigação de impactos e implantação de projetos de reabilitação, proteção ou conservação da biodiversidade, mas, as questões ambientais ainda são tratadas pelos empreendedores mais pela obrigatoriedade legal do que pela premissa de sustentabilidade ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: impactos ambientais, usinas hidrelétricas, lições aprendidas.

INTRODUÇÃO

As usinas hidrelétricas (UHEs) geram energia elétrica por meio do aproveitamento do potencial hidráulico existente nos recursos hídricos superficiais, especificamente nos rios, se destacam pela importância econômica do setor, por envolverem custos operacionais menores do que a geração de usinas nucleares e por causarem impactos ambientais de menor magnitude do que as usinas termoelétricas com uso de petróleo ou carvão.

No Brasil, conforme o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS, 2019) as usinas hidrelétricas geram 67,5% da energia destinada para o sistema interligado de distribuição. As cinco maiores são a UHE de Itaipu, no Paraná; a UHE de Belo Monte, a UHE São Luiz do Tapajós e a UHE de Tucuruí, no Pará; e a UHE de Santo Antônio, em Rondônia.

A construção de barragens para usinas hidrelétricas modificam o regime hidrológico natural, retêm sólidos e nutrientes nos reservatórios, alteram a temperatura e a transparência da água, e obstruem as vias de migração da fauna aquática (SCHÖNGART, 2017).

A diversidade de impactos ambientais, positivos ou negativos, gerados pelas UHEs, é ampla e significativa. Deste modo, torna-se fundamental analisar a forma de planejamento, execução e operação para destacar os erros e acertos, ou seja, as lições aprendidas com os empreendimentos instalados de modo que possam servir de base para o delineamento e a elaboração de futuros projetos com características similares.

De forma geral, este estudo expõe as práticas, os impactos e as lições aprendidas com as informações disponibilizadas em relatórios técnicos, teses, dissertações, artigos e reportagens referentes às barragens de três empreendimentos instalados na Região Norte do Brasil, a Usina Hidrelétrica de Balbina (AM), a Usina Hidrelétrica da Mina do Pitinga (AM) e a Usina Hidrelétrica de Belo Monte (PA), construídos em décadas diferentes, com condicionantes ambientais e forma de gerenciamento de impactos ambientais extremamente distinta.

OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo principal analisar as práticas de gestão dos impactos ambientais em três usinas hidrelétricas instaladas na Região Amazônica.

Tem como objetivos secundários caracterizar os empreendimentos, descrever os impactos ambientais, comparar as formas de gestão, identificar os problemas ambientais e destacar as lições aprendidas.

METODOLOGIA

Foi utilizado o método de Pesquisa Descritiva, conforme Gil (2008) porque descreve as características de um determinado segmento, com partes da Pesquisa Aplicada, de acordo com Gerhardt e Silveira (2009) porque tem a intenção de gerar conhecimentos para a aplicação prática direcionada à solução de problemas específicos, compreendendo o período de três décadas; fato que embasa um Estudo de Caso, descrito por Gil (2008) como um estudo que permite o amplo conhecimento.

DESENVOLVIMENTO

O CASO DA UHE DE BALBINA

A UHE de Balbina (Figura 1) está em operação desde 1988, instalada no Rio Uatumã, sinuoso e com baixa declividade, a instalação alagou 3.129 km², propiciou a criação de 3.546 ilhas, causou o isolamento de espécies, prejudicou a migração e a reprodução de peixes, aumentou o índice de animais em extinção e fragilizou a flora. Na fase de operação, a decomposição das árvores afogadas elevou a emissão dos gases de Efeito Estufa (INPA, 2017), tornou a água ácida e afetou diretamente os índios das etnias Waimiri-Atroari e Munduruku. O projeto executivo estimou a geração de 250 MW, porém, a produção média é de 112,2 MW (IIRSA, 2010).

A área inundada não foi previamente submetida à supressão vegetal (SCHÖNGART, 2014), a vegetação entrou em decomposição, gerou gases tóxicos, especialmente o Ácido Sulfídrico (H₂S) que contribui para a formação da Chuva Ácida, e Gás Metano (CH₄) que favorece o Efeito Estufa. Além disso, ocorreu a estratificação térmica no fundo do reservatório, onde a decomposição produziu ácidos que corroem as turbinas e aumentam os custos de manutenção (FEARNSIDE, 1990).

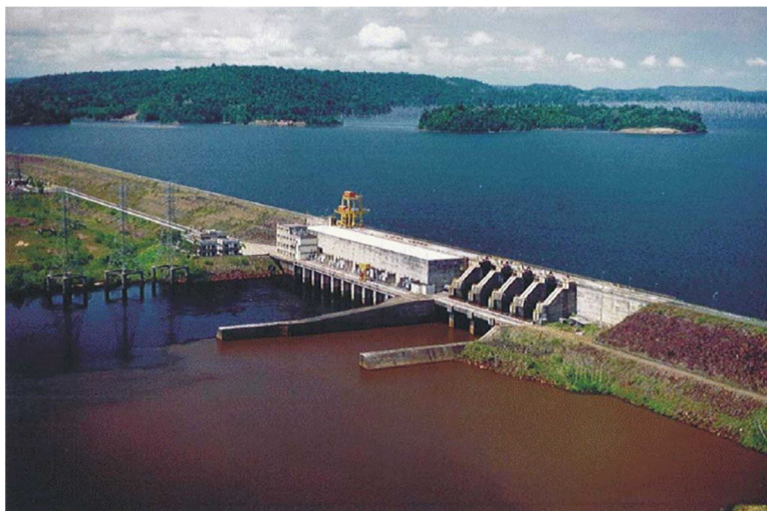


Figura 1: UHE de Balbina. Fonte: CBDB, 2011.



Figura 2: Reserva dos Waimiri-Atroari. Fonte: INPA, 2015.

O índice de emissão de Dióxido de Carbono (CO₂) e Metano (CH₄) é de 3 ton por megawatt-hora, enquanto que na Usina Termoelétrica é de 0,3 ton de carbono por megawatt-hora (KEMENES, 2015). Os impactos negativos afetam a saúde humana, causam danos à fauna, flora e provocam o desequilíbrio ambiental. Foram implantadas várias medidas de compensação ambiental nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII), na qual se destacam os programas que evitaram a extinção dos Waimiri-Atroaris e a demarcação das terras indígenas Trombetas-Mapuera e Abufari, as atividades de proteção, as ações de educação ambiental e apoio aos projetos de reabilitação, proteção ou conservação da biodiversidade (INPA, 2015).

O CASO DA UHE DA MINA DO PITINGA

A UHE do Pitinga (Figura 3) alagou uma área de 80 km², tem potência instalada de 25 MW, os impactos ambientais estão limitados às margens do Rio Pitinga e se estendem até o reservatório da UHE de Balbina, afetam principalmente os índios Waimiri-Atroari. Está em operação desde 1992, o reservatório (Figura 4) destina-se a geração isolada totalmente destinada ao atendimento da própria Mina do Pitinga.



Figura 3: UHE da Mina do Pitinga. Fonte: Taboca, 2015.



Figura 4: Reservatório. Fonte: Taboca, 2015.

A construção não foi condicionada à elaboração prévia de Estudo de Impacto Ambiental. Durante a operação já foram registrados vários acidentes, onde se destacam as ocorrências de 1985, 1987, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993 e 2015, cujos impactos atingiram as bacias de rejeitos que acomodam escórias compostas por Nióbio (Nb), Tântalo (Ta), Urânio (U), Terras Raras (Sc, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb e Lu) e foram carregadas até o Rio Alalaú, causaram a poluição, afetaram a fauna, a flora e prejudicaram as populações indígenas.

Na última década houve o decréscimo na produção mineral em virtude da desvalorização do comércio de Estanho (Sn) no mercado mundial, fato que propiciou a redução na potencialidade dos riscos de poluição ou contaminação do entorno, especialmente da Reserva Biológica do Uatumã, da Reserva Indígena Trombetas-Mapuera e da Reserva Indígena Waimiri-Atroari (Figura 5), dos recursos hídricos superficiais e da biodiversidade.

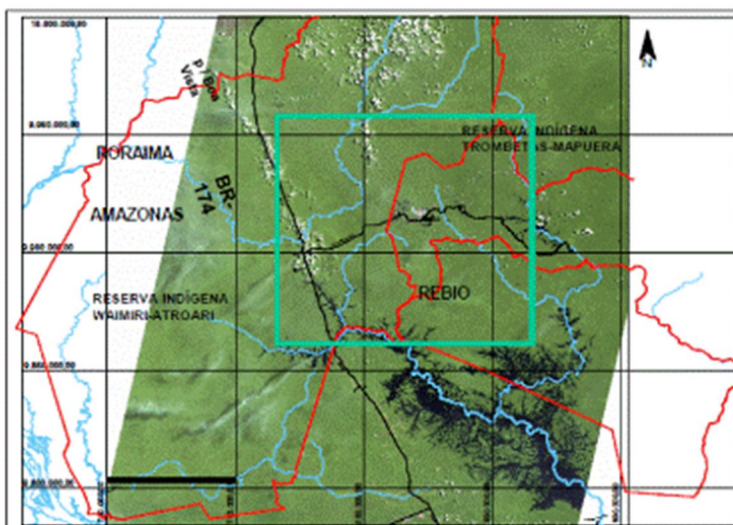


Figura 5: Reservas de proteção ambiental. Fonte: Taboca, 2015.

O CASO DA UHE DE BELO MONTE

A UHE de Belo Monte é um Complexo Hidrelétrico (Figura 6) construído no Rio Xingu, o arranjo estrutural compreende quatro sítios distintos. É composto por 06 barragens de terra e terra-enrocamento, 30 diques, 02 reservatórios (principal e intermediário), 01 canal de derivação, 02 casas de força que alocam 24 unidades geradoras e 01 vertedouro com 18 comportas de 20m de largura e 22m de altura, capaz de verter 62.000 m³/s (LEME, 2009). A barragem principal (Figura 7) alagou uma área de 516 km², tem capacidade de geração estimada em 11.233,1 MW.



Figura 6: Complexo hidrelétrico de Belo Monte. Fonte: CBDB, 2017.

A capacidade total instalada está estimada em 11.233,1 MW. A geração ocorre a fio d'água e a primeira unidade entrou em operação em 2016. As inspeções e o monitoramento da segurança das estruturas das barragens começaram em 2015, de forma simultânea ao enchimento do reservatório principal (CBDB, 2017).

Os impactos ambientais foram diagnosticados, identificados, descritos, analisados, quantificados e avaliados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a síntese está exposta no respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e se destacam, tanto pela relevância quanto pela abrangência, pois afetam as populações indígenas locais, a fauna, a flora e os recursos hídricos.

A supressão vegetal (Figura 8) foi precedida de Autorização de Supressão Vegetal e efetuada com a coleta prévia de sementes, propágulos e germoplasmas, seguida de resgate e afugentamento de fauna; mas, afetou a qualidade dos recursos hídricos superficiais, causou erosões e deslizamentos, cujos sedimentos tornaram as águas turvas, afetaram a fauna e os índios das etnias Paquiçamba, Juruna e Arara da Volta Grande do Xingu. Além disso, provocou alterações súbitas no nível d'água (repiquetes) e consequentes alagamentos nos tabuleiros de desova de quelônios espalhados nas praias do Rio Xingu, principalmente da espécie tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*).

A gestão ambiental é efetuada por meio de 18 planos, 37 programas e 30 projetos, definidos com base nas informações do EIA/RIMA e compatibilizados com as condicionantes do Licenciamento Ambiental. O quantitativo de medidas e ações de mitigação ambiental é extenso, no qual se destacam o sistema de transposição de peixes e a criação de 02 Unidades de Conservação.



Figura 7: Barragem da UHE de Belo Monte. Fonte: Norte Energia, 2017.



Figura 8: Supressão vegetal. Fonte: Norte Energia, 2017.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dimensão do reservatório da UHE de Balbina inundou 3.129 km², tem capacidade instalada de 250 MW e gera apenas 112MW. Ao se comparar com o reservatório da UHE de Tucuruí que inundou 2.800 km² e produz 8.196 MW, observa-se que a construção de Balbina impactou 31 vezes mais parcelas de floresta por MW, além de ter alagado sítios arqueológicos e parte das áreas de Reserva Indígena dos Waimiri-Atroari e dos Mundurucus (ALBUQUERQUE, 2014).

As UHE do Pitinga, UHE de Belo Monte e UHE de Balbina efetuaram o gerenciamento dos impactos ambientais com práticas diferentes, mas, todas afetaram a fauna, a flora e as populações indígenas, alteraram o regime hidrológico e obstruíram as vias de migração de peixes.

A construção da UHE de Balbina extinguiu praias utilizadas para a desova de quelônios, fragilizou a flora e causou a morte das espécies no trecho de 170 km, as copas das árvores se transformaram em paliteiros e a decomposição orgânica gera gases que contaminam a água e provocam o aumento do Efeito Estufa.

As atividades de operação da UHE do Pitinga causaram vários acidentes ambientais que resultaram em multas e Termos de Ajustes de Conduta, entretanto, as respectivas ações de adequação não impediram a continuidade da ocorrência de acidentes.

A UHE de Belo Monte não seguiu, totalmente, as medidas definidas nos planos e programas ambientais, houve falhas, desvios e alterações no escopo que prejudicaram diretamente o ecossistema; a empresa foi multada e a construção foi temporariamente paralisada, fato que interferiu diretamente no cronograma de entrega da obra.

CONCLUSÕES

A UHE de Balbina, a UHE do Pitinga e a UHE de Belo Monte foram construídas com diretrizes, critérios e procedimentos ambientais diferentes, porém, todas afetaram intensamente a fauna, a flora e as populações indígenas, alteraram o regime hidrológico natural e obstruíram as vias de migração de peixes.

A falta de programas ambientais durante a construção da UHE de Balbina isolou espécies da fauna, extinguiu praias utilizadas para a desova de quelônios, fragilizou a flora e causou grandes impactos negativos formados pelos 170 km de área coberta por árvores mortas, cujas copas transformaram-se em paliteiros e as estruturas orgânicas em decomposição geram gases que contaminam a água, causam a mortandade de peixes e provocam o aumento do Efeito Estufa. Como a construção desse empreendimento não foi precedida de EIA/RIMA, os impactos ambientais não foram diagnosticados, nem avaliados e não foram definidas as respectivas medidas de prevenção ou mitigação, assim, os problemas gerados foram bem maiores do que os danos gerados pelas demais hidrelétricas.

Conclui-se que a UHE de Balbina é um exemplo de desastre ambiental e econômico, pois, causou impactos que poderiam ter sido evitados, polui dez vezes mais do que uma usina termoeletrica e produz menos de 50% da capacidade de geração de energia projetada.

A UHE do Pitinga foi construída sem EIA/RIMA e sem programas ambientais específicos, fatos que foram agravados pelos problemas estruturais detectados durante a operação e que causaram sucessivos acidentes ambientais, cujos impactos se propagaram por 03 (três) reservas de proteção natural. A empresa recebeu multas e foi obrigada a se adequar por meio da assinatura de Termos de Ajustes de Conduta que determinaram a elaboração do Plano de Emergência e Contingência, a concepção de programas, projetos e ações de compensação ambiental, a definição e a implantação de medidas mitigadoras, mas, apesar de terem sido cumpridas todas as determinações legais, conclui-se que a redução da potencialidade dos impactos ambientais ocorreu em virtude do decréscimo de produção mineral, como consequência da desvalorização comercial do Estanho (Sn), e não do resultado da aplicação das medidas mitigadoras.

Conclui-se que as ações efetuadas pela UHE de Balbina e pela UHE do Pitinga como compensação ambiental para as populações indígenas, impediram a extinção da etnia Waimiri-Atroari, permitiram a realização dos estudos que propiciaram a demarcação das terras e a criação das Reservas Indígenas Trombetas-Mapuera e Abufari.

A UHE de Belo Monte gerou proporcionalmente mais impactos do que a UHE de Balbina e a UHE do Pitinga, porém, como a construção foi submetida ao Licenciamento Ambiental, precedido da elaboração de EIA/RIMA, discutido em Audiências Públicas e aprovado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), as deliberações nortearam a concepção dos planos, programas, procedimentos e projetos ambientais para serem implantados durante a execução da obra, entretanto, houve falhas, desvios e alterações no escopo que prejudicaram o ecossistema, alteraram a magnitude dos impactos previstos e a empresa foi multada em R\$ 7,5 milhões de reais, com o acréscimo diário de R\$ 850.000,00 pelo descumprimento das condicionantes ambientais.

Apesar dos impactos ambientais terem sido diagnosticados, identificados, descritos, analisados, quantificados e avaliados, conclui-se que as premissas de conservação e proteção ambiental não foram totalmente cumpridas porque houve erro na execução e no controle dos indicadores do gerenciamento ambiental, o que resultou na paralisação parcial das atividades e no atraso do cronograma geral de entrega da obra.

Considerando a dimensão da UHE de Belo Monte, a execução da obra foi a que envolveu o maior quantitativo de mobilização e a migração de trabalhadores, oriundos de todas as regiões brasileiras, provocou o aumento da exposição das populações indígenas, Paquiçamba, Juruna e Arara da Volta Grande do Xingu, à prostituição, às doenças sexualmente transmissíveis (DST/AIDS), ao alcoolismo e às drogas ilícitas.

Para mitigar os impactos sociais, o empreendedor definiu ações como a instalação de equipamentos e serviços públicos, a formação de gestores públicos para administrar e desenvolver o local; a resolução dos problemas críticos de habitação e saneamento; a promoção do desenvolvimento de atividades produtivas baseadas nas potencialidades regionais e o incentivo a integração de instituições governamentais com o intuito de atrair investimentos para a região. De forma geral, conclui-se que o cumprimento das ações de compensação ambiental, quando aplicadas integralmente, beneficiam as comunidades e reduzem os impactos sociais, contudo, no caso da UHE de Belo Monte, conclui-se que as referidas medidas não mitigaram os riscos sociais que os indígenas foram expostos.

Conclui-se que apesar dos diversos impactos, todos os empreendimentos analisados também geraram benefícios, propiciaram a criação de postos de trabalho para as populações locais, estimularam o crescimento econômico regional e implantaram ações para compensar os danos ambientais, principalmente no que se relaciona à criação de unidades de conservação ambiental e a implantação de programas de proteção da fauna.

Diante do exposto, conclui-se que ao longo dos anos houve uma evolução na forma de gerenciamento ambiental nos empreendimentos hidrelétricos, especialmente no que se refere à realização de diagnóstico, controle, monitoramento, mitigação de impactos e implantação de projetos de reabilitação, proteção ou conservação da biodiversidade, porém, as questões ambientais são tratadas pelos empreendedores mais pela obrigatoriedade legal do que pela premissa de sustentabilidade ecossistêmica.

Finalmente, conclui-se que em virtude da disponibilidade hídrica e das características de conformação do relevo que propiciam a potencialidade de geração da energia elétrica, associada à necessidade de energia para o desenvolvimento econômico do país, tornam-se indispensáveis as instalações de novas usinas hidrelétricas, porém, esses empreendimentos devem ser planejados, licenciados, construídos e operados em conformidade com os requisitos técnicos e ambientais, para que seja assegurada a sustentabilidade, tanto econômica quanto ambiental. Deste modo, recomenda-se que os erros e os acertos praticados pelos gestores dos empreendimentos analisados sirvam de embasamento nos processos de elaboração e de tomada de decisão em projetos similares, especialmente no caso de novos empreendimentos delineados para a Região Norte do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BALDISSERI, D. H. **As transformações espaciais e os impactos ambientais na Bacia do Uatumã AM, Brasil.** Anais do 10º. Encontro de Geógrafos da América Latina. São Paulo: USP, 2005.
2. CBDB, COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS. **Belo Monte.** Revista Brasileira de Engenharia de Barragens: edição especial. Ano IV, nº. 04, maio 2017.
3. FEARNside, P. M. **Hidrelétricas na Amazônia: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras.** Manaus: INPA, 2015.
4. IIRSA. **Energia e Mineração: ameaças e conflitos para as terras indígenas na Amazônia Brasileira.** Rio de Janeiro: Fase, 2010. 86p.
5. INPA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA. **Hidrelétricas na Amazônia: conflitos socioambientais.** Manaus: INPA, 2015.
6. KEMENES, A. **Balbina: boa de metano, ruim de energia.** Manaus: INPA, 2015.
7. LEME. **RIMA: aproveitamento hidrelétrico Belo Monte.** Belo Horizonte: Leme, 2009.
8. NORTE ENERGIA. **UHE Belo Monte: geração de energia e desenvolvimento.** Abril, 2017. Disponível em: <<http://www.norteenergiasa.com.br>> Acesso em 01 set. 2018.
9. RODRIGUES, R. A. **Vidas despedaçadas: impactos socioambientais da construção da hidrelétrica de Balbina, Amazônia Central.** Tese (Doutorado em Sociedade e Cultura da Amazônia). Manaus: UFAM, 2013.
10. SCHÖNGART, J. **A relação entre a usina hidrelétrica de Balbina e a morte de árvores nas florestas alagáveis a jusante do Rio Uatumã.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Manaus: INPA, 2014.