

DOI: <http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549/interespaco.v2n6p235-252>

INTERESPAÇO

Revista de Geografia e Interdisciplinaridade

REAVALIAÇÃO DA VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS AMBIENTAIS IMPACTADOS COM A USINA HIDRELÉTRICA DE SANTO ANTÔNIO

Cristiano Torres do Amaral

Geógrafo, Engenheiro, Mestre em Geografia e em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR.
cristiano.amaral@sipam.gov.br

Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Mestre em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Professor do Departamento de Ciências Contábeis da UNIR.
juocerlee@unir.br

Rodrigo da Silva Guedes

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Acre – UFAC.
agroguedes@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo é resultado de análises de teses de doutorado em andamento e se insere na temática de Valoração Econômica dos Recursos Ambientais (VERA) do Rio Madeira, situada no município de Porto Velho-RO. O objetivo foi de fazer uma análise crítica no processo de valoração econômica dos recursos ambientais na implantação da usina hidrelétrica (UHE) de Santo Antônio. Por outro lado, o trabalho também analisou o Projeto de Assentamento Joana D'Arc I, II e III como um dos *stakeholders* do empreendimento. Baseado na pesquisa bibliográfica e documental, bem como com o suporte da teoria dos *stakeholders*, o resultado do estudo trouxe evidências que o processo de implantação desse empreendimento não considerou o real valor econômico ambiental do Rio Madeira, no que concerne ao meio físico, meio biótico e o meio socioeconômico, que é afetado ou poderá vir a ser afetado, nem tampouco consideraram os interesses de todos os *stakeholders* no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que procederam a implantação da usina.

Palavras-chave: Políticas Ambientais; Desenvolvimento Sustentável; *Stakeholders*.

REASSESSMENT OF THE ECONOMIC VALUE OF ENVIRONMENTAL RESOURCES IMPACTED WITH SANTO ANTÔNIO HYDROELECTRIC DAM

ABSTRACT

This study is the result of doctoral theses analyzes in progress and is included in the theme of Economic Valuation of Environmental Resources (VERA) Madeira River,

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio

Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes

located in the city of Porto Velho-RO. The goal was to make a critical analysis on the economic valuation process of environmental resources in the implementation of the Santo Antônio hydroelectric dam. On the other hand, the study also analyzed the Settlement Project Joan D'Arc I, II and III as one of the stakeholders of the enterprise. Based on bibliographical and documentary research, as well as with the support of stakeholder theory, the results of the study provided evidence that the implementation process of this project did not consider the real environmental economic value of the Madeira River, in relation to the physical environment, biotic and the socio-economic environment, which is affected or might be affected, nor considered the interests of all stakeholders in the Environmental Impact Assessment (EIA) and Environmental Impact Report (EIR) that conducted the implementation of the plant.

Keywords: Environmental Policies; Sustainable Development; Stakeholders.

REVALUACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS AMBIENTALES AFECTADOS CON SANTO ANTÔNIO PRESA HIDROELÉCTRICA

RESUMEN

Este estudio es el resultado de análisis de las tesis doctorales en curso y se incluye en el tema de la valoración económica de los recursos ambientales (Vera) río Madeira, que se encuentra en la ciudad de Porto Velho-RO. El objetivo era hacer un análisis crítico en el proceso de valoración económica de los recursos del medio ambiente en la aplicación de la presa de Santo Antônio. Por otro lado, el estudio también analizó el Proyecto de Solución de Juana D'Arc I, II y III como uno de los partícipes de la empresa. Basado en una investigación bibliográfica y documental, así como con el apoyo de la teoría de los participantes, los resultados del estudio proporcionan evidencia de que el proceso de implementación de este proyecto no tuvo en cuenta el valor económico del medio ambiente real del río Madeira, en relación con el entorno físico, medio biótico y socioeconómico, que se ve afectado o podrían verse afectados, ni considera los intereses de todos los interesados en la evaluación de impacto ambiental (EIA) y el Informe de Impacto Ambiental (EIR) que llevó a cabo la ejecución de la planta.

Palabras clave: Políticas Ambientales; Desarrollo sostenible; Las Partes Interesadas.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui hoje cerca de 4.484 empreendimentos de geração de energia elétrica em operação, totalizando 142,2 GW de potência instalada, sendo que 86,9 GW são gerados por Usinas Hidrelétricas (UHE), representando cerca de 61% do total. Dentre as 10 (dez) maiores UHE do Brasil, 7 (sete) estão instalados nos Estados da Amazônia Legal, sendo que 2 (duas) delas se encontram no estado de Rondônia, a de Santo Antônio e a de Jirau. As UHE instaladas em Rondônia geram 6,1 GW, cerca de 7% da energia gerada em todo país, dividida entre a UHE de Samuel (4%), UHE Rondon II (1%), UHE de Santo Antônio (45%) e UHE de Jirau (50%) (ANEEL, 2016).

A construção da UHE de Santo Antônio teve o seu início em setembro de 2008 e

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio*Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes*

seu investimento total alcançou o montante de 16 bilhões de reais. Este projeto foi responsável pela implantação de 44 turbinas de geração de energia elétrica na calha do rio Madeira, com capacidade de geração de 3,15 GW. O lago reservatório do empreendimento ocupa uma área de 217 km² e compõe o “Complexo Hidroelétrico do Rio Madeira”, que inclui ainda a usina hidrelétrica de Jirau, usina de Guajará-Mirim que será construída na fronteira com a Bolívia, e outra, batizada de “Cachuela Esperanza”, que será construída em território boliviano.

A instalação da usina foi precedida de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) polêmicos e que resultaram em muita discussão e manifestação da sociedade civil organizada. Durante esse conflituoso planejamento muitas decisões importantes foram tomadas, planos de manejo ambiental e mitigação de impactos foram propostos, entretanto sem a devida análise de todas as partes interessadas (*stakeholders*) envolvidas, resultando em ações judiciais e reivindicações permanentes (FEARNSIDE, 2015a).

Uma das principais críticas ao processo de implantação da usina esteve centrada na valoração econômica insuficiente dos recursos ambientais existentes. Para alguns pesquisadores, ambientalistas, e até mesmo autoridades de fiscalização ambiental, muitos desses recursos foram subestimados ou desconsiderados, deixando os estudos incompletos ou indefinidos e sem respeitar o interesse de todos.

Nesse contexto os autores partiram do seguinte questionamento: quais os pontos críticos da valoração econômica dos recursos ambientais no processo de construção da UHE de Santo Antônio e que impactaram nos Projetos de Assentamento locais? Para proceder à condução do estudo, bem como para responder ao questionamento, traçou-se como objetivo geral: analisar o processo de valoração dos recursos e dos serviços ambientais na Construção da UHE hidrelétrica de Santo Antônio na perspectiva do Manual de Valoração Econômica proposto por Motta (1997) e comprovar a argumentação com a partir da análise dos impactos ambientais e socioeconômicos nos Projetos de Assentamento Joana D'Arc I, II e III. Este estudo apresenta de maneira relevante uma reflexão acerca da valoração dos recursos ambientais e mitigação dos impactos decorrentes da implantação da UHE de Santo Antônio em Porto Velho-RO, em especial, nos Projetos de Assentamento Joana D'Arc I, II e III. Os dados e análises apresentados neste estudo foram apurados entre 2013-2016 no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (PGDRA) da Fundação Universidade de Rondônia (UNIR).

VALORAÇÃO DOS RECURSOS DO RIO MADEIRA

Motta (1997), na definição de valoração de recursos, utiliza a modelo VERA – Valoração Econômica dos Recursos Ambientais, que está dividido em valores de uso e valores de não uso. A Figura 1 ilustra o modelo de VERA, no qual é formado por bens ambientais com Valor de Uso (VU) e bens ambientais com Valor de Não Uso (VNU). O primeiro (VU), por sua vez é composto por recursos ambientais de Valor de Uso Direto (VUD), Valor de Uso Indireto (VUI) e Valor de Opção (VO), enquanto o segundo (VNU) é composto apenas por Valor de Existência (VE). O VU está associado à percepção de recursos imediatos e VNU a garantia da existência desses bens para as gerações futuras. O Valor de Uso Direto relaciona-se com a forma de extração, visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto no meio. O Valor de Uso Indireto refere-se ao benefício atual do recurso e deriva-se das funções ecossistêmicas, tais como, preservação do solo e a estabilidade climática decorrente da preservação das florestas. Já o Valor de Opção descreve o desejo de uso do bem no futuro; enquanto o Valor de Existência expõe uma posição moral, cultural ou ética em relação aos direitos de existência das espécies da fauna e da flora.

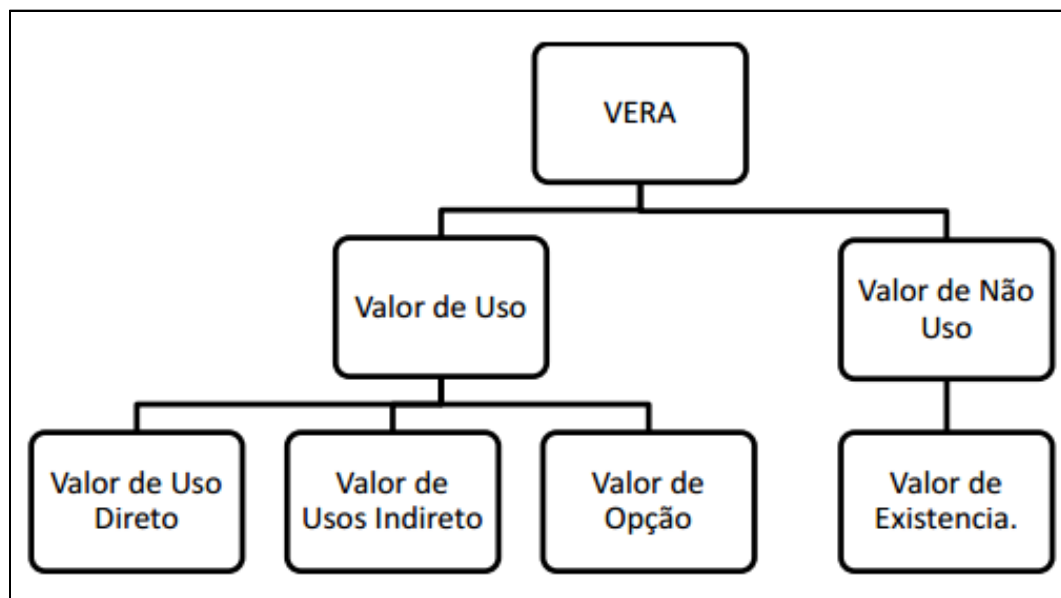


Figura 1 - Diagrama mostrando a *Framework* de valoração dos recursos ambientais

Fonte: Adaptado de Motta (1997).

Importante frisar que o conceito de valor econômico dos recursos e dos serviços ambientais se distingue do conceito contábil/financeiro de valor (MENEGAES et al., 2014), uma vez que não possui um preço histórico do custo dos recursos ambientais, nem

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio*Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes*

tampouco o valor de mercado dos mesmos, pois se trata de valor econômico de recursos ambientais, que envolve tanto o custo contábil, associado à extração, visitação ou outra atividade econômica, quanto o custo de oportunidade que envolve a função do ecossistema, no que diz respeito ao benefício que esses bens poderão gerar para a continuidade das gerações futuras (SANCHEZ, 2013). Por outro lado, a existência ou não desses bens classificados como VNU podem afetar a produção e o consumo tanto do setor público como do privado, portanto qualquer que seja a tomada de decisão para a valoração dos recursos e serviços ambientais, todas as partes interessadas devem fazer parte do processo.

A análise da valoração dos recursos e serviços ambientais neste texto considera a segmentação do espaço ocupado pela usina no âmbito do: *a) meio físico; b) meio biótico; c) meio socioeconômico*. Essa abordagem segue metodologia semelhante de pareceres e documentação técnica de pesquisadores que criticaram a viabilidade de implantação do empreendimento no passado e procedimentos anteriores em outras UHE (COSTA et al., 2010).

Em relação ao meio físico a principal preocupação refere-se ao processo natural de acúmulo de sedimentos no rio Madeira, considerando sua origem e características próprias do rio. Em função da deposição de sedimentos em sua calha existe a preocupação em relação à área, o volume e cotas do rio, bem como detecção e alteração das áreas de inundações.

A fauna de peixes do rio Madeira representa uma característica marcante do meio biótico, principalmente pela diversidade de espécie de peixes e fluxo migratório de passagem no leito do rio. Nessa região peixes transitam do rio Amazonas, no Brasil, até tributários andinos da Bolívia e do Peru, para realizarem a reprodução em um ciclo contínuo. Além disso, a diversidade da flora também destaca no meio biótico, servindo de habitat para diversas espécies da fauna terrestre (QUEIROZ et al., 2013).

O meio socioeconômico é fundamentado na exploração econômica de atividades extrativistas de pesca e agricultura, bem como lazer e turismo às margens do rio Madeira. Todas essas atividades disponibilizam fonte de renda e subsistência para a população ribeirinha e fomentam o desenvolvimento local. Por outro lado, considera-se o custo econômico decorrente da redução de alíquota do ICMS em cerca de 98% para todas as operações de entrada de mercadorias ou bens destinados às obras de instalação, construção, operação e manutenção da usina em transações interestaduais.

O Quadro 1 apresenta os bens destacados para valoração nos meios estudados, os quais contribuem para nos estudos de impacto ambiental e propostas de mitigação ou políticas de compensação.

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio

Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes

Quadro 1 - Proposta de Análise dos bens de VU e de VNU no Rio Madeira

Meio	VU			VNU
	VUD	VUI	VO	VE
Físico	Lixiviação de nutrientes Maior navegabilidade	Enriquecimento do solo com sedimentação	Minerais nobres transportados como sedimentos	Cachoeiras e corredeiras
Biótico	Pesca de subsistência e esportiva Retirada de madeira com potencial econômico	Irrigação	Manejo sustentável	Plantas e ervas medicinais na flora ciliar
Socioeconômico	Transporte terrestre e fluvial Maior arrecadação ICMS durante implantação <i>Royalties</i> da Usina para Porto Velho Maior segurança econômica Estabelecimento de empresas	Agricultura Familiar Melhor distribuição dos impostos Prestadores de serviços das usinas Fortalecimento economia estadual	Turismo de Aventura	Acervo arqueológico
			Turismo de passeio ecológico	Roteiros específicos
			Empresas de navegação	

Legenda: Valor de Uso (VU); Valor de Não Uso (VNU); Valor de Uso Direto (VUD); Valor de Uso Indireto (VUI); Valor de Opção (VO); Valor de Existência (VE).

Fonte: Elaborado pelos autores e adaptado de Fearnside (2015a).

PROJEÇÕES E ESPECTIVATIVAS DE IMPACTOS

De acordo com Fearnside (2015a), após a implantação da usina de Santo Antônio é esperada sedimentação significativa do rio, em função da natureza do material carregado e do fluxo de água característicos do rio Madeira. Isso resultará em níveis de água mais altos que os níveis normais impactando diretamente na inundação de ecossistemas naturais e da rodovia BR-364 que está em paralelo ao rio e da terra ocupada. Essas mudanças são comuns e alteram as probabilidades de inundação em outros lugares, contudo, elas podem ameaçar o transporte terrestre e pluvial. Ainda assim existe a previsão de redução da capacidade do reservatório de Santo Antônio, uma vez que poderá perder até a metade de sua capacidade de armazenamento depois de 22 anos à taxa anual de aumento de 2%. Além disso, o carregamento de nutrientes ficará comprometido e afetará diretamente o enriquecimento do solo, enfraquecendo a agricultura familiar.

No âmbito da fauna de peixes a instalação de um canal de passagem com obstáculos, cachoeiras e velocidades de água parecidas com o leito natural não seria suficiente para reprodução da vida. Para especialistas, ainda durante o projeto, existia grande preocupação (FEARNSIDE, 2006). O peixe adulto pode migrar subindo o rio

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio*Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes*

utilizando esse canal, porém, não haveria descida dos ovos e larvas que anteriormente passavam pelo leito do rio. As turbinas da usina poderiam destruir esse material, comprometendo o desenvolvimento da população a jusante da barragem e as atividades socioeconômicas relacionadas com a pesca extrativista (FEARNSIDE, 2015b).

Também desaparecem as cachoeiras, corredeiras, o acervo arqueológico, plantas e ervas medicinais com a inundação do lago e construção da barragem. Minerais nobres e únicos da região não poderão mais ser explorados na área alagada. A irrigação também será transformada, seguindo um novo modelo mecânico dos fluídos do rio Madeira. Associado a essa limitação o manejo sustentável da floresta também ficará comprometido, uma vez que as populações ribeirinhas e indígenas serão separadas por uma grande área alagada (FEARNSIDE, 2015a).

Neste contexto, os administradores devem tomar decisões levando em conta os interesses de todos os grupos envolvidos, que são os *stakeholders* primários (acionistas e credores) e secundários (comunidades, funcionários, fornecedores, dentre outros), ou seja, todos os indivíduos ou grupos que substancialmente podem afetar ou ser afetados futuramente pelas decisões tomadas pelos acionistas da empresa (FREEMAN, 1984). Embora a razão de ser de uma empresa seja multiplicar o capital dos seus acionistas, a sua responsabilidade deve ir além, promovendo também a melhoria social (FREDERICK, 1978).

Nas últimas três décadas, a teoria dos *stakeholders* vem sendo utilizada no processo de tomada de decisões ambientais. Essa evolução reflete uma série dos desenvolvimentos ambientais, políticos, sociais e tecnológicas que começaram a produzir alterações significativas nas tomadas de decisão em relação às questões ambientais. As maiores causas da abordagem dessa teoria no processo de tomada de decisão ambiental são: a falta de confiança do público quanto à credibilidade do governo e das instituições privadas na tomada de decisões ambientais, falta de transparência das instituições cujas decisões afetam a qualidade do meio ambiente; maiores expectativas da sociedade para a melhoria da qualidade do meio ambiente; a necessidade dos cidadãos participarem como partes interessadas, a crescente difusão da tecnologia da informação e compromissos políticos feitos por agências governamentais e indústrias para incluir partes interessadas nos seus processos de tomada de decisão (YOSIE; HERBST, 1998).

No caso específico da construção das UHE de Santo Antônio, os atores políticos têm um papel ambíguo, uma vez que atuam tanto como acionistas quanto governo, pois cerca de 30% do capital social do empreendimento está em poderes de duas instituições

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio*Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes*

com participação do governo. Trata-se da Caixa FIP Amazônia Energia com 20% e CEMIG Geração e Transmissão com 10% (AMORIM et al., 2008). Por um lado, como acionistas, o único interesse é a maximização do seu capital, ou seja, geração de lucros, por outro lado, como atores políticos atuam como representante do povo, que a priori o interesse é o desenvolvimento econômico tanto local como nacional, uma vez que o empreendimento atrai investimento estrangeiro e gera novos empregos; o que conseqüentemente fomenta a economia e arrecadação de tributos, para dar continuidade à atividade financeira do estado.

Esses problemas estão relacionados ao conflito de interesses entre os diferentes *stakeholders*. Cada parte interessada tem opções muitas vezes distintas no que diz respeito ao seu interesse, bem como o seu ponto forte e a sua limitação. Dessa forma, muitas das questões relacionadas à tomada de decisão em relação às questões ambientais não atingem a maioria das partes relacionadas, ficando penalizadas as que tiverem menores pontos fortes e maiores limitações. Para conhecer os sujeitos e impactos deste trabalho foi realizado levantamento de dados e documentos nos órgãos oficiais de controle do meio ambiente, bem como visita técnica aos Projetos de Assentamento Joana D'Arc I, II e III e pesquisa bibliográfica com estudos relacionados com essa temática, destacando o período 2013-2016.

IMPACTOS E IMPACTADOS NO RIO MADEIRA

Os impactos nos projetos de assentamento Joana D'arc I, II e III em Porto Velho motivaram a comunidade se organizar no Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) e reivindicar o reassentamento coletivo, com a manutenção das suas atuais condições de vida em um processo participativo e auto gestor. A comunidade fez a opção pelo reassentamento por não visualizar possibilidades na cidade. Esta proposta foi denominada de “Reassentamento Padrão” e reivindica a manutenção das condições de vida, ou caso haja alguma modificação neste padrão, esta deve ser positiva; sendo inadmissível que após toda a batalha travada por estas famílias para a conquista de um lugar que lhes assegurasse o mínimo de dignidade, esse padrão conquistado sofresse algum decréscimo (GASON, 2010).

A realidade dos atingidos nos núcleos afetados pela construção da Hidrelétrica de Santo Antônio, já retirados de seu local de origem, assim como, pela história das demais hidrelétricas construídas no Brasil orienta-se pela lógica do empreendedor orientando-se

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio*Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes*

pela lógica do mercado imobiliário. Esse mercado se notabiliza por pouco se importar com a história de vida das pessoas; se elas querem ou não deixar suas casas; ou mesmo da sua relação de afeição com o local onde construíram suas vidas e pretendiam encerrá-las. Tal situação se potencializa no assentamento, em função da riqueza e da beleza contida nas histórias dos assentados, e na relação de tais fatores com a forma pela qual os assentados atribuem valor aos seus lotes.



Figura 2 – Imagens dos alagamentos no PA Joana D’Arc I, II, III: (A) Inundações na Linha 11; (B) Atoleiros na Linha 03.

Fonte: Adaptado de Adamy et al. (2013).

Após a construção da usina, as áreas ocupadas nos assentamentos sofreram com constantes inundações (Figura 2 – “A”) e dificuldades de acesso (Figura 2 - “B”). Esses impactos motivaram as famílias a reivindicar mudanças e ações de intervenção na sede da Usina Santo Antônio Energia (Figura 3).

Em referência aos impactos bióticos em geral, estudos científicos mostram que em função da longa atividade garimpeira na região, no leito do Madeira, acima das barragens, as características dos reservatórios propiciam a ação bacteriana que, em ambientes com pouca luz e oxigênio, permitem a biometilação do mercúrio, tornando-o disponível para a cadeia alimentar. Este fato é particularmente grave considerando o potencial de bioacumulação de mercúrio na extensão da cadeia trófica da região, dada à diversidade das espécies de peixes carnívoros, que por sua vez são à base da alimentação da população ribeirinha e também urbana.

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio
Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes



Figura 3 – Fotografia mostrando famílias acampadas em frente à sede da Usina
Fonte: Adaptado de Adamy et al. (2013).

A perda de uma espécie não significa a totalidade das alterações quando observada isoladamente. Porém, essa espécie interage com plantas, outros bichos, consome recursos, compete, preda e é predada, se reproduz e retorna como recurso para o ecossistema. O meio físico sustenta essa estrutura e também é transformado (GAZON, 2010).

A interrupção do fluxo migratório do dourado pode ter um alto impacto na manutenção dessas espécies ou de suas populações, tendo em vista que estudos genéticos indicam que os tributários de águas brancas do rio Amazonas apresentam populações de douradas compostas por combinações de diferentes variantes genéticas (DHESCAS, 2011). Deste modo, as alterações ambientais e a interposição de barreiras aos movimentos migratórios decorrentes da construção de barragens colocam em risco a sobrevivência das populações de grandes bagres migradores no rio Madeira (DHESCAS, 2011).

No Projeto de Assentamento (PA) do Joana D'Arc, a mudança de habitat, a busca de áreas secas pelos animais silvestres resultante da inundação de áreas antes secas, a exposição desses animais a riscos predatórios antes inexistentes, a busca por comida em áreas desconhecidas faz com que os produtores e assentados fiquem expostos ao ataque de animais peçonhentos, assim como maior exposição dos animais domésticos, como ilustra a Figura 4, a seguir.

A perda de trechos extensos de floresta aluvial de várzea pode implicar, além da perda da flora e da fauna associadas, na migração de diversos animais para a floresta de terra firme e a competição acirrada por nichos ecológicos nos locais aparentemente preservados pelo empreendimento.

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio*Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes*

Figura 4 – Fotografia mostrando invasão de répteis em residência
Fonte: Adaptado de Adamy et al. (2013).

A análise dos aspectos socioeconômicos baseou-se no conteúdo constante do EIA/RIMA das Usinas. Contudo, uma questão fundamental permeia toda a discussão dos impactos sobre o meio socioeconômico: a migração. Esta por sua vez está ligada diretamente a elevação de preços e serviços.

O PA Joana D’arc somará um novo total de 232 lotes atingidos (176 pelo NA 70,5m e 56 pelo NA 71,3m), sendo estes distribuídos entre as partes I, II e III deste Assentamento, de um total de 903 lotes constituintes do PA Joana D’Arc, de acordo com Tabela 1 (UHE SANTO ANTÔNIO, 2012).

Nesse aspecto, a recomendação do IBAMA de que “fosse realizada uma avaliação sobre a situação das famílias atingidas do PA Joana D’Arc pela elevação da cota, como vínculos de trabalho e renda, relações sociais, etc” será atendida no escopo do trabalho de estudo detalhado sobre a viabilidade das propriedades afetadas, posteriormente (UHE SANTO ANTÔNIO, 2012).

Do ponto de vista do impacto ambiental socioeconômico e levando-se em consideração que a cota de 71,3 metros seja alcançada, seriam 232 famílias atingidas diretamente pela implantação da usina, de acordo com a Tabela 1. Ocorre que, de acordo com os dados do Plano de Recuperação do Projeto de Assentamento Joana D’arc I, II e III elaborado pela EMATER e ATES – 2010, no PA Joana D’Arc, do total das 232 famílias atingidas diretamente pelas usinas, 87 % desempenham alguma atividade agropecuária. Nestes termos, são 202 famílias contribuindo de alguma forma com produção agropecuária para o abastecimento do município de Porto Velho (ADAMY et al., 2013).

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio

Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes

Tabela 1 – Lotes atingidos por cotas de inundação

Projeto de Assentamento Joana D'Arc							
PA	Total de Lotes	Atingidos 70,5 m	%	Atingidos 71,3 m	%	Lotes Não Atingidos	%
J. D'Arc I	292	49	16,78	17	5,82	226	77,40
J. D'Arc II	217	49	22,58	5	2,30	163	75,12
J. D'Arc III	394	78	19,80	34	8,63	282	71,57
Total	903	176	19,49	56	6,20	671	74,31

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de UHE de Santo Antônio (2012).

Foram avaliados para efeito demonstrativo o impacto socioeconômico da suspensão da produção agrícola de 4 espécies (abacaxi, banana, cupuaçu e mandioca), por hectare/ano, levando em consideração a percentagem de famílias que cultivam estas espécies, de acordo com a Figura 5. Foi considerado também que do total de 202 famílias, cada uma cultivava pelo menos 0,5 ha/ano de cada espécie citada, sendo estes resultados maiores ou menores em termos de ganho financeiro, dependendo da aptidão de cada família com o cultivo conforme Tabelas 2, 3 e 4 a seguir.

Tabela 2 – Avaliação do impacto ambiental, considerando o fator sócio econômico, da implantação das usinas na produção agrícola de banana, abacaxi, cupuaçu e mandioca de famílias do PA Joana D'Arc I, II e III

Cultura	Quantidade de famílias que cultivam, pelo menos, 0,5 ha/ano da espécie	Média de Produtividade e anual und, cx, saca, kg /ha/ano	Valor de comercial und, cx, saca, kg/ha	Rendimento anual/1 família	Rendimento anual/total das famílias/culturas
Abacaxi	30	1333 und	R\$ 1,50 und	R\$ 1.999,50	R\$ 59.940,50
Banana	141	150 cx	R\$ 20,00 cx	R\$ 3.000,00	R\$ 423.000,00
Cupuaçu	101	1.225 kg	R\$ 4,00 kg	R\$ 4.900,00	R\$ 494.900,00
Mandioca	121	45 sacas	R\$ 75,00 saca	R\$ 3.375,00	R\$ 408.375,00
TOTAL					R\$ 1.395.215,50

Fonte: Autores.

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio

Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes

Tabela 3 – Rendimento mensal e anual das famílias, de acordo com a cultura agrícola explorada.

Cultura	Rendimento anual por família em R\$	Rendimento mensal por família em R\$
Abacaxi	R\$ 1.999,50	R\$ 166, 63
Banana	R\$ 3.000,00	R\$ 250, 00
Cupuaçu	R\$ 4.900,00	R\$ 408,00
Mandioca	R\$ 3.375,00	R\$ 281,85
TOTAL	R\$ 13.274,50	R\$ 1.106,48

Fonte: Autores.

Tabela 4 - Avaliação do impacto ambiental, considerando o fator socioeconômico, da implantação das usinas na criação de galinha caipira, considerando algumas famílias do PA Joana D'arc I, II e III

Animais	Quantidade de famílias que criam, pelo menos, 25 cabeças/ano	Valor médio de comercialização o cabeça ave	Rendimento anual/1 família	Rendimento mensal/1 família	Rendimento anual/total das famílias/culturas
Galinha caipira	32	R\$ 15,00 und	R\$ 12.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 384.000,00

Fonte: Autores.

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que uma família que cultiva as 4 principais culturas agrícolas em sua propriedade, pode ter uma renda que pode chegar a uma receita líquida de até R\$ 1.106,48/mês. Os ganhos apresentados aqui podem estar subestimados, uma vez que podem existir produtores que trabalhem em SAF's, utilizando várias outras espécies citadas e por consequência ter maior incremento da renda.

Considerando o rendimento mensal de uma família com o cultivo das espécies de interesse agrônômico (abacaxi, banana, cupuaçu e mandioca), somado à criação de galinhas caipiras, é possível prever uma renda média de R\$ 2.106,48/mês. Diante desses valores e considerando que o nível de escolaridade predominante no PA Joana D'Arc é o de fundamental incompleto com 66 % dos produtores e fundamental completo com 10%, verifica-se que, caso essas famílias não fossem reassentadas e decidissem morar nos grandes centros, seria muito difícil obter uma renda média de R\$ 2.106,48/mensal. Esses dados reforçam cada vez mais a ideia de que o produtor poderia agregar bastante valor com a prática da agricultura, auferindo ganhos bastante superiores do que os percebidos nos grandes centros com o nível de escolaridade apresentado.

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio
Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes

O êxodo do agricultor para os grandes centros também poderia ocasionar aumento de preços dos produtos agrícolas avaliados, uma vez que, caso sua disponibilidade fosse verificada num local com distância maior do que a do PA Joana D'Arc, ou até mesmo fosse necessária sua importação, certamente esses produtos ficariam mais caros, pois incluiriam o custo com transporte, o qual seria repassado automaticamente para o consumidor final. Portanto, a permanência do produtor rural no PA Joana D'Arc, influenciará diretamente nos preços a serem pagos pelas frutas e pequenos animais que consumimos.

O ponto de enfoque é o isolamento da comunidade remanescente com a construção da UHE Santo Antônio, pois após a realocação da grande maioria dos moradores do assentamento, as famílias que sobraram passaram a viver mais distante ainda de seus acessos a serviços básicos. Não obstante aos problemas relatados, grande parte das estradas, linhas e ramais estão totalmente intrafegáveis ou oferecendo riscos aos motoristas que se arriscam a passar pelo local. Alguns agricultores para não terem seus produtos estragados acham melhor arrumar as linhas e despejam grandes quantidades de pedras pela estrada para amenizar os efeitos da alagação.

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio

Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes

Quadro 2 – Análise dos Projetos de Assentamento

MEIO	CENÁRIO ANTERIOR – PA JOANA D'ARC	CENÁRIO ATUAL – PA's SANTA RITA, MORRINHOS, VILA NOVA DE TEÔTONIO, NOVO ENGENHO VELHO
MEIO FÍSICO	Produtores possuíam suas casas	Haverá a necessidade de construção de novas casas, de acordo com as peculiaridades do novo PA.
MEIO BIÓTICO	Disponibilidade abundante de água 63% poço amazônico; 28% igarapé; 7% poço semi-artesiano; 2% rio.	Poços secos; Água do poço com bastante turbidez; Problema de drenagem.
MEIO SOCIOECONÔMICO	Pesca e extrativismo geravam renda	Atividade pesqueira e extrativismo diminuíram drasticamente;
	Modelo de produção definido	Em alguns casos o produtor terá que adaptar seu modelo de produção as condições da nova área.
	Assistência técnica, assistência de programas de governo	Ausência de do setor público (assistência técnica, programas de geração de renda)
	Conta de energia elétrica baixa	Conta de energia elétrica muito alta
	Os produtos agrícolas tinham comércio garantido no próprio PA e em Porto Velho	Redução de 90% do comércio em alguns casos
	Harmonia na produção agrícola, geração de renda e posse da terra	Descontentamento com a nova área devido ao recomeço e ao preparo da terra – êxodo rural – inchaço grandes centros.

Fonte: Autores.

Por outro lado, a questão socioeconômica fica comprometida em relação ao custo econômico incorridos na isenção fiscal, pois, como observado anteriormente, em apenas em 3 anos, foram mais de R\$ 100,00 milhões de reais, decorrentes de crédito tributário referente à importação de itens que compõem o ativo imobilizado do empreendimento. De acordo com o Balanço Patrimonial da Empresa, retratando a situação patrimonial em 31 de dezembro de 2015, o saldo devedor de ICMS é de 54.077 mil, sendo que no passivo circulante está contabilizado o valor de R\$ 15.700 mil, e no não circulante o valor de R\$ 38.377 mil.

Importa salientar que o valor registrado no passivo não circulante corresponde aos valores correspondes às entradas de bens e mercadorias registradas nos períodos de 2009 a junho de 2014. Esse valor está sendo quitado em 60 parcelas mensais, com início em julho

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio
Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes

de 2014, corrigido anualmente pela Unidade de padrão fiscal do Estado de Rondônia (UPF), com juros de 1% a.m., com previsão de quitação em junho de 2019. Ainda assim, para o cálculo desses valores a base de cálculo foi reduzida em 98%, ou seja, em vez de pagar R\$ 17,00 de ICMS numa mercadoria que custou R\$ 100,00 reais, o consórcio paga apenas R\$ 0,34 (trinta e quatro centavos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valoração dos recursos ambientais na implantação da usina de Santo Antônio pode ser considerada subestimada e, socialmente, poderá resultar na expulsão das populações que moram às margens dos rios que formam a bacia do rio Madeira. Esse processo tem contribuindo para o agravamento da insustentabilidade do desenvolvimento e mercantilização da natureza.

Além disso, é possível verificar a degradação da biodiversidade como: volume de água, quantidade de partículas em suspensão, oxigênio dissolvido e volume de vida na água (bioma), ciclo reprodutivo dos peixes, entre outros impactos identificados nos estudos recentes que mostram essas projeções.

A repercussão negativa de todo esse processo de valoração econômica indevida dos recursos naturais do rio Madeira eclodiu em impactos socioambientais importantes, afetando diretamente famílias e biomas importantes da região. Neste sentido é possível observar que o Projeto de Assentamento Joana D'Arc I, II e III foi mais uma vítima desse processo, bem como toda a sociedade no estado de Rondônia.

Ressalta-se que apesar de o empreendimento representar importante fonte de recursos para o estado, houve, no mínimo, ausência de conhecimento técnico específico para mensurar e valorar todos os recursos ambientais, bem como a previsão tributária justa e adequada para contribuir com o desenvolvimento sustentável da região.

REFERÊNCIAS

ADAMY, Amílcar; OLIVEIRA, Carlos Eduardo Santos; IZA, Edgar Romeo Herrera de Figueiredo. **Relatório das atividades de campo desenvolvidas no assentamento rural Joana D'Arc, município de Porto Velho-RO**. CPRM-RO, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/luFGZI>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

AMORIM, Sônia Naves. N. OLIVEIRA, Amâncio Jorge; VEIGA, João Paulo Cândia; ONUKI, Janina. **O licenciamento ambiental para hidrelétricas do Rio Madeira (Santo Antônio e Jirau)**. Brasília: ENAP, 2008. Disponível em:

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio

Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes

<<https://goo.gl/79A1Ub>>. Acesso em: 27 mar. 2016.

ANEEL. **Banco de Informações de Geração**: Resumo Estadual. Disponível em <<https://goo.gl/0SQ6dJ>>. Acesso em: 03 fev. 2016.

COSTA, Glemiria Batista; LOCKS, Rosilene; MATOS, Duilo Souza. Análise do Relatório do Impacto Ambiental das Usinas Hidrelétricas no Rio Madeira no Município de Porto Velho/RO. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 5., Florianópolis, 2010. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: ANPPAS, 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/T7yjxi>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

DHESCAS. **Violações de direitos humanos nas hidrelétricas do rio Madeira**. (Relatório Preliminar de Missão de Monitoramento). 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/8UytsL>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

FEARNSIDE, Philip Martin. **Pareceres dos consultores sobre o estudo de Impacto Ambiental do Projeto para Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO. Parte “B” – Pareceres Técnicos dos Especialistas Setoriais ao Ministério Público do Estado de Rondônia**. Disponível em: <<https://goo.gl/CfUIRA>> Acesso em: 15 jul. 2016.

FEARNSIDE, Philip. Martin. Impactos das barragens do Rio Madeira: Lições não aprendidas para o desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia. In: _____. **Hidrelétricas na Amazônia: Impactos Ambientais e Sociais na Tomada de Decisões sobre Grandes Obras**. v. 1. Manaus: Editora do INPA, 2015. p. 137-151. Disponível em: <<https://goo.gl/uPhgUH>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

FEARNSIDE, Philip. M. **Hidrelétricas na Amazônia: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras**. Manaus: Editora do INPA, 2015. 296 p.

FREDERICK, William C. From CSR1 to CSR2: The maturing of business-and-society thought. **Graduate School of Business Working paper**, University of Pittsburgh, n. 279, 1978.

FREEMAN, Edward. **Strategic management: a stakeholder approach**. Boston: Pitman, 1984.

GAZON, Luis Fernando Novoa. **Desestruturação social e ambiental das comunidades ribeirinhas urbanas e rurais no município de Porto Velho**. Porto Velho: PIBEX/UNIR, 2010. (Projeto de Pesquisa e Extensão). Disponível em: <<https://goo.gl/xAWqXP>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

MENEGAES, Janine Farias; MAGANO, Deivid Araújo; COSTA, Ervandil Corrêa; TREVISSAN, Patrícia Verônica; BARBIERI, Mirian. Valoração ambiental sobre a perspectiva dos princípios da prevenção e da precaução. **Ciência e Natura**, v. 36, ed. especial II, p. 675-682, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/pwEsB6>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

MOTTA, Ronaldo Seroa. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPQ, 1997.

Reavaliação da valoração econômica dos recursos ambientais impactados com a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio

Cristiano Torres do Amaral; Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira Lima; Rodrigo da Silva Guedes

QUEIROZ, Luiz J.; TORRENTE-VILARA, Gislene; VIEIRA, Fabíola G.; OHARA, Willian M.; ZUANON, Jansen. DORIA, Carolina R. C. Fishes of Cuniã Lake, Madeira River Basin, Brazil. **Chec List - Journal of Species Lists and Distribution**, n. 9, p. 540-548, jun. 2013. Disponível em: <<http://www.checklist.org.br/getpdf?SL046-12>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

SANCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

UHE SANTO ANTÔNIO. Informações Adicionais - Atendimento ao Ofício nº380/2012/DILIC/IBAMA - **Otimização Energética da UHE Santo Antônio**. Porto Velho: SAE, 2012.

YOSIE, Terry F.; HERBST, Timothy D. **Using stakeholder processes in Environmental decisionmaking: an evaluation of lessons learned, key issues, and future challenges**. 1998. Disponível em: <<http://www.gdrc.org/decision/nr98ab01.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

Recebido para avaliação em 15/07/2016
Aceito para publicação em 16/11/2016