

HIDRELÉTRICAS NO RIO MADEIRA: REFLEXÕES SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS

Artur de Souza Moret

Grupo de Pesquisa Energia Renovável Sustentável

amoret@unir.br

Sinclair Mallet Guy Guerra

Universidade Federal do ABC

sguerra@ufabc.edu.br

RESUMO: A hidroeletricidade é a principal tecnologia na oferta de eletricidade no Brasil, sob o argumento de que há vantagens comparativas. Estudos já demonstraram que os problemas sociais e ambientais são obstáculos, e que há alternativas tecnológicas viáveis. Está em andamento a construção de usinas hidrelétricas na Amazônia, apesar da destruição da biodiversidade local e danos às estruturas sociais que causam.

Palavras-chave: Hidroeletricidade; impactos ambientais e sociais; Amazônia Brasileira; Rondônia.

Classificação JEL: Q48

ABSTRACT: Hydroelectricity is the main technology in offer of electricity in Brazil, under the argument of comparative advantages. Studies demonstrated that social and ambient problems are obstacles, and that there are technological viable alternatives. The construction of hydroelectric stations is in progress in Amazon, in spite of the destruction of local biodiversity and damages to the social structures that it causes.

Keywords: Hydroelectricity; environmental and social impacts; Amazon region; Rondônia State.

Classificação JEL: Q48

INTRODUÇÃO

Porto Velho foi criada por volta de 1907 e oficializada em 2 de outubro de 1914, durante a construção da Estrada de Ferro Madeira Mamoré e foi construída na margem direita do rio Madeira. A cidade percebeu vários ciclos de prosperidade e decadência e que podem ser compreendidos como definidores da formação da cidade, em termo de consolidação de infraestrutura e demandas econômicas; o último ciclo, década de 80, foi resultado da influência do garimpo de ouro no Rio Madeira; necessário destacar que que o crescimento populacional foi resultado da migração iniciada na década de 70 com a abertura da Amazônia para a colonização dirigida. Pelas características geográficas e da estrutura de transporte Porto Velho se constitui na porta de entrada para a Amazônia Ocidental e Central, indicando sua importância geopolítica e de entreposto comercial; uma parte significativa de produtos e insumo da Zona Franca de Manaus passa pelo Estado de Rondônia, da mesma forma que aquele que vão para o Acre, parte da Bolívia e Peru.

NOVO CICLO

Com a construção de dois empreendimentos hidrelétricos um novo ciclo se consolida na cidade de Porto Velho e no momento há um período de prosperidade característico da implantação de grandes obras. Esse ciclo de prosperidade é temporário e não vai resolver a histórica demanda reprimida na saúde, na educação, na habitação, por exemplo. Por outro lado, vai agudizar ainda mais esses e outros problemas.

Mesmo com todas as evidências levantadas por especialistas¹ de que a construção de hidrelétricas não traz desenvolvimento no local de implantação há planejamento para a construção de 304 empreendimentos (SEVÁ FILHO, 2005) (Figura 1). Isso demonstra que essa tecnologia está sendo implantada intensamente sem considerar outras tecnologias e combustíveis . O grave nesse planejamento é o fato de que as UHE`s previstas têm como objetivo atender as demandas do centro sul e parte tem como foco a exportação de produtos com baixo valor agregado e por conseqüência grande quantidade de energia é exportada (SOARES et al, 2006).

Os estudos para a construção das UHE`s foram realizados por FURNAS e Norberto Odebrecht, entretanto no leilão dois Consórcios diferentes foram vencedores. O Consórcio Santo Antônio, vencedor da UHE Santo Antônio, foi constituído por:

¹ FEARNSIDE, 1995; VAINER, 1990; VAINER, 1995; ROCHA, 2001; PINGUELLI ROSA et al, 1996; MIRANDA, 1988

FI – FGTS		24,9
Furnas	39,0	
Fundo de Investimentos e Participação Amazônia Energia (FIP)	20,0	
Grupo Odebrecht	18,6	
Andrade Gutierrez		
Participações	12,4	
Cemig	10,0	
Santander		25,0
Banif		50,1
Participação Total		100,0

O Consórcio Energia Sustentável vencedor da UHE Jirau foi constituído como segue:

GDF-Suez	50,1
Chesf	20,0
Eletrosul	20,0
Camargo Corrêa	9,9
Participação Total	100,0

As interpretações a seguir apresentam as causas da existência de informações não conclusivas e o processo de licenciamento ter sofrido questionamento:

1. A base de dados do EIA/RIMA foi construída em uma pequena área (240 km ao longo do rio) entre Porto Velho e não sendo representativa para uma bacia hidrográfica de 1,4 milhões de km², sem dados históricos consolidados;
2. O licenciamento dos empreendimentos não obedeceu a Resolução CONAMA 001/1986, Artigo 5^o, inciso III que exige que os estudos sejam feitos em toda a bacia hidrográfica do rio que vai ser barrado;
3. O licenciamento não obedeceu ao Estatuto da Cidade, que no art. 36 afirma a necessidade de elaborar o “*Estudo de Impacto de Vizinhança*” (EIV) para empreendimentos que produzam impactos no entorno da cidade. Esse artigo afirma que “*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.*” (MORET, 2006)

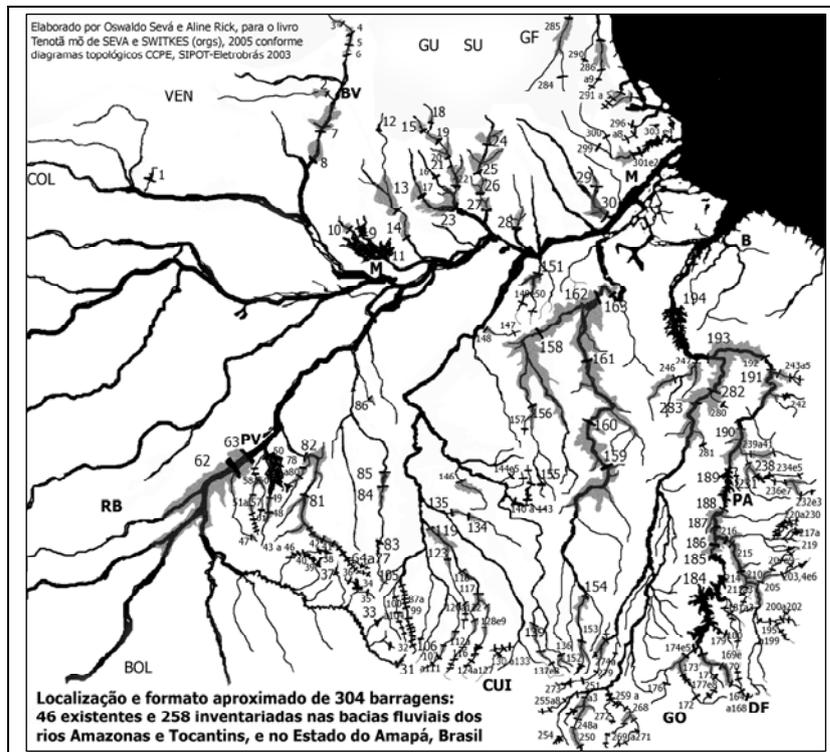
Este texto pretende discutir a interferência da construção dos empreendimentos hidrelétricos no Rio Madeira na sociedade e no Estado de Rondônia. A referência está pautada na concepção de que a cadeia produtiva da energia é estruturante da sociedade, porque influencia positiva e negativamente os aspectos econômicos, ambientais e sociais no local de interferência, mas também regional e nacional (MORET, 2000). Alguns indicadores justificam essas interferências:

- i. a grande dimensão dos empreendimentos;
- ii. a quantidade vultuosa de recursos utilizados desequilibra a economia local;
- iii. a quantidade de mão-de-obra utilizada interfere na empregabilidade local;
- iv. há deslocamento de trabalhadores de outras localidades;
- v. o uso intensivo de mão-de-obra ser temporário não proporciona a empregabilidade permanente;
- vi. com a obra concluída haverá um crescimento vertiginoso do desemprego;
- vii. há a implantação temporária de serviços especializados;
- viii. há falta de mão-de-obra especializada no local significa que os melhores salários serão destinados para migrantes e
- ix. há definitiva interferência na dinâmica social, ambiental e econômica local.

Essa discussão torna-se mais importante ao se compreender que a legislação que rege os licenciamentos dessa modalidade de empreendimentos nem sempre é atendida pelos empreendedores com a justificativa da necessidade estratégica de que o empreendimento é necessário ao crescimento do Brasil. Da mesma forma os órgãos de licenciamento não utilizam a legislação para a tomada de decisão para a emissão de licenças visando a implantação do empreendimento (MORET, 2006).

Como contraposição ao modelo vigente apoiado na oferta, nas tecnologias hidrelétricas e termelétricas a diesel ou gás e em obras de grande dimensão, apresenta-se uma síntese de iniciativas tecnológica e economicamente viáveis, com interferência na demanda, com baixos custos sociais e ambientais e na geração descentralizada.

Figura 1: Barragens planejadas para a Amazônia



Fonte: Seva, 2005.

AS HIDRELÉTRICAS E O RIO MADEIRA

As hidrelétricas no rio Madeira, Santo Antônio (3.580 MW) e Jirau (3.900 MW), ambas no município de Porto Velho, têm potência total instalada de 7.480 MW e energia firme de 4.255 MW (56% do total). Os dois empreendimentos têm custo estimado da ordem de R\$18,4 bilhões. O rio Madeira, devido a sua importância tem afluentes na Bolívia, no Peru, no Acre e em Rondônia. A montante dos eixos de barramento, os principais tributários são os rios Guaporé e Mamoré que têm afluentes em Rondônia (da parte sul do Estado), do rio Abunã no Acre e na Bolívia. A jusante, os fluxos são oriundos principalmente do rio Jamari e do Machado (parte Norte de Rondônia). Assim, a influência do rio Madeira é significativa com bacia de 1,4 milhão de m². Esse rio é o principal afluente do Amazonas (jusante), tanto em volume de água, quanto de sedimentos. A jusante, também, se pode destacar o impacto nos lagos, com desequilíbrio e escassez de peixe. A montante destacam-se as interferências na Bolívia e Peru, e no estado do Acre.

Essa implantação não tem apenas a perspectiva da geração elétrica, mas também à extensão da navegação acima da cidade de Porto Velho, através dos rios Orthon, Madre de Diós, Beni, Mamoré e Guaporé, complementando a atual hidrovia existente entre Porto Velho e Itacoatiara (AM) (MORET et al, 2007).

INFORMAÇÕES, DIFICULDADES E DIVERGÊNCIAS NA CONSTRUÇÃO DAS UHE`s NO RIO MADEIRA

Mudança de eixo da barragem de Jirau. Ao final do Leilão da UHE Jirau, o Consórcio vencedor mudou o eixo da barragem, com a justificativa de diminuição de custos, sem contudo fazer estudos específicos exigidos pela Legislação Ambiental. Com a alteração de eixo e a falta de estudos específicos não há informações conclusivas dos impactos provocados a montante e a jusante dessa UHE.

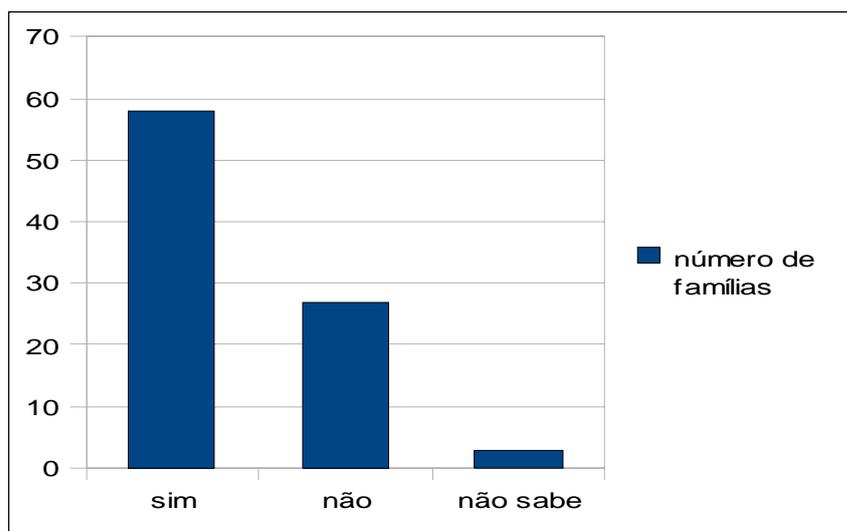
Os custos das UHE`s no Madeira. Os custos da energia das UHE`s divulgados e aqueles ofertados no Leilão são divergentes, deixando dúvidas quanto a exatidão desses valores. Alguns valores, R\$56,00/MWh em 2002, no EIA/RIMA variaram de US\$ 22,76 a 25,50/MWh e nos leilões os valores vencedores foram: R\$78.78/MWh para Santo Antônio e R\$71.49/MWh para Jirau. Mais um valor discrepante foi calculado pela consultoria Excelência Energética (FRANCELLINO, 2006) com taxas interna de retorno entre 8 e 12% variando de R\$111,10 e R\$178,30 para Santo Antônio e R\$111,20 a R\$178,60 para Jirau.

Impactos nas populações. O EIA apresentou que 2.849 pessoas seriam atingidas, 1.087 pelo reservatório do Jirau e 1.762 pelo de Santo Antônio, impactando os núcleos urbanos entre a Ilha do Presídio e a Vila de Abunã, localizadas apenas a montante da barragem, sem contudo destacar as comunidades a jusante. Segundo os estudos, as zonas urbanas atingidas seriam: Vila de Mutum-Paraná (totalmente); Vila Jaci-Parana (parcialmente) e as comunidades ribeirinhas de Teotônio e Amazonas. Essas informações são contestadas porque existem outras não citadas, tais como: Porto Seguro, Engenho Velho, assentamento da reforma agrária INCRA (Joana Dark I, II e III que somam cerca de 1.070 famílias). Por outro lado, não foi apresentado nenhum estudo sobre os impactos nas comunidades a jusante.

Em relação a esses resultados, há contestação em estudos acadêmicos realizado por Barcelos e Moret (2006) demonstrando que 35% das famílias ao redor de Santo Antônio não foram entrevistadas (Gráfico 1), 50% da população dessa área moram a mais de 20 anos com estreita relação com a terra e com o rio Madeira (gráfico 2); 91% das famílias não gostariam de deixar seu espaço ribeirinho; 61% não sabiam o que fazer caso fossem morar na cidade; 81% não concordam com o projeto.

Em relação as atividades econômicas, o mesmo estudo destaca que: a pesca é primordial para a alimentação e geração de renda, portanto o barramento vai desestruturar a alimentação local e tradicional (gráfico 3). Nessa perspectiva o EIA afirma que o impacto negativo sobre o pescado é de 50% nos cinco primeiros anos. Essa informação é contestada pelo histórico dos empreendimentos hidrelétricos²; nas áreas das UHE's de Balbina e Samuel depois de 20 anos de operação ainda não houve recomposição da massa pesqueira (FEARNSIDE, 1990).

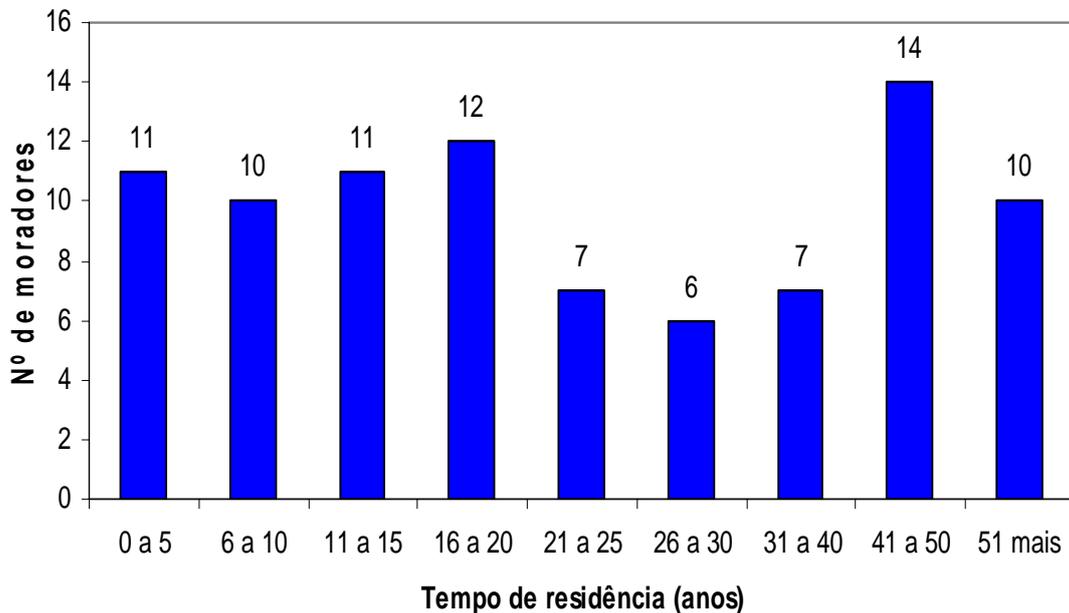
Gráfico 1: famílias ouvidas para o Estudo de Impacto Ambiental



Fonte: BARCELOS e MORET, 2006.

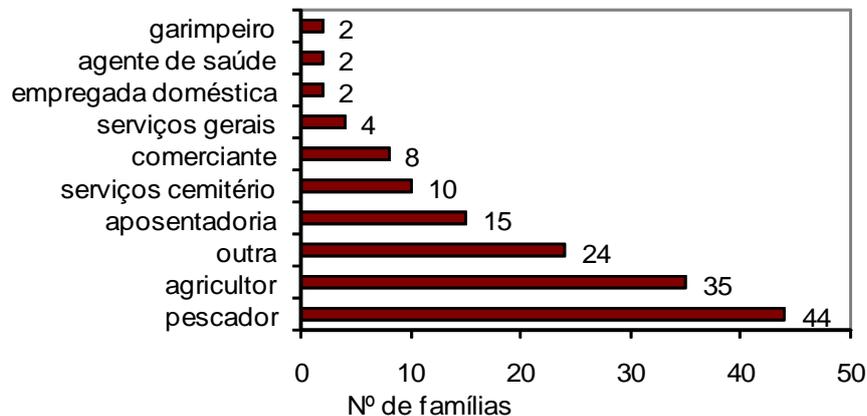
² MIRANDA, 1988; SEVÁ FILHO, 2005; SEVÁ FILHO, 1990

Gráfico 2: Tempo de residência das famílias na região



Fonte: BARCELOS e MORET, 2006

Gráfico 3: Atividades econômicas das famílias na região



Fonte: BARCELOS e MORET, 2006

Impacto na cidade de Porto Velho. A UHE Santo Antônio está localizada a 7km do centro urbano da cidade de Porto Velho, de forma que os impactos nessa cidade serão significativos. O Estatuto da cidade, lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, dá as diretrizes para a Política Urbana no Brasil. Em tal lei o art. 36 exige a realização do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e no art. 37 destaca as características desse Estudo, destacando que “O EIV será

executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população”, e nesse estudo é necessário analisar os seguintes pontos:

- I - adensamento populacional;
- II - equipamentos urbanos e comunitários;
- III - uso e ocupação do solo;
- IV - especulação imobiliária;
- V - geração de tráfego e demanda por transporte público;
- VI - ventilação e iluminação;
- VII - paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Esse estudo não foi realizado pelos empreendedores e tampouco exigido pelo poder público.

Assim, em 2009 já há problemas de várias ordens e sem solução próxima, devido a falta de estudos, posicionamento e ações do poder público, tais como: migração acelerada, aumento do número de veículos de passeio e de cargas transformando radicalmente o trânsito com lentidão e pontos de estrangulamento (segundo a imprensa local são internalizados 90 veículos de passeio por dia na Cidade), o aumento dos preços de alimentos e das moradias tem impulsionado a inflação, aumento da demanda de saúde na rede pública e na rede privada e aumento da demanda por educação.

No futuro haverá mais problemas, tal como escassez de água potável para atendimento da cidade de Porto Velho. O empreendimento fica muito próximo da cidade e a coluna de água da barragem fará o lençol freático subir e injetará sujeira do lago contaminando os poços. Outra questão importante, não há água fluxo de água suficientemente próximo para abastecer a cidade, pois atualmente toda a água é captada no rio Madeira. Portanto, como não foram realizados os Estudos adequados sobre os impactos futuros essa questão não foi considerada e somente será analisada no momento em que o problema acontecer.

Populações Indígenas. O EIA não apresenta dados sobre os povos indígenas afetados pelas obras: Kaxarari na região de Extrema de Rondônia e Katawixi, no alto rio Candeias, no rio Karipuninha, no Alto Jaci, nem sobre os das terras indígenas interdita Jacareuba no rio Mucuin, a menos de 20km do canteiro de obras de Santo Antonio.

A Fundação Nacional do Índio, através do documento da Coordenação Geral de Índios Isolados (CGII, junho, 2008), reconhece a presença de indígenas isolados na região dos empreendimentos e propõe que seja suspenso o processo de licenciamento até que se estude profundamente a presença e área de perambulação dos povos pelos rios da região.

Trabalho e empregos. Durante a construção somente 1.500 trabalhadores serão os permanentes. Entre o primeiro e o terceiro ano serão contratados em torno de 15.000 trabalhadores e o “pico” da obra será de apenas 3 meses com 20 mil trabalhadores. Há denúncias do sindicatos dos trabalhadores da cidade de Porto Velho que as relações de trabalhos são excludentes e preconceituosas, com salários diferenciados e menores para aqueles moradores da cidade, a carga horária de trabalho excessiva, falta de condições adequadas para alimentação e descanso, irregularidades com as contratações dos trabalhadores não obedecendo ao período de experiência.

Agravamento da demanda reprimida na saúde. No município há 211 médicos nas clínicas básicas. Com a migração e para atingir 2 consultas médicas por habitante ano seriam necessários: 961 mil consultas (aumento de 119% frente ao realizado em 2005); para se ter 1 médico por cada 1000 habitantes são necessários 481 médico, 33 equipes de saúde (com médico, enfermeiro, auxiliar de enfermagem) e 8 unidades básicas de saúde (MORET et al, 2007). Uma das conseqüências imediatas da construção das UHE`s refere-se ao aumento dos casos de malária. No distrito de Jacy Paraná já há aumento de 64% dos casos da incidência dessa doença. Os especialistas levantam as hipóteses de que o aumento populacional e o desmatamento são as principais causas dessas ocorrências da Malária na região.

Agravamento da crise na educação. São esperadas 52.000 pessoas em idade após a construção, portanto a demanda de infra- estrutura escolar será: 1.480 salas de aula na zona urbana; 61 escolas novas com 12 novas salas de aula; 1.070 novas salas de aula na zona rural, 44 escolas novas para absorver a clientela em idade escolar no período de 2006 a 2015. Partindo desses indicadores, MORET et al (2007) calcularam em R\$ 99,7 milhões os custos para suprir esse déficit da educação, destacando que esse valor é menor que os R\$50 milhões anuais de royalties dos empreendimentos.

Falhas no processo de licenciamento. Parte dos estudos utilizados como referência para o licenciamento na esta de acordo com a legislação ambiental e o estatuto da cidade, destacando-se abrangência dos estudos e a falta do EIV. No quadro 1 a seguir são apresentadas as falhas no processo de licenciamento.

Quadro 1: Síntese das falhas no processo de licenciamento das UHE's no Madeira

	Informações	Comentários
Resultado da LP Santo Antônio e Jirau Instituição responsável: IBAMA Legislação pertinente: Resoluções CONAMA: 001/86, 009/87, 237/97, Instrução normativa nº 065	- Dentre outras exigências, condiciona o atendimento a Instrução normativa nº 065, 13 de abril de 2005 - Art. 16 § 1º - analisar se o EIA está de acordo com o termo de referência, calcular o impacto para a compensação ambiental, realização de audiências públicas e emissão de parecer sobre viabilidade ambiental	- Condiciona a elaboração e licenciamento do EIV - foram solicitadas audiências públicas em locais diferentes e o IBAMA nega as solicitações - a área técnica do IBAMA descreve várias irregularidades e condicionantes - a sociedade civil destaca 30 condicionantes (item a seguir) - o IBAMA sofre processo de mudança - a nova presidência do IBAMA não acata nenhuma das irregularidades e condicionantes da área técnica e emite a LP
Leilão da UHE Santo Antônio. Instituição responsável: ANEEL	Consórcio MESA Furnas/Odebrecht ganha leilão com valor de R\$78,78/MWh para o mercado regulado e R\$130,00 para o mercado futuro.	Valores abaixo daqueles calculados por consultoria independente e divulgados pelos empreendedores ao longo do processo.
LI Santo Antônio Instituição responsável: IBAMA. Legislação Pertinente: Instrução normativa nº 065	O empreendedor elabora Projeto Básico Ambiental – PBA, Plano de Compensação Ambiental e Inventário Florestal	O Plano Básico Ambiental- PBA não está em conformidade com os impactos detectados pelos técnicos para a emissão da LP e tampouco pela sociedade civil.
Leilão da UHE Jirau. Instituição Responsável: ANEEL	Consórcio Energia sustentável ganhou o leilão ao preço de R\$71,40/MWh	Valores abaixo do calculado por consultoria independente - após vencer o leilão a empresa troca o local de construção 9,2 km a jusante do local estudado - o IBAMA realiza em 10/2008 reunião pública sobre a mudança de local - Ministérios Público Federal e Estadual se manifestam contrário a mudança, solicitando novos estudos.
Índios Isolados encontrados a 14 km do local de construção do canteiro de obras. Instituição responsável: FUNAI. Legislação pertinente: Regimento da FUNAI, de 21 de	FUNAI elabora plano de trabalho com as “Atividades previstas para as regiões onde há referências de índios isolados que terão influência da UHE Santo Antônio”	A obra deveria ser paralisada até que todas as atividades e metodologias fossem aplicadas para a identificação.

dezembro de 1993, artigo 2º, item III		
--	--	--

Fonte: Elaboração Própria, 2009.

A RESISTÊNCIA A CONSTRUÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS NO RIO MADEIRA.

A situação político-institucional e econômica que o Estado de Rondônia e sobretudo a cidade experimentava no momento do licenciamento dos empreendimentos foram influenciadores das forças políticas, de tal modo que se uniram em torno da aprovação da construção. Da mesma forma, a imprensa local e as propagandas institucionais faziam propaganda da futura geração de emprego e do aumento da atividade econômica sustentada local. Assim, a sociedade local se posicionou de modo favorável acreditando na veracidade das informações. Há que se destacar que as Instituições Científicas locais e regionais se constituíram no braço científico para gerar os dados e informações para os Estudos necessários aos empreendimentos.

Em sentido contrário a essa tendência, a sociedade civil organizada, ONG's, movimento social, intelectuais iniciaram ações a partir de 2002 de mobilização e capacitação da sociedade no que se refere aos impactos sociais e ambientais de empreendimentos hidrelétricos que não estavam sendo propagados pelos empreendedores. A campanha popular *Viva o Rio Madeira Vivo* foi uma articulação que desenvolveu atividades e materiais estão disponíveis para consulta em www.riomadeiravivo.org. Essa articulação foi constituída por atores locais, regionais e nacionais. A ONG *Amigos da Terra* também construiu uma articulação importante, produzindo materiais e campanhas que estão disponíveis em www.amazonia.org.br. Um dos resultados das ações da sociedade civil foi a apresentação de falhas dos Estudos de Impactos Ambientais. Esses pontos são descritos a seguir:

1. A Abrangência dos estudos está equivocada: falta avaliar a hidrovia e a bacia hidrográfica;
2. A área alagada pode ser o dobro do estimada devido a inconsistência dos dados e informações;
3. O diagnóstico em todas as áreas é genérico (fauna, flora, sócio-econômica), faltando análises e conclusões consistentes;
4. Não há nos estudos esforço para dirimir dúvidas e fuga dos problemas complexos referentes aos impactos causados pelas obras;
5. O impacto do aumento populacional foi negligenciado e subestimado;
6. Impacto sobre o território foi estudado superficialmente;
7. Falta relação com o desenvolvimento regional e local (Porto Velho e região);
8. Omissão sobre alagamento em território boliviano;
9. Modelos monodimensionais para analisar processos tridimensionais relativos aos alagamentos e sedimentos;

10. Inadequada análise do potencial de eutrofização;
11. Estudos e análises de sedimentação com foco inadequado e cálculos inconsistentes;
12. Análise insuficiente do impacto de erosão nas margens a jusante;
13. Subestimação de sedimentação e erosão, por metodologia inadequada;
14. Estimativas imprecisas de sedimentação geram inconformidade no cálculo da vida útil das barragens;
15. Omissão sobre o possível prejuízo para São Antônio;
16. Falta identificar as espécies (peixes, vertebrados, invertebrados) mais afetadas;
17. Incerteza sobre a viabilidade da transposição de peixes;
18. Falta estudar a mortalidade de ovos e larvas em turbinas bulbo e no leito da barragem;
19. Peixes Dourada e Babão ameaçados de extinção;
20. Faltam estudos adequados sobre impacto na pesca e na preservação dos lagos no Baixo Madeira (jusante da barragem de Santo Antônio);
21. Omissão de impactos expressivos na pesca no estuário do Rio Amazonas;
22. Desconhecimento das dinâmicas e metodologia de análise do mercúrio no sedimento e seus impactos no lençol freático;
23. Omissão a estimativa dos impactos do mercúrio sobre os ribeirinhos;
24. Omitiu-se estudar a descida do mercúrio dos garimpos do Madre de Dios;
25. A coleta de fauna foi insuficiente para produzir informações consistentes e analisar os possíveis impactos;
26. A região é de prioridade altíssima no que tange a biodiversidade e portanto necessita de análise diferenciada;
27. Falta analisar impactos nos lagos da várzea a jusante;
28. Sub-dimensionamento expressivo dos custos das obras e da energia gerada;
29. Faltam estudos no tocante a Vigilância Sanitária;
30. Faltam análises e soluções para o aumento dos problemas de saneamento básico para as áreas afetadas.

ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS COMO ALTERNATIVAS À HIDRELÉTRICAS NO RIO MADEIRA .

A construção de hidrelétricas está pautada em um modelo de geração de eletricidade de grande escala concentrando esforços apenas na oferta sem considerar que gestões e investimento na demanda produzem resultados efetivos, com menores custos sociais e ambientais. A seguir são apresentadas sucintamente alternativas para a disponibilização de eletricidade e que são opções às hidrelétricas do Madeira.

Combustíveis alternativos e descentralização da eletricidade. Os combustíveis alternativos são abundantes no Brasil. O uso do bagaço de cana torna-se importante: a capacidade instalada

no Brasil é de 2.822 MW e o potencial é da ordem de 6.000MW. A descentralização é promissora para o atendimento nos sistemas interligados e isolados com uso de painel solar, energia eólica e biogás (MORET, 2002).

Repotenciação de hidrelétricas. Essa tecnologia de troca de equipamentos de geração de eletricidade de uma UHE tem potencial de 7.500 MW, custo de referência de R\$32,58/MWh menor que R\$107,28/ MWh, valor da tarifa de equilíbrio para as hidrelétricas (BERMANN, 2004).

Eficiência Energética. Segundo um estudo da WWF com a utilização de eficiência energética há economia de 30% do consumo e economia de R\$ 33 bilhões até o ano 2020.

“O estudo prevê economia de R\$ 33 bilhões para os consumidores, diminuição do desperdício de energia de até 38% da expectativa de demanda, geração de 8 milhões de empregos, estabilização nas emissões dos gases causadores do efeito estufa e afastar os riscos de novos apagões se o cenário Elétrico Sustentável for aplicado no Brasil até 2020” (WWF, 2006).

Perdas de energia. As perdas de energia no Brasil são grandes e da ordem de 20% e equivalem à geração de 10 usinas como a de Santo Antônio no rio Madeira. Em um relatório o Tribunal de Contas da União destaca:

“...só o volume de energia perdida em 2007 poderia abastecer os estados de Minas Gerais, Ceará, Bahia e Pernambuco, juntos, por um ano. Além disso, toda a energia que será produzida pela usina de Santo Antônio, no rio Madeira, corresponderá a pouco mais de 35% das perdas elétricas anuais do país. No Brasil, segundo o TCU, há tecnologia disponível para reduzir significativamente as fraudes no consumo de energia, mas apenas 7% dos recursos destinados a novos estudos são empregados em projetos de combate às perdas” (www.amazonia.org.br/noticias/noticia.cfm?id=288432).

Biomassa residual como combustível. A biomassa residual – dejetos liberados por animais, principalmente os da criação intensiva – poderia gerar 1 bilhão de kW/mês no Brasil, quantidade de energia equivalente à da Usina Hidrelétrica (UHE) de Jirau, no rio Madeira, ou a 12% da energia de Itaipu. (CÍCERO BLEY JR. et al, 2009)

CONCLUSÃO

A questão ambiental na Amazônia já experimentou avanços e retrocessos, entretanto esse último tem maior ocorrência e consistência nos últimos anos, com desmatamento acelerado e como fronteira agrícola. Em Rondônia não é diferente e agregando outras questões como migração, desmatamento e recentemente a inserção do capital privado na eletrificação, por exemplo, mudaram o quadro da questão ambiental. No que tange a oferta de eletricidade, o

Estado tem a geração da hidrelétrica de Samuel e, em maior quantidade, a termelétricidade com uso de diesel para grandes e pequenos mercados. Essa metodologia não resolveu a demanda reprimida das pequenas localidades. Da mesma que o aumento da carga atual do Estado através das UHE`s no Madeira não alterará esse quadro, visto que a energia elétrica produzida é para atender o mercado do centro sul do Brasil.

A construção de hidrelétricas na Amazônia chama mais a atenção pelos problemas sociais e ambientais envolvidos do que pelas vantagens relativas que esses empreendimentos podem trazer para a sociedade local. Alguns dos problemas que já são resultado da construção das UHE`s no Madeira.

As vantagens comparativas e disponíveis para a sociedade estão vinculadas a uma crescente atividade econômica, representando que a massa de recursos financeiros está aumentando no município, seja pela criação e instalação de empresas prestadoras de serviço, seja pela quantidade significativa de pessoas que estão migrando para Porto Velho. Essa pujança trará crescimento econômico significativo para o Estado e sobretudo para a capital, entretanto essa quantidade de recursos continuará concentrada na mão de poucos porque não há políticas públicas com o objetivo de distribuir recursos e/ou alterar positivamente a qualidade de vida da população local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA ESTADO. São Paulo, 5 de junho de 2009. Disponível em revistaecoturismo.com.br/turismo-sustentabilidade/consorcio-retoma-obras-de-ijirau-apos-obter-licenca/. Acesso em: 28 ago de 2009.

BARCELOS, A. R. C. W. ; MORET, A. S. . *Empreendimentos energéticos implantados e propostos para o Estado de Rondônia: estudo de caso das UHE rio Madeira*. In: XV SEMINÁRIO FINAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA, 2006, Porto Velho. **Anais do III Seminário Integrado de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão e XV Seminário Final de Iniciação Científica**, 2006.

BERMANN, Célio (coord.). *A Repotenciação de Usinas Hidrelétricas como Alternativa para o Aumento da Oferta de Energia no Brasil com Proteção Ambiental*. IEE/USP. In: **Grupo de Estudos de Política Energética WWF**. Brasília, Agosto de 2004.

CÍCERO BLEY Jr. et al. *Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais*. Galinkin, Maurício, Editor. Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, 2009. Foz do Iguaçu/Brasília, 2009.

FEARNSIDE, P.M. *A hidrelétrica de Balbina: o faraonismo irreversível versus o meio ambiente na Amazônia*. Instituto de Antropologia e Meio Ambiente, São Paulo, 1990.

FEARNSIDE, P.M. *Estado, Energia Elétrica e Meio Ambiente: O caso das Grandes Barragens*. L.P. Rosa, L. Sigaud & E.L La Rovere (eds.) Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal de Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), Rio de Janeiro. 1995. pp. 100-115

FRANCELLINO, R. C. *Ter energia e mexer no bolso*. **REVISTA BRASIL ENERGIA**. consultoria independente Excelência Energética. Rio de Janeiro, maio, 2006.

JORNAL DA ENERGIA. São Paulo, 24 de Abril de 2009. http://www.jornaldaenergia.com.br/ler_noticia.php?id_noticia=372 . Acesso em: 28 ago de 2009.

MIRANDA, E. E. et al. *Efeitos ecológicos das barragens do Xingu: uma avaliação preliminar*. In: Leinad Ayer O. Santos e Lúcia M. M. de Andrade (Orgs.). **As hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas**. . Comissão Pró- Índio de São Paulo, 1988.

MORET et al, 2007. *Cartilha de Mobilização Social: Barragens no Madeira e a Cidade de Porto Velho*. Campanha Popular Viva o Rio Madeira Vivo. Instituto Madeira Vivo. Porto Velho, 2007.

MORET, A. de S. *Biomassa Florestal, petróleo e processo de eletrificação em Rondônia: análise das possibilidade de geração descentralizada de eletricidade*. Campinas, SP. Faculdade de Engenharia Mecânica: Unicamp. 2000. Tese de Doutorado.

_____. *Geração descentralizada de eletricidade, oportunidades para Rondônia*. In: AMARAL, J. J. (Org.). **Pesquisas na Amazônia**. Ed. EDUFRO. PVH-RO. 2002

_____. *Energia e Desenvolvimento: análise nos aproveitamentos hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau no Rio Madeira RO*. **RELATÓRIO DE ANÁLISE DO CONTEÚDO DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS DO SANTO ANTONIO E JIRAU, NO RIO MADEIRA, ELABORADO PELA EMPRESA, COBRAPE CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS, 2006, Porto Velho-RO. RELATÓRIO DE ANÁLISE DO CONTEÚDO DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS DO SANTO ANTONIO E JIRAU, NO RIO MADEIRA, ELABORADO PELA EMPRESA, COBRAPE CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS**. Porto Velho-RO : Ministério Público Estadual de Rondônia, 2006.

PINGUELLI ROSA, L. et al. *Estudo dos custos ambientais do impacto de usinas hidrelétricas na biodiversidade da Região Amazônia*. **Cadernos de Energia**. Diagnóstico ambiental e energético das hidrelétricas na Amazônia. Centro de Estudos de Energia- ENERGE. N° 9, mar., Rio de Janeiro, 1996.

ROCHA, C. *Conflitos em torno da geração e transmissão de energia*. In: BURSZTYN, Marcel (org.). **A Díficil Sustentabilidade: Política Energética e Conflitos Ambientais**. Ed. Garamond, RJ. 2001.

SEVÁ FILHO, A. O. (Org.). *TENOTÃ-MÕ. Alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu*. 01. ed. São Paulo: International rivers Network, 2005. v. 01. 344 p

SEVÁ FILHO, A. O. *Ecologia ou Política no Xingu?*. **Coleção Documentos- Série Ciências Ambientais** n° 04, 1990, Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo.



SOARES, M. Y. ; BERMANN, C. ; CAVALIERO, K.K.N. . *Intensidade energética e exportação: uma análise do período 1997-2004*. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 2006, Brasília-DF. **Anais V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético**. Políticas públicas para a energia: Desafios para o próximo quadriênio, 2006.

VAINER, C. B. e ARAUJO, F. G. B. *Implantação e grandes hidrelétricas: estratégias do setor elétrico, estratégias das populações atingidas*. **Travessia**. Centro de Estudos Migratórios. Ano II, nº 6, jan.- abr., 1990.

VAINER, C. B. *O caso dos atingidos por barragens*. In: **Conflitos sociais e meio ambiente: desafios políticos e conceituais** . Seminário de trabalho promovido pelo projeto Meio Ambiente e Democracia. IBASE. Rio de Janeiro, 1995.

WWF. *Agenda Elétrica Sustentável 2020: Estudo de cenários para um setor elétrico brasileiro eficiente, seguro e competitivo*. Coord. JANNUZZI, G. De M. . Brasília, 2006.