

GRANDES EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS NA AMAZÔNIA E DINÂMICAS DE USO E COBERTURA DA TERRA

Evandro Albiach Branco

Evandro Mateus Moretto

RESUMO

O planejamento e a construção de empreendimentos hidrelétricos na Amazônia, região com o maior potencial hidrelétrico do país, traz em seu bojo impactos e conflitos socioambientais importantes, decorrentes das potencialidades e das sensibilidades típicas da região. Empreendimentos do porte de usinas hidrelétricas endereçam às localidades influências complexas, em diferentes escalas espaço-temporais. Embora os processos associados às dinâmicas territoriais sejam amplamente estudados e descritos para a região amazônica, as relações entre hidrelétricas e seus efeitos nas dinâmicas de uso e cobertura da terra, considerando suas especificidades e seu ciclo de vida, seguem pouco compreendidos em razão de sua complexidade e de limitações metodológicas. Nesse sentido, buscou-se neste ensaio contextualizar as pressões exercidas por essa tipologia de empreendimentos, compreendidos como empresas-motrizes efêmeras, atuando localmente e por um determinado período, como um *driver* subjacente de mudanças no uso e na cobertura da terra em regiões sob sua influência.

Palavras-chave: Usinas Hidrelétricas; Amazônia; Dinâmica do Uso e da Cobertura da Terra.

1. INTRODUÇÃO

O debate em torno da construção de barragens para a geração de energia elétrica traz em seu bojo enormes dificuldades de articulação entre escalas envolvidas no processo de planejamento e construção desse tipo de empreendimento. Enquanto as discussões sobre demanda energética e desenvolvimento ocorrem centradas nas escalas nacional e regional, as discussões acerca dos impactos sociais e ambientais, cujos benefícios e prejuízos são distribuídos irregularmente entre os atores envolvidos, concentram-se na escala local (VAINER; ARAÚJO, 1992; BORTOLETO, 2001; ROQUETTI, 2013; GOMES, 2014).

Vêm ganhando cada vez mais destaque argumentos que tentam justificar também a construção de hidrelétricas por um suposto potencial de desencadear ou induzir o desenvolvimento local nos territórios afetados pelos empreendimentos (WCD, 2000; ASSUNÇÃO; SZERMAN; COSTA, 2017), replicados em documentos oficiais como BNDES (2015), apoiados em questões como a dinamização econômica, a atração de pessoas – trabalhadores durante a instalação e turistas ou usuários de outros fins do reservatório durante a operação –, ampliando a diversificação das atividades econômicas locais, bem como o próprio incremento da capacidade de investimento dos municípios atingidos via aporte de recursos financeiros oriundos da operação, como o ICMS sobre a energia gerada e a Compensação Financeira pelo Uso de Recursos Hídricos para Fins de Geração de Energia Elétrica – a CFURH (GOMES, 2014; PULICE, 2016; PULICE et al., 2019).

Tais alterações introduzidas nas regiões, contudo, ocorrem com intensidades e localizações diferentes durante as diversas etapas do empreendimento, com possibilidades de interações e retroalimentações cujos efeitos não podem ser completamente previstos *a priori*, ainda mais considerando que a implantação de empreendimentos dessa tipologia, via de regra, e em especial no contexto amazônico, ocorre em regiões distantes dos grandes centros econômicos e demográficos, em geral dotadas de baixa capacidade institucional e de mercados pouco estruturados para lidar com os choques decorrentes do empreendimento.

Nesse sentido, Vainer e Araújo (1992) afirmam que a implantação de usinas hidrelétricas movimenta, de maneira intensa, recursos financeiros, recursos naturais e força de trabalho dos territórios afetados e, dessa forma, podem ser compreendidas como mecanismos “geradores de novas regiões”, pois estabelecem fatores locais atrativos e repulsivos que reconfiguram as relações territoriais previamente existentes.

Usinas hidrelétricas, dessa forma, teriam o potencial de alterar as dinâmicas espaciais em regiões sob sua influência, com a amplificação de processos existentes, desestruturação de outros e criação de novos arranjos que alterem as trajetórias e embasem outros padrões de uso e cobertura da terra. Nesse sentido, Rufin et al. (2019) afirmam que efeitos colaterais nas dimensões social e ambiental, que emergem do processo de instalação de hidrelétricas, podem alterar padrões espaciais ou a intensidade de usos da terra.

Rufin et al. (2019), em estudo avaliando 54 estudos de caso, definiram que os efeitos de barragens no sistema terrestre podem ser divididos em diretos e indiretos. Os primeiros são aqueles diretamente relacionados às intervenções, como as perdas imediatas de áreas de várzeas, bancos de areia, campos e florestas nativas pelas construções da barragem, edificações de suporte e estruturas de reassentamento, bem como à própria reservação de água (BAUNI et al., 2015; ZHANG; XU; LI, 2015; RUFIN et al., 2019). Essa classe de efeitos é usualmente considerada nos instrumentos de avaliação de impacto desse tipo de empreendimento.

Os indiretos são muito mais complexos e, em razão de sua diversidade, podem ocorrer em regiões próximas ou distantes, e são frequentemente imprevisíveis. Por sua natureza, são de difícil compreensão, muito relacionados com a dificuldade em isolar seus efeitos de outras forças e dinâmicas presentes nas regiões (RUFIN et al., 2019). Ainda, os autores afirmam que tais efeitos têm um papel significativo no contexto das mudanças induzidas por hidrelétricas; entretanto, ainda existem limitações metodológicas para enfrentar este tipo de avaliação.

Athayde et al. (2019), a partir de uma sistematização da literatura mais recente acerca de pesquisas que envolvem hidrelétricas na Amazônia brasileira, identificaram avanços e lacunas significativas. Para os temas “*biophysical and social-ecological processes*” e “*terrestrial ecosystem feedback*”, a análise definiu como lacunas, entre outras questões, a compreensão a respeito dos mecanismos pelos quais barragens impactam indiretamente o uso e a cobertura da terra.

Nobre et al. (2016) afirmam que as maiores causas de mudanças no uso e na cobertura da terra na Amazônia, historicamente, são consequências do aumento das demandas internacionais por *commodities* agrícolas ou pelo crescimento da demanda doméstica de energia, uma vez que a região é historicamente identificada como uma fonte de suporte ao crescimento da capacidade de hidroeletricidade. Ou seja, há uma interrelação complexa ainda pouco compreendida a respeito da interação entre esses elementos.

Nesse sentido, busca-se neste trabalho realizar um ensaio a partir da compreensão do papel da Amazônia no contexto de desenvolvimento nacional e

regional, além de propor algumas possibilidades teóricas para a análise dos impactos decorrentes dos empreendimentos em processos indiretos de mudança do uso e na cobertura da terra. O presente capítulo apresenta, assim, um ensaio a partir de parte da tese de doutorado intitulada “Dinâmicas de Uso e Cobertura da Terra e Grandes Empreendimentos Hidrelétricos na Amazônia”, defendida no PROCAM no ano de 2020.

2. JUSTIFICATIVA

De acordo com o estudo “Demanda de Energia 2050” (EPE, 2014), documento que compõe o Plano Nacional de Energia 2050, para o período que se estende de 2013 a 2050, estima-se que a demanda total de energia no Brasil aumente em pouco mais de duas vezes, com destaque para o avanço nas contribuições do gás natural e da eletricidade. Nesse contexto, o papel da produção hidráulica dentro da matriz energética brasileira mantém uma posição de notoriedade dentre as diversas fontes de produção (MME, 2007).

De acordo com WEC (2016) e IHA (2018), o Brasil ocupa a 3^o posição dentre os países com as maiores capacidades de geração hidrelétrica instalada, atrás apenas da China (26%) e dos EUA (8,4%), e sua produção representava, em 2015, 7,6% de toda a geração global.

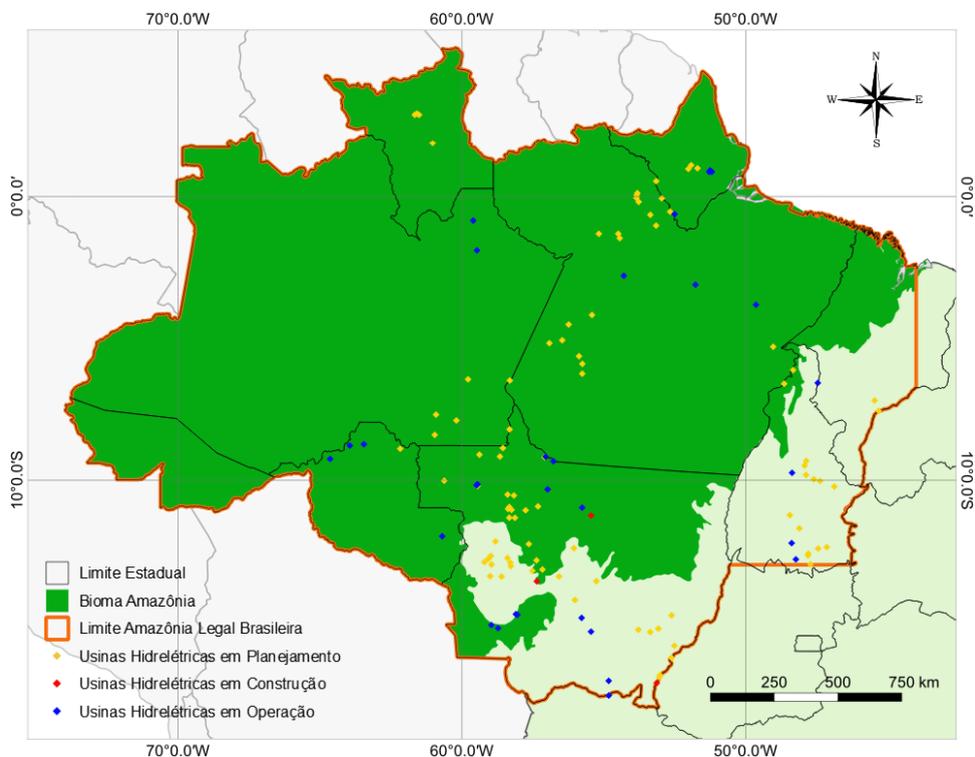
Internamente, a hidroeletricidade ocupa uma posição de destaque na matriz de geração de energia nacional, com previsão de incremento de geração nos próximos anos. Mesmo com uma capacidade total instalada no país de 109.212 MW, há um potencial hidrelétrico total passível de ser viabilizado da ordem de 246 GW, ou seja, dentro de um horizonte de expansão ainda considerável (ELETROBRAS, 2018). A bacia amazônica responde por 21,6% da geração de energia hidrelétrica do país, atualmente. Entretanto, conforme dados da Eletrobras (ELETROBRAS, 2018), possuiria potencial de ampliar sua participação para cerca de 38,5%. Aproximadamente 51,6% de todo o potencial nacional está localizado na bacia do Rio Amazonas, com destaque absoluto para as bacias do Tapajós, Xingu, Madeira e Trombetas, que concentram quase 90% do potencial amazônico (MME, 2007, p. 35).

Analisando apenas a tipologia de usinas hidrelétricas e restringindo o recorte ao território da Amazônia Legal Brasileira, em 2018 eram contabilizados 90 em fase de planejamento, 3 em fase de instalação e 30 em operação, conforme dados do SIGEL (Figura 1).

O cenário brasileiro acompanha uma tendência de expansão global, principalmente em países em desenvolvimento, com incrementos mais acentuados na América Latina, na África e na Ásia, orientados principalmente por estratégias de desenvolvimento/crescimento nacional, e é apoiado na justificativa da fonte de energia renovável, supostamente contribuindo para a redução da emissão de gases do efeito estufa e, conseqüentemente, alinhado com acordos climáticos internacionais (ZARFL et al., 2015).

Tal configuração, entretanto, é produto de um longo processo histórico de construção de um ideário, materializado por meio de ações estatais que endereçam à região amazônica a vocação extrativista (BUNKER, 1984).

Figura 1 – Usinas hidrelétricas na Amazônia, em suas diversas etapas, conforme SIGEL (2018).



3. GÊNESE DO IDEÁRIO DA AMAZÔNIA COMO JAZIDA ENERGÉTICA DO BRASIL

É possível afirmar que, embora os primeiros estudos acerca do potencial hidrelétrico da bacia Amazônica remontem a 1938 (LEMONS, 2007), a primeira mobilização efetiva em torno da questão energética na região amazônica tem

como marco inicial a instituição do PVEA – Plano de Valorização Econômica da Amazônia e, principalmente, da SPVEA – Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia em 1953, atendendo a dispositivos voltados ao potencial de crescimento da Amazônia, já previstos nas Constituições de 1934 e 1946 (MAHAR, 1978; LEITÃO, 2009).

Vainer e Araújo (1992), Lemos (2007) e Leitão (2009) concordam que a partir do início da década de 1970 estabelece-se um novo e importante marco, com a reavaliação das estratégias de desenvolvimento pelo Estado brasileiro, rompendo com a lógica da incorporação do planejamento regional como parte do desenvolvimento nacional, reorientando-o para a integração nacional – de maneira centralizada – e pautada em decisões setoriais, em que “a totalidade (nacional) impõe-se sobre as particularidades (regionais), a partir do qual o território vai ser analiticamente decomposto, e funcionalmente recomposto e mobilizado” (VAINER; ARAÚJO, 1992, p. 24). Tal reorientação possui reflexos diretos e importantes na construção do ideário da Amazônia como fronteira energética (BECKER, 1990) e nos rumos do planejamento setorial na região.

Dessa forma, Vainer e Araújo (1992, p. 26) afirmam que, a partir desse momento, as regiões passam a ser compreendidas como “potenciais microlocalizados” a serem explorados no contexto de um programa estratégico de âmbito nacional. Esse novo formato identifica o território como um “somatório de recursos mais ou menos acessíveis”, com a ação estatal orientada para a viabilização da sua apropriação setorial (ibid., pp. 28-29).

Nesse contexto, os autores identificam nos chamados *Grandes Projetos de Investimento* (GPI) o formato típico da materialização dessa lógica que acompanha o novo padrão de planejamento. Tal formato é caracterizado por “projetos que mobilizam em grande intensidade elementos como capital, força de trabalho, recursos naturais, energia e território” (VAINER; ARAÚJO, 1992, p. 29). O GPI, como núcleo do polo de desenvolvimento induzido, não é mais parte de um plano de desenvolvimento regional, pelo contrário: ele é o elemento gerador de novas regiões. Nas palavras dos autores, “não é a região que acolhe o polo, mas o polo que define a região” (ibid., p. 30).

Tal processo ganha materialidade por meio de programas e projetos de indução de polos regionais de desenvolvimento e colonização. São exemplos o Programa de Integração Nacional (PIN), de 1970; o Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulos à Agroindústria do Norte e do Nordeste (Proterra), de 1971, e o Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia (POLAMAZÔNIA), criado

em 1974, programas que “se tornaram a base de execução dos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND)” (LEMOS, 2007).

Ablas (2003), contudo, destaca que, a despeito da referência ao conceito de polarização, decorrente de Perroux, o modelo que caracterizava a viabilização dos GPI tinha pouca aderência com a teoria original, visto que os polos criados no país produziram, dentre outras consequências, deseconomias de escala e uma série de graves problemas sociais e ambientais.

Tanto o planejamento quanto a gestão dessas novas regiões definidas pelos grandes projetos são transferidos – em muitos casos, informalmente e de maneira não explícita – à esfera dos órgãos responsáveis pela promoção do investimento. Ainda nesse sentido, os autores afirmam que tal dinâmica conduziu também a enclaves do ponto de vista político, com a submissão da região a estruturas exógenas de decisão, esvaziando completamente a esfera e a capacidade de decisão das estruturas regionais e locais. Conforme Vainer e Araújo (1992, p. 38):

Ao ser atravessada pela intervenção externa, a estrutura política local/regional (e aí está incluída a administração) é desarticulada pelo poder mais alto que se alevanta. Ao invés de descentralização, o que ocorre é a captura de determinado espaço por lógicas e estruturas de poder e de decisão que lhes são estranhas, conformando, em alguns casos, verdadeiros territórios sob a jurisdição do empreendimento.

Nesse sentido, os autores afirmam que tais enclaves são instrumentos ativos do (re)ordenamento territorial, visto que atuam no sentido de alterar e mesmo “romper as tramas e cadeias que conformam antigas regionalizações, substituindo-as por outras, constituídas agora a partir dos projetos” (VAINER; ARAÚJO, 1992, p. 35).

Paralelamente, e tratando especificamente da viabilidade de grandes projetos hidrelétricos na Amazônia, que segundo Vainer e Araújo (1992, p. 51) constituem um caso típico de GPI, é importante destacar as contribuições do ENERAM – Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos da Amazônia, sob coordenação da Eletrobras, em revelar o “potencial hidrelétrico e das condições de realização dos empreendimentos” na Amazônia (LEMOS, 2007). Estudos realizados pelo comitê, cujas conclusões foram apresentadas já em 1972, evidenciaram o impressionante potencial hidrelétrico da região e pavimentaram a “ponte entre a política energética e os planos governamentais de desenvolvimento”, tornando a energia elétrica “elemento-chave da estratégia nacional de desenvolvimento” (ibid., p. 297). No mesmo ano – 1972 –, foi criada a Eletronorte como empresa regional subsidiária da Eletrobras, que deu continuidade à realização dos estudos hidroenergéticos, bem como ao planejamento e à execução dos grandes empreendimentos hidrelétricos (ibid., p. 256).

Soma-se a esse modelo a crise do petróleo de 1974, intensificada com o segundo choque de 1979, que forçou a resignificação da política energética, cujas diretrizes, estabelecidas objetivamente no II PND, entre outros, já consideravam explicitamente o “emprego intensivo da energia de origem da hidroelétrica [...] aproveitando a vantagem do baixo custo e do nosso imenso potencial de energia hidráulica” (BRASIL, 1974, p. 84). Tal diretriz lançou bases para o redirecionamento do papel da Amazônia, principalmente por meio de grandes projetos minero-metalúrgicos e hidrelétricos, com vistas a contribuir para a redução da dependência dos combustíveis fósseis e apoiar a viabilização de indústrias eletrointensivas, bem como alimentar o sistema elétrico do Nordeste e do Centro-Sul (LEMOS, 2007).

Surge, nesse momento, o modelo de planejamento setorial sistêmico, sob a coordenação da Eletrobrás a partir da década de 1970, que passou a incorporar horizontes temporais de curto, médio e longo prazos. Entre as diversas peças de planejamento, destaca-se o Plano de Expansão de Longo Prazo do Setor Elétrico – Plano 90, que estabeleceu um programa de investimentos na expansão da geração de energia elétrica até 1979. O cerne do Plano 90 já considerava, além do aumento da capacidade instalada e da expansão da oferta de energia elétrica, uma mudança na escala técnica e produtiva, com grande peso para megaempreendimentos com capacidade acima de 1.000 MW, tornando-se o novo padrão produtivo e a base da expansão do setor, com implicações não somente em relação “ao aumento quantitativo da produção, mas também à redefinição de seus pressupostos espaciais”, (ibid., p. 251). Nas palavras do autor (LEMOS, 2007, pp. 251-252):

A estratégia de construção de mega-empreendimentos hidrelétricos deu ao setor elétrico amplo acesso aos espaços regionais. Com grande autonomia financeira e respaldo político, o setor desenvolveu uma enorme capacidade de intervenção no território e nas dinâmicas socioambientais em todo o país.

O contexto da produção de eletrointensivos na esteira da produção hidroelétrica retoma a promessa da promoção de “um tipo de desenvolvimento regional” (ibid., p. 269), visto que a viabilização desses complexos industriais estaria associada à geração de empregos durante a etapa de instalação dos megaprojetos, seguidos por geração de receita, aumento do PIB regional e participação na pauta nacional de exportações em sua fase operacional (ibid.), lançando as bases de um discurso internalizado pelo setor até os dias atuais.

Tal concepção, aliada ao fortalecimento do ideário da região como “província energética” do país (PINTO, 2005), ganha materialidade já a partir de 1975, com o início das obras de Tucuruí e a contratação dos projetos para as hidrelétricas de Couto Magalhães, Balbina e Samuel. A Eletronorte, a partir desse momento, passa

a concentrar gradativamente mais e mais poder sobre a base técnica e material dos sistemas elétricos mais significativos da região amazônica (LEMOS, 2007).

Adentrando nos anos 1980 e considerando a dualidade apresentada, por um lado, pelo sucesso no provimento de energia para os complexos minero-metalúrgicos, principalmente em Tucuruí, e, por outro, pelos colossais problemas socioambientais causados pelos empreendimentos na região, com destaque ao absoluto desastre decorrente de Balbina, sem prejuízos de outros empreendimentos (FEARNSIDE, 1989, 2001, 2004, 2016), é possível notar a incorporação paulatina de um discurso ambiental oficial, por meio de conceitos como viabilidade socioambiental, usos múltiplos e inserção regional nas peças de planejamento setorial (LEMOS, 1999, 2007).

Esse período – meados dos anos 1980 e 1990 – é bastante significativo no contexto do enquadramento do setor elétrico no Brasil. Permeado pelo fim do ciclo militar e pelo início do processo de redemocratização e da reforma do Estado, inicia-se uma redefinição de rumos da política econômica, com a adoção da cartilha liberal. O Programa Nacional de Desestatização (Lei n. 8.031/90), um dos pilares do novo consenso macroeconômico, foi responsável pelo endereçamento de processos de privatização de estatais consideradas até então estratégicas para o modelo desenvolvimentista (MOTTA, 2006; LEITÃO, 2009). Esse período também é caracterizado, conforme Moretto et al. (2012), por um baixo nível de exploração do potencial hidrelétrico no Brasil como um todo.

Em junho de 1992, por meio do Decreto n. 572, incorporam-se os primeiros serviços públicos de energia ao Programa Nacional de Desestatização, com a inclusão de empresas do grupo Eletrobrás (MOTTA, 2006). Ainda, a Lei de Concessões Públicas (Lei 8.987/1995) seguida pela criação da ANEEL (Lei 9.427/96) definem o início de um novo modelo institucional, marcado pela abertura ao capital privado dentro do setor, muito embora largamente fomentado por recursos públicos, por meio do BNDES (ibid.).

Nesse contexto, soma-se, ainda, a proposta de reforma do setor elétrico brasileiro (RESEB), que ampliou a insegurança para os investimentos. Goldenberg e Prado (2003), nesse sentido, comentam que o modelo proposto não possibilitou um “ambiente regulatório adequado e nem em um mercado livre confiável de energia”. O fracasso do modelo, aliado à crescente crise financeira do Estado brasileiro, culminou no colapso do setor elétrico, simbolizado concretamente com o apagão de 2001.

Dentro desse mesmo espectro temporal, verifica-se, em paralelo, a gênese e a implementação de uma série de avanços significativos no campo socioambiental,

com forte destaque em políticas para a região da Amazônia. Nesse contexto, podem ser elencadas questões como a valorização e a inclusão de populações tradicionais, a criação do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a implementação do instrumento do zoneamento ecológico-econômico, a ampliação dos assentamentos rurais, aliada à concessão de créditos para a agricultura familiar, entre outras (TOLEDO et al., 2017). É esse conjunto de componentes, cujo horizonte temporal abarca o período de 1990 a 2009, que Araújo e Léna (2010) e Toledo et al. (2017) denominam como fase do “socioambientalismo”, em contraposição ao “desenvolvimentismo” que o precedia. Importante destacar, nesse sentido, que, de acordo com os autores, essas “fases” do desenvolvimento “não devem ser vistas como simplesmente sucessivas, mas sim como parcialmente sobrepostas, interagindo e sendo ‘recicladas’ de forma distinta em contextos e regiões diferentes da Amazônia” (ARAÚJO; LÉNA, 2010, p. 16). Essa ressalva de fato é bastante importante, visto que, sob o ponto de vista macroeconômico e setorial, definitivamente não é possível falar em transição para um novo paradigma de desenvolvimento.

O colapso do setor energético e, em especial, os sucessivos blecautes ocorridos no país se transformam em elementos de debate político e justificativa para sustentar novas mudanças estruturais, tanto em relação ao papel do Estado como indutor dos processos de desenvolvimento quanto, mais especificamente, e conseqüentemente, na revisão de sua função no planejamento energético nacional, principalmente por meio do fortalecimento do poder concedente e formulador do Ministério das Minas e Energia – MME (MOTTA, 2006).

Esse novo momento, caracterizado por Borges (2018, p. 23) pela alcunha do *novo desenvolvimentismo*, tem no PAC, o Programa de Aceleração do Crescimento, seu principal instrumento orientador. Somadas suas duas edições, o PAC previu, até 2015, a construção de pelo menos 20 hidrelétricas na região Amazônica (BORGES, 2018, p. 139). Entre as hidrelétricas de fato implementadas dentro do contexto do PAC na Amazônia, estão Jirau (RO), Santo Antônio (RO), Belo Monte (PA), Teles Pires (MT e PA), São Manoel (MT e PA), Sinop (MT) e Colíder (MT), todas marcadas pela controvérsia entre os paradigmas de desenvolvimento econômico adotados e o avanço de políticas ambientais para a região.

Toledo et al. (2017), nesse sentido, explicam que, principalmente a partir de 2010 e seguindo até 2018, a rápida expansão do agronegócio, apoiada na incorporação do discurso da sustentabilidade por grandes corporações do setor do agronegócio e da mineração, visando legitimar seus objetivos de apropriação e comoditização da natureza, bem como a implementação de programas governamentais de

infraestrutura, em especial no planejamento e na viabilização de uma rede de empreendimentos hidrelétricos, abrem essa nova fase na história econômica e ambiental da Amazônia. Sternberg (2012, p. 43), em um artigo originalmente escrito na segunda metade da década de 1980 (p. 12), já falava de um novo ciclo de desenvolvimento e de ameaças aos ecossistemas na Amazônia, relacionado à produção de energia e à hidroeletricidade.

Esse modelo, segundo os autores, atua no sentido de dar um revestimento “verde” ao modelo de desenvolvimento em curso, seguindo o padrão de “sobre exploração de recursos naturais, concentração de terras, utilização de tecnologias não sustentáveis e exclusão de populações tradicionais” (ibid., p. 82). A esse período mais recente, os autores compreendem que, para a Amazônia, já seria possível caracterizar um *pós-ambientalismo*.

De toda forma, independentemente da possibilidade ou não de enquadramento em uma categoria, pode-se afirmar com segurança que não foi superado o paradigma definido por Lemos (2007, p. 300) para a região amazônica em relação à questão energética:

a concepção da Amazônia como “jazida energética”, “área de monocultura da água”, “hidronegócio”, “província energética” e região “vencionada para a exportação de energia” – não apenas pelo Setor Elétrico, mas também por setores da burocracia estatal e da sociedade – aponta a construção social de seus recursos naturais exclusivamente como recursos energéticos. Também configura o lugar da região como subordinada na divisão regional de trabalho no sistema elétrico nacional.

Considerando esse histórico, resta como algo relevante definir alguns prismas teóricos para endereçar as análises de impactos indiretos de grandes empreendimentos hidrelétricos na Amazônia em relação aos processos de mudança do uso e da cobertura da terra.

4. CONSIDERAÇÃO SOBRE EFEITOS INDIRETOS DE UHE EM PROCESSOS DE MUDANÇA NO USO E NA COBERTURA DA TERRA

Processos associados às dinâmicas de sistemas terrestres, notadamente os relacionados a mudanças no uso e na cobertura da terra, são determinadas por uma rede de fatores socioeconômicos e biofísicos, operando em diferentes escalas, em sistemas de dependências e fluxos, mediados por fatores políticos e institucionais, que interagem no tempo e no espaço, sob contextos históricos e geográficos específicos, criando diferentes trajetórias (LAMBIN et al., 2001;

LAMBIN; GEIST, 2001; BURGI; HERSPERGER; SCHNEEBERGER, 2005; AGUIAR, 2006; MUNTEANU et al., 2014).

O estudo dessa rede de fatores, também chamados de forçantes, fatores motrizes ou determinantes das alterações no uso e na cobertura da terra, tem sua gênese na geografia, mais especificamente no campo de pesquisa associado às chamadas paisagens culturais (BURGI; HERSPERGER; SCHNEEBERGER, 2005; BIELING; PLIENINGER; SCHAICH, 2013), ou seja, está intimamente relacionado com a integração das relações ambiente e sociedade previamente descritas.

No contexto das relações entre hidrelétricas e mudanças no uso e na cobertura da terra, propõe-se um exercício de reflexão. Partindo do *framework* proposto por Geist e Lambin (2001), empreendimentos hidrelétricos são classificados como causas próximas, dentro da categoria de extensão de infraestrutura, na mesma categoria que empreendimentos minerários, por exemplo. Tal classificação orienta-se apenas pelos impactos diretos nas áreas de intervenção dos empreendimentos, como as perdas imediatas de áreas de várzeas, bancos de areia, campos e florestas nativas pelas construções da barragem e edificações de suporte, estradas, bem como a reservação de água (KAUNDA; KIMAMBO; NIELSEN, 2012; BAUNI et al., 2015; ZHANG; XU; LI, 2015). As causas subjacentes estariam ligadas à ampliação da demanda por energia, e, por sua vez, teriam causas econômicas, sociais, demográficas e institucionais, ou seja, seriam orientadas por questões situadas nas escalas nacional e regional.

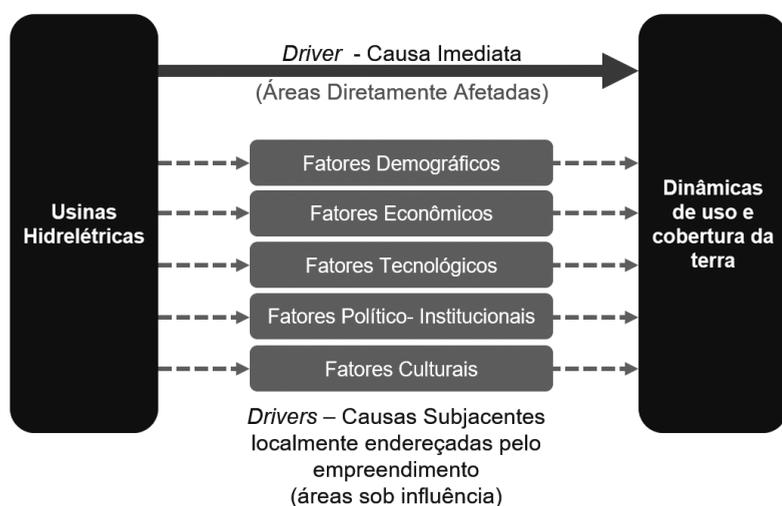
No entanto, em suas etapas de planejamento e instalação, os processos engendrados pelas usinas são claramente de origem externa à localidade dos empreendimentos, com o aporte de recursos financeiros, grandes fluxos migratórios e intervenções paralelas ou de suporte (WANG et al., 2008), relacionando-se e alterando a dinâmica de fatores endógenos (GOMES, 2014). O aspecto político associado ao empreendimento também emerge como fundamental (VAINER; ARAÚJO, 1992).

Sugere-se, dessa forma, dentro do escopo de grandes empreendimentos hidrelétricos, um desdobramento do *framework* de Geist e Lambin (2001), em uma camada adicional endereçada às localidades sob influência do empreendimento. Nesse sentido, o empreendimento hidrelétrico manteria sua condição de causa próxima para efeitos dos impactos diretos, mas também teria potência para desencadear, nas regiões sob sua influência, alterações nas dinâmicas relacionadas aos fatores demográficos, econômicos, sociais, tecnológicos, político-institucionais e mesmo culturais, em diferentes intensidades durante seu ciclo de vida. Essas

alterações estariam na base de outros impactos diretos e, majoritariamente, dos impactos indiretos do empreendimento.

Meyfroidt et al. (2018), tratando de efeitos indiretos (*land-use spillovers*), remetem ao *trade-off* entre forças centrípetas que atuam na promoção da concentração espacial e forças centrífugas que disparam processos dispersivos. Neste sentido, há um jogo de forças entre aspectos como disponibilidade de empregos, custos de transporte, facilidades sociais e, em outro polo, questões como densidade, preço da terra, externalidades ambientais negativas etc. (ibid.). A Figura 2 ilustra essa proposta de desdobramento.

Figura 2 – Relação entre empreendimentos hidrelétricos e as dinâmicas de uso e cobertura da terra.



Tal proposta, em especial no contexto amazônico, pretende oferecer um suporte às análises das dinâmicas de uso e cobertura da terra, ampliando o olhar para as relações indiretas entre os empreendimentos hidrelétricos, em suas diversas etapas de viabilização, e as alterações nas estruturas que regem o uso e a ocupação da terra.

Dessa forma, é central discutir o que poderia estar na base dos efeitos irradiados por hidrelétricas, dentro de áreas sob sua influência, considerando principalmente as bases das chamadas teorias do desenvolvimento regional, com ênfase em fatores de aglomeração, e em alguns estudos empíricos.

Dentre os diversos aspectos ambientais relacionados ao complexo processo de viabilização de hidrelétricas, decerto o *boom* demográfico e econômico, que ocorre principalmente na etapa de instalação, pode ser considerado, *a priori*, o

maior gatilho de impactos indiretos sobre o território. Entretanto, conforme alerta Alencar et al. (2014), esse tipo de impacto indireto é de difícil mensuração em comparação com as alterações diretas.

Nesse contexto, autores como Barreto et al. (2011) e Alencar et al. (2014), em estudos específicos sobre efeitos indiretos de hidrelétricas sobre o desmatamento na Amazônia, ratificam a importância dessas dinâmicas disparadas pelo empreendimento. O trabalho de Alencar et al. (2014) identifica uma relação entre vulnerabilidade ao desmatamento e às distâncias a partir da hidrelétrica, para o caso do chamado complexo hidrelétrico do Tapajós, indicando que projetos hidrelétricos analisados podem atuar como gatilhos para processos de desmatamento em regiões vulneráveis. Ou seja, mesmo sendo difícil isolar o efeito da usina como causa das dinâmicas de uso e cobertura da terra, é possível inferir que há alguma relação, ao menos no contexto amazônico.

A magnitude do choque provocado por empreendimentos desse porte nas localidades sob sua influência e, em especial, sua relação com a questão demográfica e econômica permitem interpretações a partir do campo da economia regional, em específico das teorias do desenvolvimento regional com ênfase em fatores de aglomeração.

Tanto Hirschman (1961) quanto Myrdal (1965), Perroux (1977) e Bunker (1984), ao abordarem os fenômenos e os efeitos das aglomerações, oferecem uma base para a reflexão sobre empreendimentos hidrelétricos, uma vez que há evidências que suportam a tese de que estes têm o potencial de reestruturar arranjos produtivos locais (ROQUETTI et al., 2015). Ainda nesse sentido, Trotter (2016) realizou um estudo a partir de 154 reservatórios hidrelétricos em 137 municípios no Brasil, utilizando a população como *proxy* para avaliar a atividade econômica, e concluiu que há evidências para afirmar que barragens hidrelétricas induzem aglomeração econômica autossustentável, principalmente nos municípios com empreendimentos mais antigos.

Dessa forma, parte-se da premissa de que seria possível caracterizar a usina hidrelétrica como uma empresa-motriz, principalmente em sua fase de instalação que, dessa forma, haveria capacidade de geração de efeitos sobre a estrutura de produção e sobre a demanda, subsidiando, ainda que de forma efêmera, a dinamização das atividades regionais. Nesse sentido, os efeitos descritos por Tolosa (1972) – Quadro 1 – parecem se adequar bem ao caso da etapa de instalação de empreendimentos hidrelétricos, talvez com exceção aos efeitos técnicos para frente (*forward*), já que a energia apenas será gerada na etapa de operação e que, não

raro, sua geração não implica necessariamente aplicações e benefícios diretos às localidades.

Quadro 1 – Efeitos da empresa motriz.

Efeitos da empresa motriz	Efeitos sobre a estrutura de produção	Efeitos de aglomeração	Economias de escala		
			Economias de localização		
		Efeitos técnicos (<i>linkages</i>)	Efeitos técnicos para trás (<i>backward</i>)	Indústrias complementares	
			Efeitos técnicos para frente (<i>forward</i>)	Indústrias satélites	
		Efeitos de transportes			
	Efeitos sobre a demanda	Mudança de propensões	Keynesianas	A poupar	
			Ao lazer	A consumir	
			Às inovações (ou imitações)		
		Efeitos demográficos – migrações			
		Mudanças institucionais			

Fonte: Adaptado de Tolosa (1972).

Em específico sobre a ausência de efeitos para frente, é importante somar o pensamento de Bunker (1984), de modo a relativizar qualquer possível associação direta entre a empresa-motriz com processos de desenvolvimento disparados pelos empreendimentos. Para o autor, e remontando às ideias de Hirschman, há uma diferenciação entre “modos de extração” e “modos de produção”. Os primeiros são associados a produtos com uma fração muito baixa de capital, tecnologia e trabalho, ou seja, o cerne de seu valor está associado às suas características naturais, e não aos processos tecnológicos neles incorporados (o modos de produção), com prejuízos materializados em termos de degradação ambiental e baixa inserção nos processos de desenvolvimento econômico, visto que se localizam no início das cadeias produtivas (DRUMMOND, 2005).

Para Bunker, os processos de desenvolvimento estariam baseados em momentos produtivos mais “à frente” da cadeia, em geral em centros industriais espacialmente desconectados nos sítios de extração (ibid.). Portanto, mesmo que seja possível caracterizar o empreendimento hidrelétrico como uma empresa-motriz, a qual promove transformação e é dependente de seu processo tecnológico, parece bastante evidente que o perfil segue o padrão extrativista. Tal padrão é mediado por uma grande infraestrutura de base técnica e não possui compromissos com o desenvolvimento das localidades, mantidas como periféricas no processo. Tal afirmação encontra respaldo na avaliação do histórico do desenvolvimento do setor elétrico na Amazônia.

Por fim, e retornando à linha central da argumentação, a hipótese que emerge é que tal enquadramento – da hidrelétrica como uma empresa-motriz – apenas seria sustentado durante um período de tempo específico, centrado na etapa de instalação do empreendimento, com possibilidade de início em algum momento da fase de planejamento, movida pela simples expectativa de início das obras, e conclusão em meses que sucedem a desmobilização massiva da mão-de-obra empregada nas obras e o início da operação (Figura 3).

A manutenção dos efeitos gerados pela aglomeração depende, nestes casos, de arranjos institucionais eficientes e políticas governamentais que ofereçam suportes aos intensos fluxos de capital e mão de obra durante o período de *boom*, garantindo o crescimento em longo prazo, preocupações estas em geral negligenciadas nesse tipo de empreendimento (MORAN, 2016).

Figura 3 – Fases do empreendimento hidrelétrico. As linhas pontilhadas indicam as faixas de incerteza associadas ao início e término da caracterização da hidrelétrica como uma empresa motriz



A efemeridade dessas alterações, entretanto, podem produzir impactos espaciais complexos, em diferentes escalas, cuja análise ainda carece de desenvolvimentos. Durante o período de instalação, o empreendimento pode gerar efeitos econômicos positivos, engendrados pela aglomeração, os quais podem resultar em alterações importantes na cobertura e nos usos da terra, inclusive com resultados negativos em termos de degradação ambiental (IGLIORI, 2009). Após a desmobilização da mão de obra empregada na construção e o início da operação, as localidades passam por um novo choque econômico, com efeitos espaciais também pouco explorados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONSTRUÇÃO DE UMA AGENDA DE PESQUISA

Emergem destas reflexões alguns pontos importantes, que precisam ser considerados em investigações que pretendam verificar as relações entre grandes empreendimentos hidrelétricos na Amazônia e seus impactos no reordenamento das dinâmicas de uso e cobertura da terra em regiões sob sua influência.

O primeiro ponto é a questão da especificidade de cada relação hidrelétrica x localidade, ou seja, da virtual impossibilidade de buscar regras ou regularidades nessa relação. Essa afirmação tem como suporte aspectos relacionados à

complexidade inerente à relação ambiente-sociedade, amplificada quando tratada na escala da Amazônia, tão extensa quanto diversa, reafirmada pelos resultados da presente pesquisa.

Nesse sentido, compreender como tais relações se dão a partir de outros empreendimentos, ou mesmo outras tipologias, como PCH – Pequenas Centrais Hidrelétricas, pode contribuir tanto para o aprimoramento do arranjo metodológico quanto ampliar a compreensão sobre grandes projetos de investimento e suas relações com aspectos ligados à dinâmica de uso e à cobertura da terra e, nesse sentido, subsidiar estudos de suporte ao planejamento setorial.

Um segundo ponto relevante é a consideração da hipótese do enclave hidrelétrico – econômico e político. Nesse sentido, é oportuno compreender a partir de quais condições tal situação pode encontrar suporte para prosperar, dada a especificidade da relação empreendimento x localidade, bem como o caráter essencialmente transitório, tipicamente marcado pelo período de instalação, porém não restrito aos marcos temporais a ele associados.

Em relação à interface com políticas públicas, em específico no campo do planejamento hidrelétrico e em suas relações com a Amazônia, uma questão que emerge de maneira muito incisiva é a necessidade impreterível de revisão do modelo em curso – que segue o padrão extrativista, resgatando os apontamentos de Bunker (1984). Esse atual modelo não incorpora efetivamente compromissos concretos com as localidades por ela afetadas/influenciadas, trazendo impactos tanto do ponto de vista ambiental quanto do socioeconômico e do cultural. Não existem relatos e estudos que atestem benefícios para os processos de desenvolvimento local a partir de nenhum caso de hidrelétricas na Amazônia.

Nesse modelo, ganha sempre a escala nacional, com o fortalecimento do sistema integrado, mas ganham também atores específicos, principalmente da esfera política e econômica, em sua maioria exógenos às localidades. Quem perde, invariavelmente, são os atores locais, tanto aqueles que conseguem obter algum benefício na etapa de *boom* do empreendimento, mas que precisam arcar sozinhos com os prejuízos do colapso que segue com o fim do período de instalação, quanto as populações mais vulneráveis, marginalizadas em todo o processo.

Dessa forma, apresenta-se como central a busca de um novo modelo para o planejamento energético nacional que avalie o papel das hidrelétricas criticamente à luz de outras soluções, a fim de tornar a matriz nacional de geração de energia de fato cada vez mais sustentável – e efetivamente inclua, ouça, compreenda e considere anseios, expectativas, desejos e visões de futuro da diversidade de atores que compõe cada localidade, tomando tais realidades como potenciais e

não impedimentos, de maneira prévia à tomada de decisão sobre qualquer nova intervenção, com vistas à busca de um balanço entre os interesses nacionais, regionais e locais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos projetos “Processos sociais e ambientais que acompanham a construção da hidroelétrica de Belo Monte, Altamira, PA” e “After Hydropower Dams: Social and Environmental Processes that occur after the Construction of Belo Monte, Jirau and Santo Antonio in Brazilian Amazonia”, ambos sob coordenação de Emílio Moran e “Amazon Dams Network: Advancing Integrative Research and Adaptive Management of Social-Ecological Systems Transformed by Hydroelectric Dams”, sob a coordenação de Bette Loisel. Agradecemos, ainda, ao Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (PLANGEA) e ao Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Indicadores para a Sustentabilidade (LADIS/INPE).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLAS, L. O “Estudo dos Eixos” como instrumento de planejamento regional. In: GONÇALVES, M. F.; BRANDÃO, C. A.; GALVÃO, A. C. (Ed.). **Regiões e cidades, cidades nas regiões: o desafio urbano-regional**. São Paulo: Editora UNESP: ANPUR, 2003. pp. 171-186.
- AGUIAR, A. P. D. **Modelagem de mudança do uso da terra na amazônia: explorando a heterogeneidade intra-regional**. 2006. INPE, 2006.
- ALENCAR, A.; PIONTEKOWSKI, V. J.; CHARITY, S.; MARETTI, C. C. **Deforestation Scenarios in the Area of Influence of the Tapajós**. [s. l.: s. n.].
- ARAÚJO, R.; LÉNA, P. Da predação à sustentabilidade na Amazônia. In: **Desenvolvimento Sustentável e Sociedades na Amazônia**. [s. l.] Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. pp. 13-53.
- ASSUNÇÃO, J.; SZERMAN, D.; COSTA, F. **Sumários: Usinas Hidrelétricas no Brasil geram efeitos economicos locais diversos**. [s. l.: s. n.].
- ATHAYDE, S.; MATHEWS, M.; BOHLMAN, S.; BRASIL, W.; DORIA, C. R.; DUTKA-GIANELLI, J.; FEARNSSIDE, P. M.; LOISELLE, B.; MARQUES, E. E.; MELIS, T. S.; MILLIKAN, B.; MORETTO, E. M.; OLIVER-SMITH, A.; ROSSETE, A.; VACCA, R.; KAPLAN, D. Mapping research on hydropower and sustainability in the Brazilian Amazon: advances, gaps in knowledge and future

directions. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 37, pp. 50-69, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.06.004>.

BARRETO, P.; BRANDÃO JR, A.; MARTINS, H.; SILVA, D.; SOUZA JR, C.; SALES, M.; FEITOSA, T. **Risco de desmatamento associado à Hidrelétrica de Belo Monte**. [s. l.: s. n.].

BAUNI, V.; SCHIVO, F.; CAPMOURTERES, V.; HOMBERG, M. Ecosystem loss assessment following hydroelectric dam flooding: The case of Yacyretá, Argentina. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 1, pp. 50-60, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rsase.2015.06.003>.

BECKER, B. K. **Amazônia**. São Paulo: Ed. Ática, 1990.

BIELING, C.; PLIENINGER, T.; SCHAICH, H. Patterns and causes of land change: Empirical results and conceptual considerations derived from a case study in the Swabian Alb, Germany. **Land Use Policy**, v. 35, pp. 192-203, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.05.012>.

BNDES. **Relatório de efetividade 2007-2014: A contribuição do BNDES para o desenvolvimento nacional**. [s. l.: s. n.].

BORGES, L. R. M. **Políticas territoriais e o setor elétrico no Brasil: Análise dos efeitos da construção de hidrelétricas na Amazônia pelo Programa de Aceleração do Crescimento no período de 2007 a 2014**. 2018. Universidade de São Paulo (USP), 2018.

BORTOLETO, E. M. A implantação de grandes hidrelétricas: desenvolvimento, discurso e impactos. **Geografares**, n. 2, pp. 53-62, 2001.

BRASIL. **Lei n° 1.806, de 6 de Janeiro de 1953 – Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, cria a superintendência da sua execução e dá outras providências**. Rio de Janeiro, 1953.

BRASIL. **II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975-1979). Lei n° 6.141, de 4 de dezembro de 1974**. Brasília, 1974. .

BUNKER, S. G. Modes of Extraction, Unequal Exchange, and the Progressive Underdevelopment of an Extreme Periphery : The Brazilian Amazon, 1600-1980. **American Journal of Sociology**, v. 89, n. 5, pp. 1017-1064, 1984. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2779082>.

BURGI, M.; HERSPERGER, A. M.; SCHNEEBERGER, N. Driving forces of landscape change – current and new directions. **Landscape Ecology**, v. 19, n. 8, pp. 857-868, 2005.

DRUMMOND, J. A. Natureza rica, povos pobres? – questões conceituais e analíticas sobre o papel dos recursos naturais na prosperidade contemporânea. **Ambiente & Sociedade**, n. 10, pp. 45-68, 2005.

ELETRONBRAS. **Potencial Hidrelétrico Brasileiro em cada estágio por bacia hidrográfica**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://eletrobras.com/pt/AreasdeAtuacao/geracao/sipot/PotencialHidreletricoBrasileiroporBacia-Dezembro2016.pdf>.

ELETRONBRAS. **Potencial Hidrelétrico brasileiro em cada estágio, por bacia hidrográfica - SIPOT**. [s. l.: s. n.].

EPE. Demanda de Energia 2050. pp. 1-232 [accessed February, 19th 2016], 2014. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/DEA13-14DemandaDeEnergia2050.pdf>.

FEARNSIDE, P. M. Brazil's Balbina Dam: Environment versus the legacy of the Pharaohs in Amazonia. **Environmental Management**, v. 13, n. 4, pp. 401-423, 1989.

FEARNSIDE, P. M. Environmental impacts of Brazil's Tucuruí Dam: Unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia. **Environmental Management**, v. 27, n. 3, pp. 377-396, 2001.

FEARNSIDE, P. M. Brazil's Samuel Dam: Lessons for hydroelectric development policy and the environment in Amazonia. **Environmental Management**, v. 35, n. 1, pp. 1-19, 2004.

FEARNSIDE, P. M. Environmental and Social Impacts of Hydroelectric Dams in Brazilian Amazonia: Implications for the Aluminum Industry. **World Development**, v. 77, p. 48-65, 2016.

GEIST, H. J.; LAMBIN, E. F. What Drives Tropical Deforestation. **Global Environmental Change**, v. 1, n. 1, p. 136, 2001. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/095937809090005T>.

GOLDENBERG, J.; PRADO, L. T. S. Reforma e crise do setor elétrico no período FHC. **Tempo soc**, v. 15, n. 2, pp. 219-235, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20702003000200009&lng=en&nrm=iso.

GOMES, C. S. **Desempenho de desenvolvimento de municípios afetados por usinas hidrelétricas: um estudo de quatro usinas dos rios Pelotas, Canoas e Uruguai**. 2014. Universidade de São Paulo, 2014.

HIRSCHMAN, A. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Edição ori ed. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

IGLIORI, D. **Spatial Economics of Conversation and Development: Tópicos on land use change in the Brazilian Amazon.** [s. l.]. VDM Verlag Dr. Muller, 2009.

IHA. **Hydropower status report: sector trends and insights.** [s. l.: s. n.]. Disponível em: www.hydropower.org.

KAUNDA, C. S.; KIMAMBO, C. Z.; NIELSEN, T. K. Hydropower in the Context of Sustainable Energy Supply: A Review of Technologies and Challenges. **ISRN Renewable Energy**, v. 2012, pp. 1-15, 2012. Disponível em: <http://www.hindawi.com/journals/isrn/2012/730631/>.

KOHLHEPP, G. Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. **Estudos Avançados**, v. 16, n. 45, pp. 37-61, 2002.

LAMBIN, E. F.; GEIST, H. J. Global land-use and land-cover change: Moving beyond the myths. **Global Environmental Change**, v. 11, n. 4, pp. 261-269, 2001.

LAMBIN, E. F.; TURNER, B. L.; GEIST, H. J.; AGBOLA, S. B.; ANGELSEN, A.; FOLKE, C.; BRUCE, J. W.; COOMES, O. T.; DIRZO, R.; GEORGE, P. S.; HOMEWOOD, K.; IMBERNON, J.; LEEMANS, R.; LI, X.; MORAN, E. F.; MORTIMORE, M.; RAMAKRISHNAN, P. S.; RICHARDS, J. F.; STEFFEN, W.; STONE, G. D.; SVEDIN, U.; VELDKAMP, T. A. **The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths.** v. 11, pp. 261-269, 2001.

LEITÃO, K. O. **A dimensão territorial do Programa de Aceleração do Crescimento: um estudo sobre o PAC no estado do Pará.** 2009. Universidade de São Paulo, 2009.

LEMOS, C. F. **Audiências Públicas, Participação Social e Conflitos Ambientais nos Empreendimentos Hidrelétricos: os casos de Tijuco Alto e Irapé.** 1999. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999.

LEMOS, C. F. de. **O Processo Sociotécnico de Eletrificação na Amazônia: articulações e contradições entre Estado, capital e território (1890 a 1990).** 2007. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

MAHAR, D. J. **Desenvolvimento Econômico da Amazônia: Uma análise das políticas governamentais.** Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1978.

MEYFROIDT, P.; CHOWDHURY, R. R.; BREMOND, A. De; ELLIS, E. C.; ERB, K.; FILATOVA, T.; GARRETT, R. D.; GROVE, J. M.; HEINIMANN, A.; KUEMMERLE, T.; KULL, C. A.; LAMBIN, E. F.; LANDON, Y.; POLAIN, Y.; WAROUX, D.; MESSERLI, P.; MÜLLER, D.; NIELSEN, J. Ø.; PETERSON, G. D.; GARCÍA, V. R.; SCHLÜTER, M.; II, B. L. T.; VERBURG, P. H. Middle-range

theories of land system change. **Global Environmental Change**, v. 53, n. March, pp. 52-67, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.08.006>.

MME. Plano Nacional de Energia 2030. Volume 3 – Geração Hidrelétrica. **Ministério das Minas e Energia**, v. 4, p. 324, 2007.

MORAN, E. F. Roads and Dams: Infrastructure-Driven Transformations in the Brazilian Amazon. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, pp. 207-220, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2016000200207&lng=en&tlng=en.

MORETTO, E. M.; GOMES, C. S.; ROQUETTI, D. R.; JORDÃO, C. D. O. Histórico, tendências e perspectivas no planejamento espacial de usinas hidrelétricas brasileiras: A antiga e atual fronteira amazônica. **Ambiente e Sociedade**, v. 15, n. 3, pp. 141-164, 2012.

MOTTA, C. M. da. **O modelo neoliberal brasileiro e o setor elétrico: reestruturações e crises (1995-2005)**. 2006. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, 2006.

MUNTEANU, C.; KUEMMERLE, T.; BOLTIZIAR, M.; BUTSIC, V.; GIMMI, U.; LÚBOŠ HALADA; KAIM, D.; KIRÁLY, G.; KONKOLY-GYURÓ, É.; KOZAK, J.; LIESKOVSKÝ, J.; MOJSES, M.; MÜLLER, D.; OSTAFIN, K.; OSTAPOWICZ, K.; SHANDRA, O.; ŠTYCH, P.; WALKER, S.; RADELOFF, V. C. Forest and agricultural land change in the Carpathian region-A meta-analysis of long-term patterns and drivers of change. **Land Use Policy**, v. 38, pp. 685-697, 2014.

MYRDAL, G. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Edição ori ed. Lisboa: Editora Saga, 1965.

NOBRE, C. A.; SAMPAIO, G.; BORMA, L. S.; CASTILLA-RUBIO, J. C.; SILVA, J. S.; CARDOSO, M. Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 39, pp. 10759-10768, 2016.

ONS. **CAPACIDADE INSTALADA NO SIN – 2018 / 2023**. Disponível em: <http://www.ons.org.br/pt/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>. Acesso em: 3 out. 2019.

PERROUX, F. O conceito de polo de desenvolvimento. In: SCHWARTZMAN, J. (Ed.). **Economia regional: textos escolhidos**. Edição Ori ed. Belo Horizonte: Cedeplar, 1977. pp. 145-156.

PINTO, L. F. Capítulo 4 – Grandezas e misérias da energia e da mineração no Pará. In: SEVÁ FILHO, A. O. (Ed.). **Tenotã- Mõ: Alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu**. 1. ed. São Paulo: IRN – International Rivers Network, 2005. p. 286.

PULICE, S. M. P. **A compensação financeira e o desenvolvimento de municípios brasileiros alagados por usinas hidrelétricas**. 2016. Universidade de São Paulo, 2016.

PULICE, S. M. P.; BRANCO, E. A.; GALLARDO, A. L. C. F.; ROQUETTI, D. R.; MORETTO, E. M. Evaluating Monetary-Based Benefit-Sharing as a Mechanism to Improve Local Human Development and its Importance for Impact Assessment of Hydropower Plants in Brazil. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 21, n. 1, 2019.

ROQUETTI, D. R. **Empreendimentos hidrelétricos e a complexidade de sistemas socioecológicos locais: o caso da usina hidrelétrica de Barra Grande**. 2013. Universidade de São Paulo, 2013.

ROQUETTI, D. R.; BEDUSCHI, L. E. C.; PULICE, S. M. P.; ZUCA, N. L.; PRAIA, A. S.; MORETTO, E. M. **Reflexões Teóricas Sobre Usinas Hidrelétricas e Desenvolvimento Local** Anais Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Brasília, 7º Encontro Nacional da ANPPAS, 2015.

RUFIN, P.; GOLLNOW, F.; MÜLLER, D.; HOSTERT, P. Synthesizing dam-induced land system change. **Ambio**, v. 48, n. 10, pp. 1183–1194, 8 out. 2019. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s13280-018-01144-z>.

STERNBERG, H. O. Reflexões sobre o desenvolvimento e o futuro da Amazônia. In: **Estudos Amazônicos: Dinâmica Natural e Impactos Socioambientais**. São Paulo: EDUSP, 2012. p. 248.

TOLEDO, P. M. de; DALLA-NORA, E.; VIEIRA, I. C. G.; AGUIAR, A. P. D.; ARAÚJO, R. Development paradigms contributing to the transformation of the Brazilian Amazon: do people matter? **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 26-27, pp. 77-83, 2017.

TOLOSA, H. C. Pólos de Crescimento: Teoria e Política Econômica. In: HADDAD, P. (Ed.). **Planejamento Regional. Métodos e aplicação ao caso brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 1972.

TROTTER, I. M. **Aglomeracão Econômica: Transbordamento Econômico de Barragens Hidrelétricas no Brasil**. [s. l.: s. n.].

VAINER, C. B.; ARAÚJO, F. G. B. **Grandes Projetos Hidrelétricos e Desenvolvimento Regional**. Rio de Janeiro: CEDI Centro Ecumênico de Documentação e Informação, 1992.

WANG, D.; CHENG, H.; HAO, F.; ZENG, A.; WU, J.; GONG, L. Dynamic simulation on the spatio-temporal patterns of land use in the area of continued hydropower station construction in the upper reach of yellow river. **International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)**, v. 4, n. 1, pp. 711-714, 2008.

WCD. **Dams and Development: A New Framework for Decision-Making**. [s. l.: s. n.].

WEC. **World Energy Resources: Hydropower**. [s. l.: s. n.]. Disponível em: https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2017/03/WEResources_Hydropower_2016.pdf.

ZARFL, C.; LUMSDON, A. E.; BERLEKAMP, J.; TYDECKS, L.; TOCKNER, K. A global boom in hydropower dam construction. **Aquatic Sciences**, v. 77, n. 1, pp. 161-170, 2015.

ZHANG, J.; XU, L.; LI, X. Review on the externalities of hydropower: A comparison between large and small hydropower projects in Tibet based on the CO2 equivalent. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 50, pp. 176-185, 2015. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1364032115004207>.