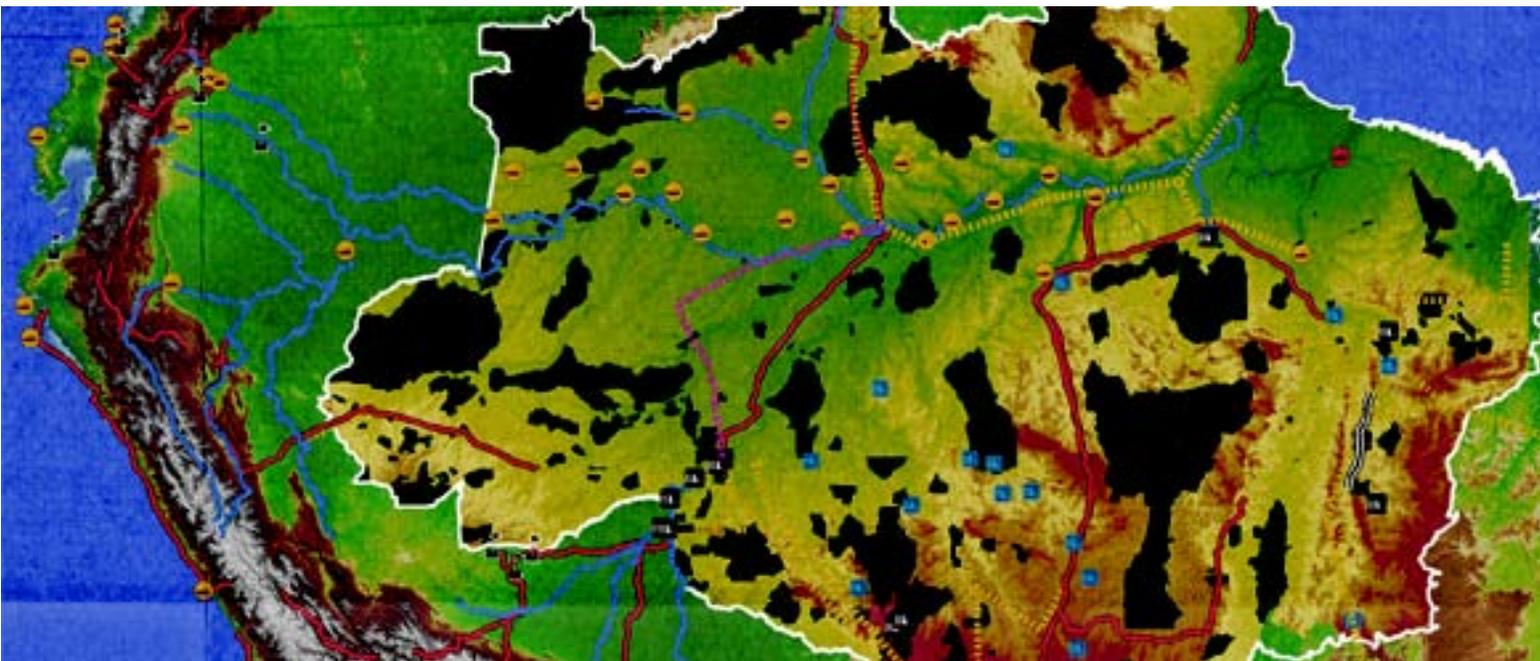


PROJETO DA INICIATIVA DE INTEGRAÇÃO DA INFRAESTRUTURA REGIONAL SUL AMERICANA (IIRSA), PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC): O COMPLEXO HIDRELÉTRICO DO RIO MADEIRARONALDO DE ALMEIDA
WANDERLEY RODRIGUES BASTOS**RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo contextualizar os principais impactos causados ao meio ambiente por megaprojetos de infraestrutura na região Amazônica. Aborda os principais impactos sociais econômicos e ambientais causados pelo complexo hidrelétrico do rio Madeira, resultado da Iniciativa de Integração da Infraestrutura Regional Sul Americana (IIRSA) e Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

INTRODUÇÃO

“São as decisões humanas que vão decidir o que acontece com a Amazônia”. É com essa frase que o pesquisador Philip Fearnside encerra a entrevista concedida ao jornalista Roberto Villar Belmonte para EcoAgência de Notícias, durante o

3º Congresso Interamericano de Qualidade do Ar realizado em 2003. Esta reflexão se torna importante no momento em que se pensa em megaprogramas de desenvolvimento que colocam a Amazônia no foco da questão. Como exemplos de megaprogramas que afetam diretamente a Amazônia podemos incluir o Projeto da Iniciativa de Integração da Infraestrutura Regional Sul Americana (IIRSA) e Programa de Aceleração do Crescimento do País (PAC), este último restrito ao Brasil.

O projeto IIRSA é executado através do trabalho conjunto de 12 países Sul-Americanos visando à construção de uma visão estratégica para integração física Sul-americana e criar eixos de integração entre estes países. O projeto concentra seus esforços em três áreas de ações principais: Energia, Transporte e Telecomunicações (IIRSA, 2009).

O PAC é um programa do governo brasileiro que consiste em um conjunto de medidas destinadas a incentivar o investimento privado; aumentar o investimento público em infraestrutura; e remover obstáculos (burocráticos, administrativos, normativos, jurídicos e legislativos) ao crescimento do país (BRASIL, 2007).

Entre os diversos setores apontados por estes programas, como necessário para o crescimento do país, está o setor elétrico. A hidroeletricidade corresponde a 76,60% da matriz energética no Brasil (ANEEL, 2008).

Com o esgotamento das potencialidades energéticas das principais bacias das regiões Sul e Sudeste do país, a região Norte do Brasil, com a rica bacia Amazônica, torna-se o novo cenário para geração de energia hidrelétrica do país (CASTRO, 2006). A Tabela 01 mostra as poucas hidrelétricas em operação ou em construção na região Norte. De acordo com levantamentos das potencialidades da região, chega a 70 o número de hidrelétricas projetadas para a região Amazônica com previsão de inundação de cerca de 100 mil Km² (JUNK e MELLO, 1990). As principais bacias da região Amazônica serão afetadas se realmente forem instaladas todas as hidrelétricas previstas para região.

Entre os rios com potencial de geração de energia está o rio Madeira, principal afluente do rio Amazonas pela margem direita. O rio Madeira contribui com 50 % da carga de sedimento do rio Amazonas, vazão média anual de 32.000 m³/s e vazão máxima de 50.000 m³/s (FILIZOLA, 1999, LATRUBESSE *et al.*, 2005). A região apresenta uma das áreas mais ricas em biodiversidade da porção Ocidental da Amazônia.

A crise energética que atingiu o país no ano de 2001 fez das usinas hidrelétricas do rio Madeira (Santo Antônio e Jirau) prioridade no programa do governo brasileiro para reverter o quadro energético do país.

Consideradas pelo governo brasileiro como uma das principais obras do PAC (CASTRO, 2006), as hidrelétricas do Madeira, orçadas em 20 bilhões de dólares, são também uma das principais promessas de desenvolvimento sustentável e integração para região, como apontado no IIRSA (VERA-DIAZ *et al.*, 2007).

A expectativa é que os empreendimentos gerem na região 26 mil empregos podendo chegar a 40 mil empregos diretos com aquecimento da economia local. Boa parte da população acredita ser um bom negócio e, atualmente não se fala em outra coisa na região senão na construção daquelas que

Tabela 01 - Principais Reservatórios Construídos e em Construção na Amazônia

Reservatório	Ano de repesamento	Potência instalada (MW)	Área (km ²)	Tempo de residência (dias)
Coaracy Nunes	1975	20.00	23.0	1.6
Rio Araguari	1999	30.00	-	-
Curuá-Una	1976	31.00	78.0	30.0
Tucuruí	1984	4245	2875	52.0
Rio Tocantins	2000	8370	-	-
Pitinga	1986	6.25	18.7	18.9
Balbina	1989	250.00	2300	357.0
Samuel	1989	216.00	600.0	115.0
Lajeado	2001	902.500	630	Sem dados
Santo Antonio ¹	2012	3150.00	271.0	Sem dados
Jirau ¹	2011	3300	306	Sem dados
Belo Monte ²	-	11182	400	-

¹ Hidrelétricas em construção. ² Hidrelétrica em fase de licenciamento de instalação.
 Fonte: Gunkel 2003, SAESA, 2010, ENERSUS, 2010.

serão nas próximas décadas as hidrelétricas mais poderosas da Amazônia. Soma-se a isso outro megaempreendimento a hidrelétrica de Belo Monte, no rio Xingu, no Pará, que proporcionaria ainda mais energia, 11.182 megawatts, e que também está no PAC.

A CONSTRUÇÃO DAS HIDRELÉTRICAS DO MADEIRA - SANTO ANTÔNIO E JIRAU

Estes dois projetos caracterizam-se pela geração de energia com o modelo de engenharia conhecido como “fio d’água”. O que significa dizer que a área inundada será reduzida em relação aos demais reservatórios construídos na Amazônia. As turbinas utilizadas para geração de energia são turbinas tipo Bulbo com 75MW de potência unitária instalada (ENERSUS, 2009). Os técnicos argumentam que as turbinas tipo Bulbo necessitam de uma pequena queda d’água, porém grandes volumes e que em rios caudalosos como o rio Madeira seria ideal para o emprego desta tecnologia.

A UHE Santo Antônio será a terceira maior usina do Brasil em geração de energia, com uma potência instalada de 3.150 megawatts - o que equivale a 4% de toda a energia gerada no Brasil em 2007 (SAESA, 2009). Entre as três principais hidrelétricas instaladas no Brasil estão as hidrelétricas de Tucuruí, no Estado Pará, e Itaipu, no Paraná (Parte Brasileira). Outro título que estas hidrelétricas do Madeira (Santo Antônio e Jirau) terão que dividir, é figurar entre as 3 maiores hidrelétricas do país localizadas no bioma Amazônico. Isso até a construção da Usina de Belo Monte que passará a ser a 2ª maior hidrelétrica do país se for construída nos moldes que vem sendo discutida.

IMPACTOS GERADOS POR PROJETOS ESTRUTURANTES NA REGIÃO AMAZÔNICA

A construção de hidrelétricas e qualquer outro megaempreendimento a ser arquitetado para região Amazônica geram impactos que irão refletir sobre o ecossistema amazônico e suas populações. Estes impactos geralmente são econômicos,

sociais e ecológicos. Os impactos econômicos, principalmente a curto prazo, refletem positivamente sobre a economia local.

Os impactos sociais junto aos impactos ecológicos são os mais difíceis de serem mensurados e categorizados como aspectos positivos ou negativos de um empreendimento. Contudo, o conhecimento adquirido ao longo do tempo permite enumerar alguns impactos ecológicos e sociais causados por empreendimentos hidrelétricos no Brasil. São eles: translocação de população, perda de solos, perda de espécies de plantas e animais, perdas de monumentos naturais e históricos, perda de recursos madeireiros, modificação da geometria hidráulica, modificação da carga sedimentar, impactos sobre a pesca, crescimento de macrófitas aquáticas e deterioração da qualidade da água, aumento de doenças de veiculação hídrica (JUNK e MELLO, 1990, TUNDISI *et. al.*, 2007).

À reboque dos megaempreendimentos vêm problemas sociais e ambientais como exemplo a construção da barragem de Tucuruí, no Pará, que atende a demanda energética de indústrias do setor privado que produzem alumínio para exportação. Porém, na área de Tucuruí vivem cerca de 25.000 pessoas sem energia elétrica (FEARNSIDE, 1999 e 2001).

Além destes impactos pontuados pelos autores *op. cit.* a construção das hidrelétricas do rio Madeira enfrentará três principais desafios durante sua consecução. O primeiro deles é o transporte de sedimentos, já que o rio transporta alta carga de sólidos em suspensão responsáveis pela fertilização das várzeas e lagos do baixo rio Madeira. De acordo com o EIA-RIMA (2003) apenas 12% do sedimento será retido pelas barragens. O sedimento retido pelas barragens é composto principalmente de areia, logo, os sedimentos ricos em nutrientes continuariam passando pela barragem sustentando assim os processos de fertilização das várzeas do baixo rio Madeira.

O segundo é a interrupção da migração de um grande número de peixes principalmente Siluriformes que utilizam as águas brancas do Madeira, como é o caso da dourada (*Brachiplatistoma sp.*) espécie

que migra da foz do rio Amazonas até o território boliviano passando pela região do rio Alto Madeira onde estão sendo construídas. O projeto prevê construção de escadas para passagem de peixes, contudo não é possível até o momento avaliar se estes canais de migração serão capazes de favorecer a migração dos grandes bagres e manter o fluxo gênico que é ainda mais importante do ponto de vista da manutenção das espécies.

O terceiro desafio diz respeito a possível disponibilização do mercúrio (Hg) gerado por processos naturais como intemperismo das rochas e por atividades antrópicas como a lixiviação do solo devido às atividades agropecuárias e exploração de ouro. A preocupação com estudos sobre Hg em áreas de empreendimentos hidrelétricos, apesar de importante, ainda não vinham sendo inclusos em projetos desta natureza. Na bacia do rio Madeira estes estudos adquirem maior proporção uma vez que a região tem um histórico de emprego de Hg no processo de extração de ouro.

No que diz respeito à contaminação por Hg, muito embora os estudos não tenham apontado seus reais efeitos sobre a população, as concentrações de Hg encontradas nos cabelos dos ribeirinhos do baixo rio Madeira indicam que este elemento está chegando à população via ingestão do pescado (BASTOS *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2010). A população ribeirinha possui um consumo médio de peixe bem superior à média nacional como revelou estudo realizado por Oliveira (2006). Bastos *et al.* (2006) conduziram um trabalho em 2006 onde demonstram que a ictiofauna do rio Madeira possui muitas espécies de peixes com concentrações de Hg com valores superiores aos valores máximos recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para consumo humano.

O represamento mesmo que em menor escala se comparado com os demais reservatórios para geração de hidroeletricidade implantados na Amazônia acarreta na remoção de populações que vivem próximas às áreas do empreendimento, como a comunidade da Cachoeira de Teotônio e Santo Antonio e a vila de Mutum Paraná. Estas

comunidades basicamente vivem da pesca consorciada com a agricultura familiar e atividades extrativistas como exploração do açai (*Euterpea sp.*) e da castanha do Brasil (*Bertholetia excelsa*). Agora com as modificações nos seus costumes terão que se habituar a um novo modo de vida.

Após o fechamento das barragens a previsão é de que em poucos dias as águas voltem a correr normalmente, mas com certeza nunca mais será como antes, o rio Madeira estará modificado pelo complexo hidrelétrico do rio Madeira.

AVANÇO DAS CULTURAS DE SOJA

A expansão das áreas de plantio de soja é outra questão que vem sendo discutida no bojo do projeto da Iniciativa de Integração da Infraestrutura Regional Sul Americana (IIRSA). De acordo com Vera-Diaz e colaboradores da *Conservation Strategy Fund* a construção das hidrelétricas do rio Madeira é um dos primeiros passos para promover a integração física dos territórios amazônicos do Brasil, Peru e Bolívia. Seria o chamado complexo hidrelétrico e hidroviário do rio Madeira que inclui a construção de uma terceira hidrelétrica entre Abunã (Brasil) e Guayara Mirim (Bolívia) (VERA-DIAZ *et al.*, 2007). A consequência deste processo seria a diminuição nos custos de produção de soja, o que causaria o avanço dessas culturas na região e levaria a conversão de diversas porções do ecossistema amazônico. A porção Sudoeste da bacia amazônica seria a porção mais afetada neste processo.

CRESCIMENTO DAS CIDADES

A cidade de Porto Velho é a principal cidade do estado de Rondônia que já sente os efeitos da explosão demográfica, cidade onde a coleta de esgoto alcança apenas 3% das residências. De acordo com o senso do IBGE, 2007, a cidade contava com 373.917 habitantes, sendo assim a terceira maior capital da região Norte, superada apenas pelas cidades de Manaus e Belém.

O crescimento desordenado da cidade pode trazer consequências graves para toda a população, com a urbanização acelerada, alta concentração de moradores nas periferias, desigualdade social e má distribuição de renda. Cria-se um quadro de exclusão social, de queda de expectativas, de baixa inserção no mercado formal de trabalho (SOUZA, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, devemos discutir o quanto estes empreendimentos previstos pelo PAC e pelo IIRSA contribuirão para o desenvolvimento regional de uma forma sustentada, duradoura. Primeiramente é necessário discutir todos os custos ecológicos e sociais de cada empreendimento para região amazônica.

Estas rediscussões são importantes para evitar outras decisões duvidosas, como já ocorreu no passado em relação à construção de usinas hidrelétricas, e estradas na região amazônica. É necessário dar mais importância às questões ecológicas chamando para discussão engenheiros, ecólogos, biólogos e ambientalistas do mais alto nível.

Nunca é demais lembrar que as construções de grandes represas hidrelétricas não resolvem o problema energético da Amazônia em geral, mas somente aquele dos grandes centros urbanos e industriais (JUNK e MELLO, 1990). Importante lembrar também da necessidade de investimentos na manutenção da distribuição dessa energia que termina sendo perdida no meio do caminho, produzindo assim a ineficiência entre a geração/distribuição.

Outra questão é a importância do desenvolvimento de tecnologias funcionais, baratas e adequadas para o abastecimento de pequenas comunidades rurais com energia elétrica, e sua ampla distribuição é fundamental para o melhoramento da infraestrutura rural. Se isso não for possível, surge o grande risco de uma migração acelerada da população rural para os centros urbanos e industriais, onde altos preços para itens alimentares básicos,

importados de longas distâncias, e altas taxas de desemprego podem resultar em sérios problemas socioeconômicos (JUNK e MELLO, 1990).

BIBLIOGRAFIA

- ANEEL 2207. Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil) Relatório ANEEL 2007 Agência Nacional de Energia. ANEEL, 2008. p.103.
- BASTOS, W. R.; GOMES, J. P. O.; OLIVEIRA, R. C.; ALMEIDA, R.; NASCIMENTO, E. L.; BERNARDI, J. V. E.; LACERDA, L. D.; SILVEIRA, E. G.; PFEIFFER, W. C. *Mercury in the Environment and Riverside Population in the Madeira River Basin, Amazon, Brazil. Science of the Total Environment*, v. 368, p. 344-351, 2006.
- BRASIL, 2007. Programa de Aceleração do Crescimento. Governo Federal, 22 de Janeiro de 2007. www.fazenda.gov.br/portugues/releases/2007/r220107-PAC.pdf
- CASTRO, N.J.; BUENO, D.. "Síntese Analítica do Plano Decenal do Setor Elétrico 2006-2015."
- ENERSUS,2010.Energia Sustentável do Brasil. <http://www.energiasustentaveldobrasil.com.br>
- FEARNSIDE, P. M. *Biodiversity as an environmental service in Brazil's Amazonian forests: Risks, value and conservation. Environmental Conservation, Cambridge*, v. 26, n. 4, p. 305-321, 1999.
- FILIZOLA, N.P., 1999. O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da bacia Amazônica Brasileira. ANEEL, Brasília (63 pp.).
- GUNKEL, G.; LANGE, U.; WALDE, D.; ROSA, J. W. C. *The environmental and operational impacts of Curuá-Una, a reservoir in the Amazon region of Pará, Brazil. Lake & Reservoirs: Research and Management*, v. 8, n. 3-4, p. 201-220, 2003

IIRSA 2009. Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sul Americana.

JUNK, W. J.; NUNES DE MELLO, J. A. S. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. *Estudos Avançados*, v4, n.8, 1990.

LATRUBESSE, E.M., Stevaux ,T, J.C. Sinhá. R. *Tropical rivers. Geomorphology*. v.70 p. 187–206,. 2005.

OLIVEIRA, R. C.; DOREA, J. G.; BERNARDI, J. V. E.; BASTOS, W.R.; ALMEIDA, R.; MANZATTO, A. G. *Fish consumption by traditional subsistence villagers of the Rio Madeira (Amazon): impact on hair-mercury.. Annals of Human Biology*, v. 36, p. 1-14, 2010.

SAESA,2010. Santo Antonio Energia. Disponível: <http://www.santoantonioenergia.com.br>

SOUZA, L. A. F. Crimes violentos: desafios para uma política de segurança pública. *Jornal de Psicologia*, v.135, 2003.

TUNDISI, J. G. Exploração do potencial hidrelétrico da Amazônia *Estudos Avançados*. v.21. 2007.

VERA-DIAZ, M. C., REID, J., FILHO, B. S., KAUFMAM, R. E FLECK, L. Efeitos dos projetos de infraestrutura de energia e transportes sobre a expansão da soja na bacia do rio Madeira. v. 7, 2007.

Ronaldo de Almeida é doutorando em Ciências Biológicas pela UFRJ, professor colaborador da Universidade Federal de Rondônia. Desenvolve pesquisas sobre a dinâmica de elementos - traço em reservatórios e lagos da região Amazônica.

Wanderley Rodrigues Bastos é doutor em Ciências biológicas - Biofísica, professor adjunto III pelo Departamento de Biologia, coordenador do Laboratório de Biogeoquímica Ambiental Wolfgang Christian Pfeiffer e coordenador do Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Universidade Federal de Rondônia.