

# O Rio Madeira, uma Sociedade e a Indústria de Energia: a construção das usinas hidrelétricas e os impactos e intervenções na sociedade

*The Madeira River, Society and Power Industry: the construction of hydropower plants and its impacts and interventions in society*

Artur de Souza Moret\*  
Luciane Lima Costa e Silva\*\*

## Resumo

A Energia se operacionaliza em uma lógica de indústria com grande espectro e impacto na atividade econômica mundial e local, por servir de insumo para a geração de inúmeros produtos, e por participar em atividades humanas, tais como deslocamento, conforto e lazer. Os números dessa indústria são sobremaneira grandes, na dimensão, na oferta, no consumo, no volume financeiro movimentado e na influência em atores e no imaginário da sociedade. Dessa forma, compreende-se que a Energia é definidora dos rumos da sociedade, tanto positivos quanto negativos. A construção das hidrelétricas no rio Madeira será analisada a partir dessa referência teórica.

**Palavras-chave:** Hidrelétrica. Rio Madeira. Sociedade e Energia.

## Abstract

Energy is made operational in an industry with great spectrum and impact on world and local economic activities, as it enables the generation production of various products and facilitates human activities, such as transportation, comfort and leisure. The figures in the industry are exceedingly large regarding supply, consumption, financial volume, and influence on individuals, and social imaginarium. Thus, it is understood that Energy defines the course of society, whether positive or negative. The construction of dams on the Madeira River will be examined from this theoretical framework.

**Key words:** Hydroelectric. Madeira River. Society and Energy.

---

\* Coordenador do Grupo de Pesquisa Energia Renovável Sustentável- GPERS, Professor Doutor da Fundação Universidade Federal de Rondônia-UNIR

\*\* Aluna do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente- PGDRA da Fundação Universidade Federal de Rondônia-UNIR.

## **Introdução**

As atividades nas usinas hidrelétricas em construção no rio Madeira, Rondônia, tiveram início na região em 2003, sendo executadas por apenas um *pool* de empresas, a estatal do setor elétrico FURNAS e a Construtora Odebrecht. Em 2007 foi realizado o leilão do aproveitamento hidrelétrico-AHE de Santo Antônio distante 5 km da cidade de Porto Velho e o consórcio vencedor foi a Madeira Energia- MESA e em 2008 foi realizado o segundo leilão do AHE Jirau e vencido pelo consórcio Energia Sustentável do Brasil- ESBR, pelas dimensões dos AHE's, pelas características do pouco conhecido rio Madeira, que tem volume de água e extensão impressionantes, as discussões sobre os impactos ambientais foram acaloradas na sociedade civil organizada, entretanto não houve, por parte do poder público estadual e municipal, reflexão e análise a respeito das interferências negativas dos empreendimentos. As discussões públicas capitaneadas pelos empreendedores destacavam apenas as modificações positivas nas dinâmicas econômicas da região e minimizavam os impactos ambientais e sociais. Tal trajetória e modelo foram a tônica de todas as fases do processo pelo qual passou o empreendimento.

A construção das UHEs no rio Madeira tem problemas de atendimento às Legislações (Ambiental e o Estatuto da Cidade) desde os Estudos Iniciais. O Estudo de Viabilidade foi realizado com os dados do Estudo de Inventário, e o Termo de Referência para a elaboração do EIA foi concedido antes de finalizado o Estudo de Viabilidade. Entendemos ainda que a pressão para a construção dessas UHEs foi tão significativa que o IBAMA sofreu uma cisão, passando a ser duas Instituições com competências distintas e com enfraquecimento de ambas. As atribuições de fiscalização ficaram a cargo do IBAMA, e a gestão das área de Reserva sob responsabilidade do ICMBIO.

No momento atual, essas usinas hidrelétricas (UHEs) estão passando por alterações (nomeadas como) técnicas, que produzem resultados financeiros positivos para os empreendedores, entretanto os impactos ambientais e sociais ainda são desconhecidos. Destaca-se que a comunicação dessas alterações ao Instituto Brasileiro dos Recursos Renováveis (IBAMA) é envolvida em detalhes que fogem à percepção menos apurada. Hoje (2010), a configuração das usinas foi alterada. Em Jirau, foram acrescentadas duas unidades de turbina e a potência instalada aumentou para 3,75 GW. Atualmente a empresa detentora Energia Sustentável do Brasil-ESBR já ajuizou novo pedido à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), para ampliar em mais quatro turbinas, totalizando 50 unidades.

Ao longo dos anos, as usinas hidrelétricas no Brasil e no Mundo, se constituíram numa importante intervenção nas áreas social, econômica, financeira e ambiental. Essas são constatações que são reflexo do conceito de que a energia é um fator estruturante da sociedade, pois altera as dinâmicas mais importantes (da sociedade) (MORET, 2000).

Essa compreensão teórica encontra eco na Avaliação Estratégica Ambiental (AAE) do Complexo Madeira, mesmo que esta seja apenas uma constatação das interferências positivas do projeto, enquanto que a análise teórica é uma perspectiva mais ampla de estruturação da sociedade. Como está expresso em ARCADIS (2004):

*...que este conjunto de obras com alto poder de transformação a ser implantado em uma região em processo de consolidação de sua base econômica, que necessita definir melhor suas vocações produtivas e sua trajetória de expansão em bases sustentáveis...tal região tem elevada importância estratégica, devido ao fato de se situar na borda da região de expansão do agronegócio, conhecida como arco do desflorestamento; entre macrorregiões elétricas – uma isolada (sistema Manaus) e outra integrada ao centro-oeste, sudeste e sul; entre biomas diferenciados, como savanas e floresta amazônica, bem como formações de transição; e na fronteira com dois países andinos, Bolívia e Peru... a construção das duas hidrelétricas: Santo Antonio e Jirau, permitirá superar dois impedimentos à navegação, as cachoeiras de Santo Antonio e do Jirau, bem como transpor mais de vinte obstáculos existentes no trecho de 340 quilômetros que separa Porto Velho e Abunã, entre eles a Cachoeira de Teotônio, permitindo a integralmente a navegação pelos 1.396 quilômetros do Madeira... outros obstáculos internacionais para a navegabilidade plena na Bacia do Madeira precisam ser superados como: Cachoeira Ribeirão, no rio Mamoré (divisa Brasil/Bolívia) e Cachueta Esperanza no rio Beni no território boliviano.*

A proposta desse texto é apresentar e fazer uma reflexão das interferências que um empreendimento energético produz na sociedade, à luz da referência teórica de que a Energia é um fator estruturante da sociedade. Dessa forma, o texto refletirá sobre as interferências (ambientais e sociais) que duas usinas hidrelétricas (UHes) estão e estarão produzindo na cidade de Porto Velho - Estado de Rondônia, - porque o rio barrado (rio Madeira) tem grande importância econômica, ambiental e simbólica para Rondônia e para toda a Amazônia.

### **A Energia é um fator estruturante da sociedade**

A Energia se operacionaliza em uma lógica de indústria com grande espectro e impacto na atividade econômica mundial e local, por servir de insumo para a produção de inúmeros produtos, e por participar em atividades humanas (deslocamento, conforto e lazer). Os números dessa indústria são sobremaneira grandes, na dimensão, na oferta, no consumo, no volume financeiro movimentado e na influência em atores e no imaginário da sociedade. As fases dessa indústria podem ser assim sintetizadas: prospecção de mercado, de estudos de prospecção, de licenciamento, da implementação da obra e da operação. Essas fases agitam e interferem nas dinâmicas da sociedade, pela quantidade

de recursos financeiros que internalizam, pela quantidade de mão de obra que ocupam e pela quantidade de variáveis (teórica e reais) que são analisadas na compreensão dessa atividade econômica, bem como na ciência e tecnologia (C&T) que crescem com a disponibilização de resultados, de metodologias e de análises científicas. Dessa forma, compreende-se que a Energia é definidora dos rumos da sociedade, tanto positivos quanto negativos. A seguir, é feito um exercício de apresentação e compreensão das variáveis e dos fatores que são influenciados (positivos e negativos) pela implementação de um empreendimento energético, como é o caso das UHs do Madeira, tendo como referências quatro categorias: Ciência e Tecnologia, e as Dinâmicas Social, Ambiental e Econômica (MORET, 2000).

### 1) Expectativa da obra

#### a) Ciência e Tecnologia:

- fluxo de técnicos para gerar informações, pois os dados não são disponibilizados;
- fluxo de empresas, que dominam e manipulam as informações geradas - não há impacto positivo na região, pois os dados e informações são de propriedade daqueles que prospectam.

#### b) Dinâmica Econômica:

- baixo fluxo de pessoas na expectativa dos empregos a serem gerados - impacto negativo na região com inflação gerada pelo aumento da demanda por moradia, salário e empregos.

### 2) Realização dos estudos

#### a) Ciência e Tecnologia:

- fluxo de técnicos para gerar informações, pois os dados não são disponibilizados;
- vários grupos de pesquisa locais são contratados para gerar informações- há baixo impacto na C&T, pois os dados não são disponibilizados, alto impacto na formação de RH pela internalização de alunos e bolsistas.

#### b) Dinâmica Econômica:

- grande fluxo de pessoas: impacto na inflação decorrente do aumento da demanda de moradias, salário e empregos, impacto negativo no trânsito, impacto positivo como o aumento do dinheiro circulante, impacto positivo na oferta de emprego.

#### c) Dinâmica Social:

- impacto negativo no trânsito;
- campanha maciça de convencimento da sociedade de que os empreendimentos trarão impactos positivos para a sociedade em geral;

- os agentes sociais contrários ao empreendimento fazem campanha demonstrando que os impactos serão negativos.

### 3) Licenciamento

#### a) Dinâmica Social:

- pressão da empresa proponente nos órgãos de licenciamento para a emissão da licença;
- pressão dos agentes políticos nos órgãos de licenciamento para a emissão de licença;
- pressão dos agentes sociais contrários ao empreendimento nos órgãos de licenciamento para que as licenças sejam emitidas de forma isenta

#### b) Dinâmica Ambiental:

- o IBAMA se posiciona relativamente ao Licenciamento, se for negativo a pressão dos agentes políticos e econômicos aumenta; se for positivo a pressão dos agentes sociais aumenta.

### 4) Leilão

#### a) Dinâmica Econômica:

- a ANEEL se posiciona e atua para que haja concorrência;
- há uma luta acirrada dos agentes econômicos para participar dos leilões, com criação de consórcios, parcerias entre fornecedores etc;

#### b) Dinâmica Social:

- os agentes sociais se posicionam e interferem junto aos bancos e acionistas para que haja o efetivo cumprimento das precauções ambientais e sociais.

### 5) Construção

#### a) Dinâmica Econômica:

- explosão do fluxo migratório: grande impacto na inflação, decorrente do aumento da demanda de moradias, salário e empregos, impacto negativo no trânsito, impacto negativo no aumento da violência, impacto negativo nas dinâmicas da cidade (serviços e mão de obra);
- grande impacto positivo no aumento do dinheiro circulante, grande impacto na renda obtida pela massa salarial;
- geração de emprego: grande impacto positivo na oferta de emprego.

#### b) Dinâmica Ambiental:

- grandes impactos ambientais pela supressão de vegetação e conseqüente perda de fauna; ensecamento dos rios e alteração das margens.

#### c) Impactos sociais:

- deslocamento compulsório de contingentes populacionais, grave impacto econômico nessas comunidades pelo lucro cessante.

#### 6) Desmobilização das obras

##### a) Dinâmica Econômica:

- mão de obra: impacto negativo na oferta de emprego, grande desemprego, baixo incremento de emprego em decorrência do perfil profissional necessário para essas atividades;

- queda drástica da quantidade de dinheiro circulante, renda e dinheiro circulante apenas dos responsáveis pela operação do empreendimento;

- moradia: impacto negativo devido ao desequilíbrio entre oferta e demanda, fluxo de moradias para as áreas periféricas decorrente de o preço das moradias ainda ter reflexo dos momentos anteriores, precarização das moradias pelo desequilíbrio entre oferta e demanda;

- aumento significativo da violência em decorrência da não inversão do fluxo populacional dos momentos anteriores, o desemprego produz aumento da violência;

- agentes sociais se mobilizam para minorar os impactos sociais negativos.

#### 7) Empreendimento em operação

##### a) Dinâmica Econômica:

- renda: baixo impacto na economia, médio e alto impactos na capacidade de financiamento do poder público em virtude dos recursos de *royalties*;

- empregos/ mão de obra: baixa interferência na economia, grande contingente de desempregados;

- moradia: desequilíbrio entre oferta e demanda em decorrência da influência nos preços dos momentos anteriores, agudização das moradias precarizadas na periferias, aumento populacional das periferias;

- populações deslocadas se adequando à nova realidade socioeconômica, violência crescente influenciada pela baixa atividade econômica e pelo desemprego.

##### b) Ciência e Tecnologia:

- baixa interferência na C&T pela não divulgação de dados e informações prospectadas nos estudos, baixa interferência na atividade econômica devido à produção de insumo e não de valor agregado, baixo impacto devido à baixa internalização de empreendimentos, que agreguem valor à produção local.

### **A Cidade de Porto Velho antes da intervenção das hidrelétricas**

O Produto Interno Bruto (PIB) do município de Porto Velho é muito importante

na economia de Rondônia, correspondendo a aproximadamente 31% do PIB estadual. Ou seja, a renda *per capita* do município é a maior do Estado. Mas na última década cresceu menos que a de grande parte dos municípios de Rondônia. Entre 1991 e 2000, a renda *per capita* do município cresceu 26,66%, menos que o crescimento da renda do Estado de Rondônia, que foi 45%, enquanto que em municípios como Ji-Paraná o crescimento da renda no período foi de 63%. Outro grande problema relativo à renda no município é a sua concentração, sobretudo porque a tendência é de elevação. A renda do município, que já era concentrada, se concentrou mais entre 1991 e 2000. O Índice de Gini passou de 0,57 para 0,62 no período, mostrando a tendência atual, podendo ser percebido pela expansão da bovinocultura em detrimento da agricultura familiar (IBGE, 2000).

Os 20% da população mais pobre que receberam 2,9% do PIB do município em 1991, receberam apenas 1,9% em 2000. Enquanto os 20% mais ricos se apropriaram de 62% do PIB em 1991 e aumentaram sua participação para 65,6% em 2000. Os 20% mais ricos recebem dois terços do PIB, enquanto os 80% mais pobres recebem apenas um terço do PIB do município (IBGE, 2000).

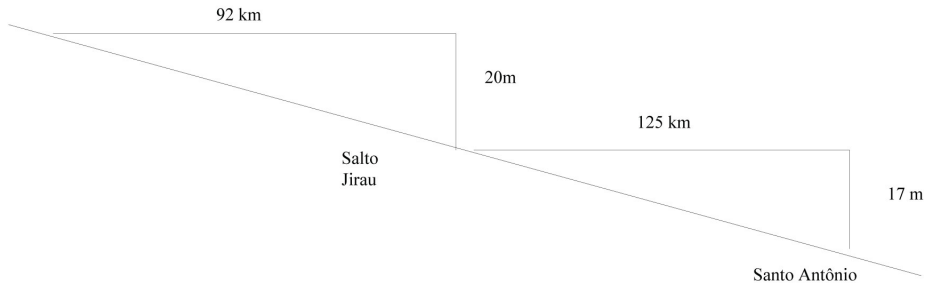
A População Economicamente Ativa (PEA) do município é de aproximadamente 159 mil pessoas. O nível de ocupação é de 80% da PEA (128 mil pessoas) e a taxa de desemprego é de 20% (31 mil pessoas). Da população ocupada, cerca de 89.600 pessoas são empregadas e 38.400 são trabalhadores por conta própria (autônomos) e pessoas não remuneradas. Considerando os desempregados, os trabalhadores autônomos e os trabalhadores informais, o número ultrapassa 60% da PEA.

### **As UHEs que foram apresentadas à Sociedade Rondoniense**

A implantação de Aproveitamentos Hidrelétricos no rio Madeira, principal formador do rio Amazonas no território brasileiro (bacia com 1.420.000 km<sup>2</sup>) não tem apenas a perspectiva da geração elétrica, mas também a da extensão da navegação acima da cidade de Porto Velho (RO), por meio dos rios Orthon, Madre de Diós, Beni, Mamoré e Guaporé, complementando a atual hidrovia (Madeira-Amazonas), que vai de Porto Velho até Itacoatiara (AM), e para tanto, far-se-á necessária a construção de mais duas grandes hidrelétricas, sendo uma na Cachoeira Ribeirão no rio Mamoré (divisa do Brasil com a Bolívia) e outra na Cachoeira Esperanza no Rio Beni, em território boliviano.

Inicialmente, em julho de 2007, foi emitida a Licença Prévia (LP) n°251/2007, a qual aprovava o Estudo de Impacto Ambiental, para dois aproveitamentos hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira, estado de Rondônia, município de Porto Velho, com potências instaladas de 3.150MW e 3.300MW e áreas dos reservatórios de 271,3 km<sup>2</sup> e 258 km<sup>2</sup>, respectivamente, com tecnologia a fio d'água, duas casas de

força, vertedouros e 44 turbinas tipo bulbo<sup>1</sup> cada, como apresentado na Figura 1, com duas barragens de 17m e 20m respectivamente. Os contratos de concessão de uso do bem público foram firmados entre a União e a Madeira Energia S.A. (MESA), para o aproveitamento de Santo Antonio (Leilão de Concessão 10/12/2007) e, em seguida, o mesmo procedimento com a Energia Sustentável do Brasil-ESBR, para o aproveitamento de Jirau (Leilão de Concessão 19/05/2008).



**Figura 1:** Síntese dos barramentos e dimensões do lago

Fonte: Elaboração própria, 2010

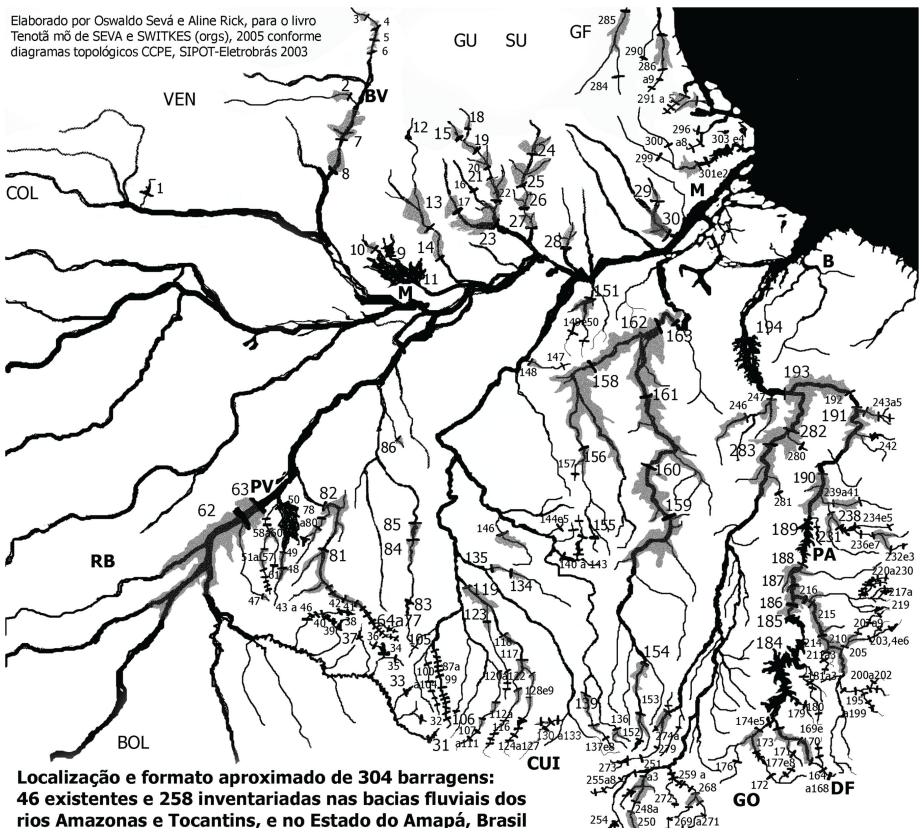
## Visão Social da Energia e impactos do Planejamento de UHE na Amazônia

Ao longo dos anos, as usinas hidrelétricas, constituíram uma importante intervenção nas áreas social, econômica, financeira e ambiental e essas intervenções, na maioria dos casos, foram negativas. O Brasil não foge à regra. Somente para a Amazônia, o setor elétrico planejou cerca de 304 barragens, que poderão gradativamente transformar (ambiental e socialmente) os rios e povos amazônicos, um efeito cascata nos cursos hídricos a exemplo de Tucuruí e Balbina<sup>2</sup> (SEVÁ FILHO, 2002; VAINER, 1993). A figura 2, a seguir, destaca a localização aproximada dessas barragens, demonstrando que a Amazônia tem grande potencial hidrelétrico a ser explorado, sem, contudo, considerar as peculiaridades da biodiversidade, das questões sociais e culturais (MORET, 2009b).

<sup>1</sup> As turbinas Bulbo têm uma diferença significativa daquelas tradicionais utilizadas. Elas têm uso mais intensivo da energia cinética da água, diferentemente das tradicionais, que utilizam a coluna da água. Pode-se observar a diferença pela equação da Energia  $E = E_c + E_p = 1/2 mv^2 + mgh$ , onde  $m$  – massa,  $v$  – velocidade,  $g$  – aceleração da gravidade e  $h$  – altura

<sup>2</sup> Algumas UHE construídas no período militar (Balbina, Samuel, Tucuruí) são controversas na perspectiva dos impactos ambientais e sociais, entretanto a justificativa dada para a existência dos problemas e equívocos são: os momentos político e econômico, e a tecnologia eram diferente. Entretanto, poucas foram as mudanças positivas nos métodos utilizados na implantação de UHE, tais como pode-se destacar: os modelos de re-assentamentos e re-alocações compulsórias, a intervenção e convencimento dos atores políticos e sociais, o uso de barragem, os grandes lagos, os impactos ambientais, a falta de controle do fluxo populacional para as áreas próximas as obras e as tentativas de desarticulação das organizações de resistência. (SEVÁ FILHO, 1990)





**Figura 2:** Barragens planejadas para a Amazônia  
 Fonte: Seva Filho, 2005.

Ao fazer uma retrospectiva do processo de pesquisa e instalação de projetos hidrelétricos, nos deparamos com a análise comparativa (Brasil e EUA) de Müller-Plantenberg (2006):

*Los militares brasileños encargaron en los años '70 la realización de un estudio del potencial hidroeléctrico de la región amazónica 27, con cuyos resultados se planificó la construcción de 79 centrales hidroeléctricas en esa región ... Esta Ley de Itaipu estableció la premisa del régimen militar brasileño, para la realización de grandes proyectos energéticos de acuerdo al "ejemplo" del Proyecto de la "Tennessee-Valley Authority". En los Estados Unidos de Norteamérica, el "Tennessee-Valley-Authority-Project" fue una iniciativa con financiamiento gubernamental, previa a la Segunda Guerra Mundial pero centrada ya en los objetivos de una economía de guerra, que persiguió la construcción de una represa de propósitos múltiples, para generación de energía, regadío, represamiento de torrentes aluviales, siembra de nuevos productos*

*agrícolas y reforestación. Una evaluación posterior de este proyecto de “desarrollo” evidenció que el Estado Federal de Tennesy no se desarrolló favorablemente – como se aseguraba al principio - en comparación a como lo hicieron otros estados federales vecinos.*

Os cenários em que as UHEs estão inseridas no Brasil, segundo uma visão da ELETRONORTE (1998) são: Desenvolvimento e Integração, Crescimento endógeno, Modernização e Crescimento Desigual e Estagnação e pobreza, e nesses há a predominância de hidreletricidade, portanto com forte presença do potencial hidrelétrico da região Amazônica, considerada somente como exportadora de energia. Nesses cenários surgem dois eventos graves, o primeiro é a manutenção da energia nuclear como fonte de oferta, o que corresponde a uma visão equivocada de racionalidade. O segundo é a ausência das energias alternativas e renováveis, mostrando que o setor elétrico ainda não vislumbra a geração de energia descentralizada e sustentável, e, por outro lado, reafirma a centralização da geração de energia, que se compreende como concentradora de renda, de poder e de decisão.

Para a região Amazônica podem ser apresentados três cenários: Integração ao Projeto Nacional, Desenvolvimento e inserção Regional e Restrição Ecológica e Cultural (ELETRONORTE, 1998). Esses cenários indicam que a Região vai fazer parte de um sistema que não tem vinculação com a realidade Amazônica, sem método ou modelo que inclua a rica biodiversidade, mas sim *“funcionará como típica região de fronteira”*.

A visão do movimento social, Movimento dos Atingidos por Barragens-MAB, é crítica no que tange à construção de hidrelétricas na Amazônia.

*...como é o caso de Tucuruí, no rio Tocantins, no sul do Pará. A usina inundou vários municípios do sul paraense, provocou a praga de mosquito, emissão de gases com o apodrecimento da vegetação, diminuição da produção de peixe, inundação de grande área de floresta, morte e extinção de muitos animais e deslocamentos de povos indígenas. A hidrelétrica de Tucuruí foi pensada durante a ditadura militar para suprir de energia, empresas de outros países na área de produção de alumínio. São elas a Alunorte e Albrás no Pará e Alumar, no Maranhão. (MAB, 2003).*

A visão de um estudioso e crítico da construção de hidrelétricas na Amazônia, que se demonstra preocupado com a reprodução dos modelos já aplicados no Brasil e que tiveram resultados não favoráveis às populações impactadas pelos empreendimentos, é

*...quem acompanha com detalhes a dinâmica da natureza e as atividades humanas, já constatou que a alteração em consequência de*

*uma grande barragem só pode ser violenta e duradoura. A experiência das populações humanas nas regiões barrageiras no Brasil e em muitos outros países mostra que algumas alterações são sensíveis. (SEVÁ FILHO, 2005).*

### **A construção de hidrelétricas no Rio Madeira, impactos ambientais, sociais e econômicos**

*As fases do licenciamento, indícios dos procedimentos equivocados de uma obra que vai produzir/ produziu mudanças significativas na região.*

As fases que compõem o processo de estudo, de licenciamento e de início das operações de uma UHE são aceitas como as que compõem a descrição a seguir: Estudo de Inventário, Estudo de Viabilidade, Termo de Referência para a Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental- EIA e Relatório de Impacto Ambiental, Realização do EIA e do RIMA, Elaboração do Estudo e Impacto de Vizinhança- EIV, Licenciamento pelo IBAMA, Emissão da Licença Prévia- LP, Leilão, Elaboração do Plano Básico Ambiental- PBA, Emissão da Licença de Instalação- LI, Emissão da Licença de Operação- LO.

No quadro, a seguir, estão especificadas as fases e os respectivos períodos de realização, a instituição responsável pela análise das respectivas fases, a Legislação pertinente, as informações e os comentários refletindo a legislação. O tempo entre o inventário e o leilão foi de apenas 5 anos, demonstrando que as ações desencadeadas foram importantes para acelerar o processo: o Termo de Referência para balizar o EIA foi elaborado antes da finalização do Estudo de Viabilidade, ou seja, o EIA foi iniciado sem os resultados conclusivos do primeiro; a não realização do estudo de Bacia preconizado pelo Art. 50 da Resolução CONAMA 001/86 e do Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV exigido pelo Estatuto da Cidade, nos Art. 36 e 37 da Lei 10.257/2001<sup>3</sup>; a LP foi emitida à revelia das avaliações da equipe técnica do IBAMA<sup>4</sup>.

#### *Regime hidrológico e sedimentação: problemas sem solução técnica*

O regime hidrológico específico da região Amazônica, que se constitui num período de forte déficit hídrico e noutro com abundância de água, requer um modelo de aproveitamento do potencial hidrelétrico específico e contextualizado com a realidade do ecossistema único da Amazônia, tanto na perspectiva técnica quanto na perspectiva

<sup>3</sup> Lei 10.257/2001 que institui o Estatuto da Cidade, cujos artigos a seguir determinam a exigência do EIV: Art. 36. lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal. Art. 37. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades.

<sup>4</sup> Esse assunto foi muito discutido na imprensa em 2008. Os funcionários do IBAMA entraram em greve, o IBAMA foi dividido em dois órgãos (IBAMA e ICMBIO), houve mudança de ministro de Meio Ambiente, saindo Marina Silva e assumindo Carlos Minc; o novo ministro em pouco tempo liberou a LP das UHEs do Madeira.

dos usos da água (usos múltiplos da água e da biodiversidade) (SILVA & BERMANN, 1999).

A Lei 9.433/97, que instituiu a política nacional de recursos hídricos, no seu Art. 1º, prioriza os recursos hídricos para o uso humano e no Art. 26 propõe que a Superintendência de cobrança e conservação promova a instituição e o apoio à realização de programas de estímulo à conservação e a racionalização do uso das águas, inclusive mediante a reutilização; como em alguns países onde o despejo da água é a montante da captação.

No que tange aos sedimentos, muito abundantes no rio Madeira<sup>5</sup>, e a respeito das consequências da barragem no Madeira, principalmente a UHE Jirau que está a montante e vai receber toda a carga de sedimentos, de madeira e de material particulado, Molina Carpio et al. (2008) destacam que a diminuição da velocidade e do fluxo, associada à elevação dos níveis de água, aumenta os riscos da ocorrência de sedimentação no trecho afetado. Também destacam:

*La sobrelevación de los niveles de agua en el tramo binacional tiene dos consecuencia directas:*

*a) disminuye la carga hidráulica y por tanto provoca la pérdida de energía potencial del tramo binacional. Un cálculo preliminar considerando un caudal medio de 17.500m<sup>3</sup>/s en la estación de Abuná-Vila muestra que cada metro de subida del nivel de agua significa una pérdida de energía potencial bruta del orden de 170MW. Al aplicar los niveles inducidos por embalse de Jirau a los caudales medios mensuales, se puede estimar que la pérdida de energía potencial en el tramo binacional está en orden de 250MW. La Constitución brasileña en su artículo 20, define a La energía potencial hidráulica como un “bien de la Unión”, junto con las corrientes de agua en su territorio o que provengan o sirvan de límite con un territorio extranjero, por lo que la pérdida que sufrirá Bolivia viola la propia Constitución brasileña.*

*b) Incrementará los riesgos de inundación en el tramo binacional. Esto se puede ilustrar con el caso de la Capitanía Boliviana de Puerto Manoa, situada frente a la estación hidrométrica de Abuná-Vila. El desborde en Puerto Manoa se inicia con un caudal de aproximadamente 40.000m<sup>3</sup>/s .... un nivel de operación de 90.0m en el embalse de Jirau, muestra que el desborde se produciría con un caudal de solamente 35.000m<sup>3</sup>/s, que se presenta con más frecuencia (o que tiene una probabilidad de ocurrencia más alta).*

<sup>5</sup> O rio Madeira tem uma das maiores cargas de sedimentos do mundo, um dos fatos é que colabora com 50% da carga de sedimentos do rio Amazonas.

**Quadro 1: As fases do licenciamento do Madeira e as incongruências do processo**

	Instituição responsável para analisar	Legislação pertinente	Informações	Comentário
Inventário 2003	ANEEL	Manual Setor Elétrico	Caracteriza o aproveitamento hidrelétrico - AHE	
Estudo de Viabilidade-EV 2004	ANEEL		Mostra a viabilidade técnica, econômica e ambiental do AH	Diferente do EIA/RIMA
Termo de Referência-TR 2004	IBAMA		Dá as diretrizes para a elaboração do EIA	Elaborado antes de finalizar o EV
Estudo de Impacto Ambiental- EIA 2005	IBAMA	Resolução CONAMA 001/86	Descreve, caracteriza e analisa todos os aspectos ambientais, sociais e alternativas ao empreendimento	Não obedece a legislação ambiental- Resolução CONAMA 001/86 Art. 5º.
Relatório de Impacto Ambiental- RIMA 2005	IBAMA	Resolução CONAMA 001/86	Descreve as conclusões do EIA em linguagem acessível	Não obedece a legislação ambiental- Resolução CONAMA 001/86 Art. 5º, não foram feitos estudos em toda a bacia
Estudo de Impacto de Vizinhança- EIV	Município impactado	LEI No 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001	Contempla os efeitos positivos e negativos do empreendimento quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades	Não realizado
Licenciamento Nov. 2006	IBAMA	Instrução normativa nº 065, 13 de abril de 2005		
LP	IBAMA	Condiciona o atendimento à Instrução normativa nº 065, 13 de abril de 2005 - Art. 16 § 1º		Condiciona a elaboração e licenciamento do EIV
Leilão da UHE Santo Antônio 2007	ANEEL		Consórcio MESA Furnas/Odebrecht ganha com valor da eletricidade de R\$ 77,97/MWh	Valores abaixo daqueles calculados por consultoria independente
LI Santo Antônio 2007	IBAMA			
Leilão da UHE Jirau 2008	ANEEL		Consórcio vencedor com valor da eletricidade R\$71,40/MWh	Valores abaixo do calculado por consultoria independente Após vencer o leilão a empresa troca o local de construção
Alteração da cota de barramento 2008	IBAMA/ ANEEL	Resolução CONAMA 001/86	O consórcio vencedor informa a alteração da cota	De acordo com a legislação ambiental a cota de barramento é a base para os Estudos Ambientais, portanto outros estudos deveriam ser realizados
Índios Isolados 14 km próximo AL local de construção 2008	FUNAI		Decisão da FUNAI	A obra deveria ser paralisada até que todas as metodologias fossem aplicadas
Consórcio Energia Sustentável altera a quantidade de turbinas 2010	IBAMA/ ANEEL		Complementar	Complementar

Fonte: Elaboração própria, 2010; Dados consolidados de Moret (2009a)

**As interferências negativas nas dinâmicas ambientais, sociais e econômicas**

*Dinâmica Ambiental: o uso e necessidade de água em Porto Velho*

O que é e o que constitui os impactos ambientais têm uma boa e adequada

definição nas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente- CONAMA. Esse fato é importante, porque o conceito já está pautado na Legislação, diminuindo assim os conflitos e discussões teóricas a esse respeito, entretanto não diminui a discussão do alcance e aplicabilidade do mesmo, bem como uma ampla aceitação por parte dos órgãos ambientais de impactos amplos. A seguir, estão descritas em duas Resoluções a definição de Impacto Ambiental.

*Resolução CONAMA 001/86, Artigo 1° - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.*

*Resolução CONAMA 237/97, Art.1° -III, Impacto Ambiental Regional: é todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente (área de influência direta do projeto), no todo ou em parte, o território de dois ou mais Estados.*

As captações de água<sup>6</sup> para atendimento de parte da cidade de Porto Velho (quadro 02) são feitas no rio Madeira (a menos de 500 metros do barramento de Santo Antônio) e em um de seus afluentes o Igarapé Bate Estacas, que já está ameaçado pela ausência das matas ciliares que foram destruídas. O barramento de Santo Antônio inviabiliza as atuais captações, pois a água, logo após a saída das turbinas, vem contaminada pelo material em suspensão e em processo de decomposição dos alagados (FEARNSIDE, 2006). A situação ainda se agrava, pois todos os rios e igarapés da cidade ou não tem fluxo de água ou não tem condições de potabilidade por contaminação de esgotos decorrente da falta de saneamento básico.

**Quadro 2:** Situação CENSO 2000 em relação ao atendimento de água nos domicílios

	total	rede geral		poço ou nascente		outra	
		unidades	%	unidades	%	unidades	%
Rondônia	347194	106759	31	230717	66	9718	3
Porto Velho	83682	29487	35	50113	60	4082	5

Fonte: IBGE, 2000.

As novas captações deveriam provir dos rios e igarapés ao redor de PVH, que também fazem parte da bacia do Madeira: rio Jamari, rio Candeias, rio Preto e rio das

<sup>6</sup> A quantidade de domicílios atendidos por água em Porto Velho está na ordem de 35% e em Rondônia 31%, representando 147 mil com atendimento e 270 mil sem atendimento de água na cidade de Porto Velho; esse valor é muito baixo e atende principalmente os bairros centrais e alguns conjuntos habitacionais na cidade. Nos bairros periféricos onde se concentra a maior parte da população esse serviço não existe e é onde a contaminação do lençol freático também se agrava pela ausência do saneamento básico.

Garças (figura 03). Aqueles com fluxo de água na seca e na chuva são Jamari e Candeias, já os outros dois na época da estiagem não têm fluxo de água suficiente. Entretanto, os dois rios não podem ser utilizados para captar água por problemas de contaminação, o rio Jamari recebe água do lago da UHE Samuel e o rio Candeias tem dois vetores de contaminação, o retorno da água utilizada na UTE Termonorte (404 MW) e o material particulado do garimpo de Cassiterita Bom Futuro.

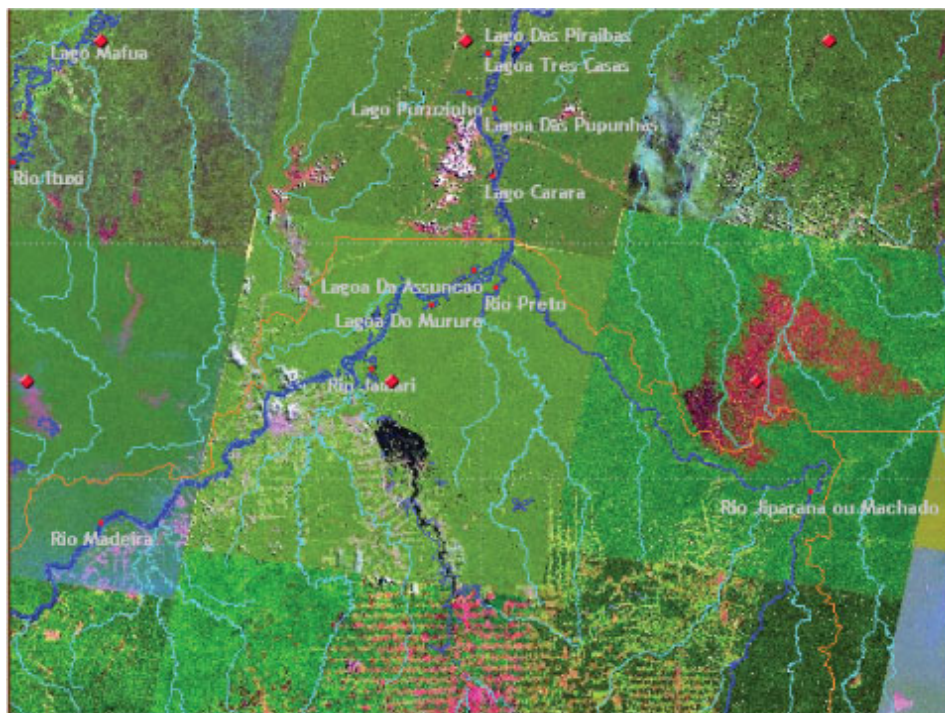
Outra solução para a cidade de Porto Velho seria a utilização de poços, entretanto o advento da UHE Santo Antônio provavelmente contaminará o lençol freático da cidade. Essa razão provável pode ser explicada da seguinte forma: o lençol freático sobe<sup>7</sup> nas proximidades do lago em decorrência do aumento da altura e da pressão<sup>8</sup> da coluna de água do lago, fazendo subir e às vezes aflorar o lençol freático em lugares anteriormente secos. Outra implicação provável é a contaminação desse lençol freático (também em decorrência dos vasos comunicantes) pela água do lago ou mesmo pelo mercúrio<sup>9</sup> que está depositado no sedimento do rio Madeira.

A contaminação das águas do Madeira também produzirá impactos nos recursos pesqueiros, tanto na quantidade quanto na qualidade, interferindo diretamente nas dinâmicas social e econômica da sociedade, pois a cidade de Porto Velho constitui uma fonte de economia e dieta alimentar. Isso pode ser percebido pelas denúncias veiculadas no Jornal Diário da Amazônia ([www.diariodaamazonia.com.br](http://www.diariodaamazonia.com.br)), que em 01 de fevereiro de 2005 afirma que devido à subida do rio Madeira no período da cheia, os “peixes podem estar contaminados” em virtude das águas barrentas e dos detritos nele lançados pelos esgotos e igarapés afluentes que cortam a cidade. Já em 03 de fevereiro de 2006 afirma que o preço do peixe aumentou cerca de 20% na capital em função do período da chuva, sob influência direta do rio cheio. Em outro semanário da cidade, O Estadão do Norte ([www.estadaodonorte.com.br](http://www.estadaodonorte.com.br)) de 31 de janeiro de 2006, informa que a dengue no mês de janeiro atingiu mais de 160 pessoas registradas, e em 04 de fevereiro de 2006 afirma que a leptospirose é mais uma ameaça em regiões alagadas em Porto Velho.

<sup>7</sup> As colunas de água se comportam como vasos comunicantes, ou seja, num lago artificial o aumento da coluna de água produz um aumento do lençol freático ao redor do lago.

<sup>8</sup> A pressão de uma coluna de água é proporcional a sua altura, portanto quanto mais alta é o lago, maior é a pressão no fundo.

<sup>9</sup> Nas décadas de 70 e 80 foram lançados no Rio Madeira uma significativa quantidade de mercúrio oriunda da atividade de garimpageamento de ouro.



**Figura 3:** Principais rios que estão próximos do município de Porto Velho

Fonte: PRODES, 2008

### *Dinâmica social: os deslocamentos compulsórios*

No que tange ao deslocamento decorrentes da UHE Jirau, de Mutum Paraná para Nova Mutum, há graves problemas de falta de informação do número de deslocados e de infraestrutura da nova "cidade". Nova Mutum está sem condições de atendimento pleno aos moradores: não tem posto de saúde, a escola funciona ainda precariamente, não tem creche, não há plano de desenvolvimento na perspectiva de inclusão via trabalho, emprego e renda. Há indícios de que a malária está atingindo moradores de Nova Mutum porque a empresa não está mais fazendo a borrifação, tampouco as casas foram construídas com tela de proteção.

Há poucas informações a respeito dos deslocados da UHE Santo Antônio. Sabe-se que membros de comunidades da margem esquerda, como a de Engenho Velho, foram deslocados para agrovilas, enquanto outros tantos foram indenizados. Os atingidos do assentamento do Joana D'Arc serão remanejados para uma agrovila a 50 km da cidade de Porto Velho, destacando que a área não tem nenhuma relação com o rio Madeira ou mesmo com rios menores, o que constitui um problema, pois os ribeirinhos têm



uma estreita relação com o rio, seja ela econômica, de deslocamento ou de segurança alimentar.

*Os custos das obras e da eletricidade: subdimensionamento das dimensões, necessidade de venda no mercado livre*

Os valores leiloados foram diferentes daqueles que foram apresentados e analisados pelo mercado. A UHE Jirau foi arrematada por R\$ 71,40/MWh, uma redução de 21,54% em relação ao preço-teto inicial de R\$ 91/MWh, incluindo a construção de uma linha de transmissão de cerca de 130km, para conexão à rede básica<sup>10</sup>. A expectativa era que o valor do lance vencedor para Jirau fosse maior que o resultado do leilão da usina de Santo Antônio (R\$ 78/MWh), que dista 5 km de Porto Velho enquanto que Jirau localiza-se a 130km e possui maior complexidade logística. Além disso, esperava-se que o consórcio vencedor de Santo Antônio ganhasse também esse leilão de Jirau por ter feito os Estudos de Impacto Ambiental, para a obtenção da licença prévia, dominando mais que seus concorrentes os meandros do projeto.

Outro fator determinante para a viabilidade do negócio está relacionado com o baixo valor de venda para o mercado cativo destacado no parágrafo anterior e a venda de energia no mercado livre. A ESBR (detentora de Jirau) propôs valores no intervalo de R\$ 130 e 140/MWh para potência 100-150 MW e a percepção do mercado oscilou entre R\$120,00 e 130,00/MWh (CANAL ENERGIA, 2010), demonstrando descolamento entre a demanda e a oferta de energia nesse mercado.

Apotência instalada de projeto já se alterou em relação ao projeto inicial, entretanto é preciso verificar as consequências para o consumidor cativo, porque essa energia foi negociada a um valor baixo no leilão de concessão. Com as entrada das novas turbinas e o aumento da produção de energia, é de se esperar que os custos dessa energia deveriam ser barateados, entretanto há indicações de que esses ganhos seriam internalizados na contabilidade e não seriam repassados para o mercado. Resta saber também o que se altera quanto aos impactos ambientais e quanto aos valores de compensação ambiental e social, uma vez que o valor total do projeto muda.

## **Discussão e interpretações**

É importante ter presente que observações e estudos demonstram que as barragens estão conectadas a um modelo econômico concentrador (de renda, de decisão e de poder) e para a exportação de produtos sem valor agregado (energo-intensivos a preços baixos), como é o caso de Tucuruí (BERMANN, 2004). Esse conjunto de obras

<sup>10</sup> A questão dos custos das UHEs no Madeira foi amplamente discutido por MORET, A. de S. et al. (2006).

se alimenta, com a clara conotação de exploração integral da região, associando a isso abertura de rodovias e linhas de transmissão da energia gerada. Grandes projetos estruturantes têm significado concentração de poder e de renda: grandes empresas, grandes latifúndios, isenções fiscais, expansão do agronegócio, entre outros.

Entretanto, o Programa Amazônia Sustentável-PAS caminha em sentido diferente do que se avizinha com os grandes projetos estruturantes da Amazônia, pois pretende inaugurar uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo que assegure inclusão social e desconcentração da renda, com crescimento da produção e do emprego. Busca-se um crescimento ambientalmente sustentável e redutor das desigualdades regionais, dinamizado pelo mercado de consumo de massa, por investimentos e pela elevação da produtividade, com inclusão social e cidadania (MMA, 2006).

Um ponto extremamente positivo que pode ser destacado nesse momento e se refere à dinâmica econômica da região, ou seja, a cidade de Porto Velho experimenta uma alteração radical em consequência de a População Economicamente Ativa ter crescido com a migração acelerada. A quantidade de recursos financeiros circulando na economia cresceu significativamente, a quantidade de empregos ofertada é recorde para a região, o valor médio dos salários também aumentou, muitas empresas prestadoras de serviço chegaram à cidade, o mercado imobiliário teve um novo fôlego na quantidade de unidades construídas e com preços maiores, da mesma forma que a qualidade da mão de obra melhorou pelas capacitações operacionalizadas pelas empresas empreendedoras.

Um caminho inverso e negativo refere-se à dinâmica social relacionada com a estrutura física da capital Porto Velho e ao distrito de Jacy Paraná. A estrutura física de Porto Velho não está preparada para um grande fluxo de pessoas e de veículos, nem para a demanda de hospedagem, de aluguel e etc., ou seja, a cidade vai perceber esse *boom* econômico positivo, mas não vai manter esse mesmo dinamismo no término da obra. O distrito de Jacy Paraná tem influência das duas hidrelétricas, portanto é o ponto de paragem para os migrantes que chegam à procura de emprego e para os trabalhadores no final de semana. Entretanto, não há estrutura para suporte a essa alteração radical da dinâmica, como consequência há um crescimento perigoso da violência, da prostituição, dos preços de produtos e de serviços, representando uma bolha de crescimento econômico que vai estourar no momento seguinte à finalização das obras e da oferta de empregos.

Como finalização, entre tantos pontos de incongruências do projeto, um merece destaque: a não observação do critério de análise da Bacia Hidrográfica, confrontando a legislação ambiental, Resolução CONAMA 001/86. Esse fato é essencial para determinar a influência desses barramentos em toda a bacia, que compreende 1.400.000 km<sup>2</sup>, atinge os estados de Rondônia, do Amazonas e do Acre no Brasil, a Bolívia e o Peru; o rio Madeira drena quase toda a Bacia Amazônica boliviana, que ocupa uma superfície de 724.000 km<sup>2</sup>, ou seja, 66% do território boliviano. Da mesma forma que interfere

nos rios Jamari, Machado, Guaporé e Mamoré. Também é necessário destacar que foi determinada a influência que o barramento vai ter na hidrovia do Madeira (Porto Velho a Itaquatiara), porque nos momentos de baixo índice pluviométrico vai ser necessário reter água nos lagos para a geração de energia, o que vai diminuir o fluxo de água nessa hidrovia.

As Hidrelétricas que estão sendo construídas representam um marco conceitual e prático das intervenções na Amazônia. Por um lado indica que não há um planejamento para um Desenvolvimento equilibrado e contextualizado com a realidade diferenciada da região, mas sim uma reprodução do mesmo modelo tendo como matriz de intervenção as grandes obras, que de um lado produzem resultados econômicos positivos e significativos num período determinado de tempo, mas de outro lado, no final da obra, deixam a situação socioeconômica da região de interferência em patamares piores do que aqueles anteriores, com impactos ambientais irreversíveis, com alto índice de violência, com alto índice de desemprego, com desequilíbrios micro e macroeconômicos.

### **Referências**

ARCADIS. Tetraplan. Aplicação de Elementos de Avaliação Ambiental Estratégica – AAE ao Complexo Madeira: relatório síntese. FURNAS e ODEBRECHT, nov. 2004.

BERMAN, C. et al. A Repontenciação de Usinas Hidrelétricas como alternativa para o aumento da oferta de energia no Brasil com proteção Ambiental. Brasília: WWF, 2004. Disponível em: <<http://assets.panda.org/downloads/repotenciaacaouheportugues.pdf>>. Acesso em: 2010.

CANAL ENERGIA. Jirau: leilão frustrado permite visualizar percepção do preço para mercado livre, aponta GDF Suez. Disponível em: [http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Mercado\\_Livre.asp?id=80343](http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Mercado_Livre.asp?id=80343)>. Acesso em: 2010.

ECOLOGY BRASIL. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Itaocara.

ELETRONORTE. Estado de Rondônia - Plano Indicativo de Atendimento de Energia Elétrica- 1998-2007. Brasília, jun. 1998.

FEARNSIDE, P. M. Parecer Técnico sobre Ecossistemas. In: Relatório de análise de conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental- EIA e Relatório de Impacto Ambiental- RIMA dos aproveitamentos hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia. Ministério Público do Estado de Rondônia- MPE, out. 2006.

IBGE. Indicadores Sociais Mínimos. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/indicadoresminimos/tabela3.shtm>>. Acesso em: 2010.

MAB. Cartilha Água sem Barragens. Brasília. 2003.

MMA. Plano Amazônia Sustentável – Cenários propostos para um novo desenvolvimento regional. Resumo executivo. Brasília, 2006.

MOLINA CARPIO, J. et al. Estudio del Madera: Informe I: Remanso hidráulico. Instituto de Hidráulica e Hidrologia. In: FORO BOLIVIANO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESAROLLO-FOBOMADE, 2008, La Paz, Bolívia.

MORET, A. S.; FERREIRA, I. A. As Hidrelétricas do Rio Madeira e os impactos socioambientais da eletrificação no Brasil. Ciência Hoje, v. 45, p. 47-52, 2009.

MORET, A. de S.; GUERRA, S. M. G. Hidrelétricas no Rio Madeira: Reflexões sobre os impactos ambientais e sociais. Revista OIDLES, v. 3, n. 7, dic. 2009b.

MORET, A. de S. Et al. Energia e Desenvolvimento: análise nos aproveitamentos hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau no Rio Madeira – RO. In: Relatório de análise de conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental- EIA e Relatório de Impacto Ambiental- RIMA dos aproveitamentos hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia. Ministério Público do Estado de Rondônia- MPE, out. 2006.

MORET, A. de S. Biomassa Florestal, petróleo e processo de eletrificação em Rondônia: análise das possibilidades de geração descentralizada de eletricidade. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Mecânica. Unicamp. 2000.

PRODES. Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>. Acesso em: 2008.

MULLER-PLANTENBERG, C. El Futuro es posible para todos. Justicia social y sustentabilidad del uso de los recursos naturales como retos transfronterizos. Kassel, 2003. Cap. 5. In: GAWORRA, Dieter, 2006. CDROM.

SEVA FILHO, A. O. Problemas ambientais com a energia, as águas e a indústria. Uma seleção das regiões atingidas e dos focos relevantes de riscos no Estado do RJ. Campinas, SP, 2002.

SEVA FILHO, A. O. Tenotã-mã- Alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no Xingu. 1a ed. São Paulo: Internacional River Network, 2005.

SEVÁ FILHO, A.O. Ecologia ou Política no Xingu? São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo, 1990. (Coleção Documentos. Série Ciências Ambientais; n. 4).

SILVA, M.V.M.; BERMANN, C. O paradoxo da Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 8., 1999, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Planejamento Energético, 1999.

VAINER, C. B. População. Meio Ambiente e conflito social na construção de hidrelétricas. In: MARTINE, George, Org. População, Meio Ambiente e Desenvolvimento: verdades e contradições. Campinas: Ed. Unicamp, 1993.

