

# Grandes Empreendimentos Hidrelétricos e Questões Ambientais no Brasil

## Large Hydropower Projects and Environmental Issues in Brazil

<sup>1</sup>Ivo Leandro Dorileo

<sup>1</sup>Faculdade de Economia. Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Planejamento Energético da Universidade Federal de Mato Grosso (ivo\_dorileo@ufmt.br)

---

**Resumo:** As políticas energéticas no Brasil têm sido formuladas de forma centralizada pelo governo federal, enquanto que as políticas de recursos hídricos e de meio ambiente estão sendo praticadas descentralizadamente. Este modelo tem conduzido a uma série de problemas e conflitos entre essas áreas, notadamente em relação aos grandes empreendimentos de usinas hidrelétricas. Uma nova forma de se aperfeiçoar o planejamento energético, que garanta a expansão da geração, da transmissão e da distribuição de energia, de forma articulada com as políticas energéticas de diversas vertentes, com as políticas setoriais de desenvolvimento e de meio ambiente, de recursos hídricos e com o sistema de regulação e de controle social, é a implementação de um modelo de planejamento integrado de recursos por bacias hidrográficas. Este pode responder às questões essenciais de infraestrutura através da busca do equilíbrio entre o meio ambiente, os interesses econômicos e as populações envolvidas.

**Palavras-Chave:** Planejamento energético. PIR. Reservatórios na Amazônia. Impactos Ambientais.

**Abstract:** *Energy policies in Brazil have been formulated centrally by the federal government, while water resources and environmental policies are developed in a decentralized way. This model has led to a series of problems and conflicts between these areas, especially concern to large hydropower projects with dams. A new strategy of improving energy planning, which guarantees the expansion of generation, transmission and distribution of energy, in articulated way with the energy policies of several aspects, with the sectorial policies of development and of the environment, of water resources and with the system of regulation and social control, is the implementation of a model of integrated planning of resources by river basins. It is a model that proposes to balance the issues of infrastructure, the environment, stakeholders and populations involved.*

**Key Words:** Energy Planning, IRP. Amazon Rainforest. Environmental Impacts.

---

### 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma análise do cenário atual do setor elétrico brasileiro, com enfoque no modelo do seu planejamento atual, em relação às questões entre a implantação dos grandes empreendimentos hidrelétricos e o meio ambiente, e às controvérsias sobre o processo de tomada de decisão para estes megaprojetos de infraestrutura na Amazônia. Neste aspecto, o trabalho sustenta a proposição de um aperfeiçoamento do planejamento energético com capacidade para contribuir com um modelo equilibrado de desenvolvimento e crescimento econômico, e que viabilize a integração com as áreas ambiental e de recursos hídricos. Destaca e sugere a retomada do Planejamento Integrado de Recursos – PIR, examinando a oportunidade de sua implementação no Brasil, com cunho indicativo, descentralizado, por bacia hidrográfica e associado aos Planos de Recursos Hídricos de Bacia.

O conjunto de documentos utilizados, cujas informações são de domínio público, permitiu as análises sistemáticas e interpretações para o desenvolvimento do trabalho, incluindo teses, dissertações, artigos científicos, livros e sítios eletrônicos de órgãos públicos que versam sobre as bases e regras atuais do setor elétrico, os padrões de oferta de eletricidade no Brasil, os estudos dos efeitos ambientais dos grandes reservatórios de hidrelétricas, e indicadores e variáveis conjunturais. Uma avaliação minudente das políticas energéticas e suas relações com o meio ambiente empreendidas no país nos últimos 50 anos foi realizada, bem como foram estudados os principais modelos de planejamento energético para o setor elétrico no Brasil aplicados na cadeia de geração, transmissão e distribuição, especialmente a expansão da geração por projetos estruturantes e interdependentes na região amazônica. Como elemento central da proposta, baseada na tese de Dorileo (2009), o Planejamento

Integrado de Recursos – PIR foi avaliado como alternativa ao planejamento tradicional presente no setor elétrico brasileiro, num contexto em que se buscam a sustentabilidade e o aprimoramento das soluções das questões do setor energético e da água que demandam uma abordagem global e um planejamento integrado no âmbito das bacias hidrográficas, uma vez que comprometem as necessidades desses recursos para o crescimento econômico (infraestrutura) e as causas da proteção ambiental e conservação; além de compreenderem cadeias que geram emprego, desenvolvimento e efeitos ambientais.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

O setor de energia elétrica tem convivido nos últimos anos com mudanças estruturais que pouco tem contribuído para uma política adequada de planejamento de médio e longo prazo, com o propósito de gerir um mercado crescente de eletricidade. Sob uma tríade de perspectivas do planejamento vigente – econômica, social e ambiental, emergem dos órgãos públicos as mais diversas regras e princípios para normatizar a gestão setorial que, não sendo uníssonas, provocam problemas específicos em toda a cadeia que compreende as atividades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, tensões com as variáveis ambientais e conflitos nos relacionamentos institucionais; e, à vista disso, num sistema desestatizado como o do Brasil, estes regulamentos afetam o princípio legal do dever do Estado que apenas transfere a execução dessas atividades à iniciativa privada.

De grande complexidade, os projetos hidrelétricos, como elementos do planejamento energético, devem ser resultados de esforços de convergência entre o equilíbrio do ambiente e os interesses econômicos. Paz, Rosa e Freitas (2004) manifestam:

“...A dependência da energia gerada por grandes usinas é uma característica da matriz nacional, e suas raízes históricas são tão arraigadas que, somadas à incontestável vocação hídrica, levam a uma continuidade da sua inclusão no planejamento das gerações presentes e futuras.” (pp.1143-1153).

Na configuração presente desde a última década os reservatórios das usinas hidrelétricas, dos quais o Brasil não pode prescindir, não conseguem mais cumprir o seu papel regulador, antes, plurianual – resultado de equivocado planejamento da infraestrutura de geração de eletricidade, do uso doméstico e industrial ineficiente da eletricidade, do déficit de chuvas nas bacias hidrográficas das usinas hidrelétricas, e também da abreviação do processo de revisão ambiental para barragens hidrelétricas novas e para outras infraestruturas relacionadas à energia (medida implementada no período da crise de energia elétrica, em 18 de maio de 2001).

Há clara e valiosa oportunidade no setor elétrico para se implantar um planejamento integrado de recursos - PIR como um instrumento efetivo para o desenvolvimento sustentável e como um modelo integrado que estende os Planos de Recursos Hídricos para um PIR por Bacia Hidrográfica. Neste modelo são possíveis a integração das iniciativas das diversas instâncias governamentais que executam ou planejam a realização de projetos e programas de energia elétrica e de água em sinergia com o meio ambiente, e com a participação dos interessados-envolvidos; a integração de metas governamentais com políticas e investimentos regionais nesses setores, estabelecendo requisitos de compatibilidade e vínculos de correlação entre elas; o estabelecimento de marcos legais e institucionais que viabilizem o setor elétrico e recomendações quanto à implementação dos instrumentos de gestão como estudos, inventários, diagnósticos, projetos, licenciamentos, outorgas, cobranças e Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Dependente cada vez mais das políticas ambientais e da utilização dos recursos hídricos descentralizados, o planejamento do setor elétrico deve encontrar no âmbito das instâncias de meio ambiente e de recursos hídricos a sua sustentabilidade e a melhor forma de

envolvimento dos governos municipais agregados por bacia hidrográfica. Em todo o mundo, o planejamento participativo, envolvendo diversos níveis governamentais, e a iniciativa privada, através de suas instâncias mais representativas, é o que mais se aproxima da forma sustentável.

O esforço do setor elétrico brasileiro tem sido bastante limitado para se atingir este modelo conduzindo-o a coexistir com um cenário conturbado: a) existem sérias preocupações com o meio ambiente em problemas de diversas ordens para definir critérios e procedimentos para a formulação e amadurecimento de políticas energéticas que conduzam o planejamento da expansão da oferta de energia do ponto de vista da sustentabilidade ambiental, bem como para a implementação de grandes projetos como hidrelétricas, reservatórios e tratamento de áreas alagadas; b) são necessárias a promoção e a elaboração de estudos conjuntos com os órgãos ambientais e de recursos hídricos levando em conta as interfaces existentes entre os setores; c) há a necessidade de articulação do setor elétrico com outras instituições e setores ambiental e de recursos hídricos, com vistas à identificação, discussão e proposição de soluções para questões de sustentabilidade ambiental do setor elétrico. Estas circunstâncias expressam, em síntese, a incapacidade de o formato institucional vigente resolver os problemas e as demandas técnicas nas respectivas áreas de águas, energia elétrica e meio ambiente, como:

- i) O setor elétrico ainda não possui um marco normativo instituído, sistemática e organicamente. O Código das Águas (BRASIL, 1934), é um dos principais documentos de sustentação legal nas demandas do setor, utilizados frequentemente pela Agência Reguladora – ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica e MME – Ministério de Minas e Energia; esta vocação para se usar documentos legais mosaicos para decisões que “valem para e contra todos”, em meio a tantas leis, decretos e medidas provisórias, fragmenta o setor e conduz a uma completa inação investidora (FARIA JÚNIOR, 2010); um exemplo é a ausência de marco legal para dar garantias ao investidor de energia renovável como as centrais eólicas, comprometendo as soluções energéticas estruturais do Brasil;
- ii) A lição do apagão de 2001 por falta de água nos reservatórios das usinas hidrelétricas não produziu a aprendizagem satisfatória; o problema de demanda energética no Sistema Interligado Nacional não foi resolvido quanto às variáveis envolvidas, entre outras, que consideram a carga do sistema, a dinâmica das bacias hidrográficas e os despachos das usinas hidro e termelétricas. Naquele ano, além de todo o ruído provocado no país pelo racionamento, do embaralhamento e desbalanço de agentes intra e extra-setoriais, das medidas provisórias pelo governo e da declaração do Acordo Geral do Setor Elétrico<sup>1</sup>, a ANEEL herdou um peso extraordinário daquela situação: a emissão de 15 (quinze) resoluções ao longo dos anos para tentar resolver a recomposição do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão das empresas do setor atingidas pela crise de oferta de energia elétrica, num problema que persiste.
- iii) A nítida dificuldade de o poder público lidar, hodiernamente, com as consequências da implantação de pequenos a grandes empreendimentos energéticos e reservatórios, especialmente na Amazônia e Pantanal<sup>2</sup>, provoca desequilíbrio no setor elétrico e desconfiança quanto ao fornecimento de energia elétrica.

<sup>1</sup> É um documento firmado entre governo, distribuidoras e geradoras em 2001 que define regras de compensação das perdas financeiras decorrentes do racionamento da época, e que deveria recompor as receitas perdidas e o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão. Este é um instrumento que, mesmo numa situação emergencial, só faz reafirmar a necessidade de um planejamento descentralizado, de caráter indicativo, como o PIR.

<sup>2</sup> O caso da Usina Hidrelétrica de Belo Monte é emblemático. A ação Civil Pública da Bacia do Paraguai, no Pantanal Mato-grossense, movida pelo Ministério Público Federal e Estadual/MS, e em trâmite na Justiça Federal, suspende o licenciamento ambiental dos empreendimentos hidrelétricos naquela Bacia até que se obtenham os efeitos sinérgicos que tais exercem sobre o ecossistema, individualmente.

- iv) A geração elétrica no Brasil tem expandido a 3,0% a.a. na última década (BRASIL, MME, 2017); com uma oferta de eletricidade principalmente de origem hídrica, há aproveitamento homeopático de outras fontes como a biomassa, eólica e solar, sem estabelecimento de uma matriz de recursos alternativos; e, ainda, neste contexto, para um sistema elétrico seguro e confiável, as termelétricas devem ser construídas para assegurar também custos mais baixos dos que os exercitados atualmente.
- v) Aliada à Política Nacional de Recursos Hídricos vigente, a implantação da Política Nacional de Irrigação, criada pela lei nº 12.787 de 11 de janeiro de 2013, fortalece a necessidade de um Planejamento Integrado de Recursos – PIR por bacias hidrográficas no Brasil (DORILEO, 2009), levando-se em conta o uso sinérgico e múltiplo da água pelo setor elétrico, pela ocupação regional, para o abastecimento humano, pelo setor agropecuário, pela indústria e pelos sistemas de tratamento de esgoto.
- vi) Quanto aos impactos ambientais: os diversos órgãos que atuam em projetos do setor elétrico emitem diferentes instruções normativas, “recorrendo a fundamentos de toda a ordem como dispositivos constitucionais, de lei e decreto, de resolução do CONAMA e do Plano Nacional de Mudança do Clima, (...) ao Protocolo de Montreal (...) e a disposições da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (...)” (FARIA JÚNIOR, 2010) tornando complexos os procedimentos para implantação de empreendimentos. Não há convergência entre eles. Adicionalmente ao problema de se considerar as externalidades<sup>3</sup>, os desarticulados instrumentos normativos visando à mitigação de efeitos e aos custos ambientais trazem incertezas ao setor e ao ambiente regulado, principalmente quanto aos contratos de compra e venda de energia e preço de venda ao consumidor.

Os planos para as represas na Amazônia Legal preveem em seu cronograma de construção, em constante evolução, como resultado final, a conversão de praticamente todos os afluentes do rio Amazonas em cadeias contínuas de reservatórios nos dois terços da região no lado oriental (FEARNSIDE, 2013). O Plano Decenal de Expansão de Energia 2011-2020 solicitou 30 novas “grandes barragens” (definido no Brasil como > 30 MW) na região da Amazônia Legal até 2020 (BRASIL, MME 2011).

Indissociável do planejamento energético, a questão ambiental deve ser retratada através do Princípio 10 da Declaração do Rio de 1992:

“A melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo deve ter acesso adequado a informações relativas ao meio ambiente de que disponham as autoridades públicas, inclusive informações sobre materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar em processo de tomada de decisões. Os Estados devem facilitar e estimular a conscientização e a participação pública, colocando informação à disposição de todos. Deve-se propiciar acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que diz respeito à compensação e reparação de danos.” (BRASIL, 1992).

---

<sup>3</sup> O setor elétrico produz diferentes tipos de externalidades (neste caso, efeitos no meio ambiente) como impactos no uso do solo, consumo intensivo de água para resfriamento de termelétricas, emissões atmosféricas de gases de efeito estufa, armazenamento de resíduos, alagamentos, desflorestamento, deslocamento de populações etc. Idealmente as externalidades ambientais devem ser consideradas no custo da oferta de eletricidade. Se fosse mais bem estruturada a forma de contabilização destes custos no Brasil, o empreendedor e o governo saberiam melhor comparar as fontes, selecionar e optar por aquelas “mais limpas”.

Não de outra forma, os problemas ambientais devem ocupar o topo das questões do planejamento energético, para que haja o equilíbrio ecológico nos ecossistemas naturais e condições que assegurem a preservação do meio ambiente na realização de atividades que o alteram. Mas, “sustentabilidade requer coragem, porque estamos falando de um novo modelo de gestão e de novos parâmetros para o desenvolvimento” (TRIGUEIRO, 2005).

Neste contexto, o equacionamento dos problemas energéticos com níveis socialmente aceitáveis de poluição e degradação é um desafio para se atingir a sustentabilidade. A criação de uma nova mentalidade no tratamento do meio ambiente e da constituição efetiva do princípio da participação, de modo que a preocupação com as questões ambientais esteja sempre presente e ligada aos meios de produção e consumo de energia, poderá ajudar a apresentar os problemas relacionados com a degradação ambiental, desastres ecológicos e poluição industrial e solução dos problemas do setor elétrico. O PIR por bacias hidrográficas responde a estas questões. É uma forma descentralizada de planejamento, valoriza as demandas e diferenças regionais e pode encontrar, nos Comitês de Bacia Hidrográfica, o seu pleno desenvolvimento, com as condições essenciais para a implementação de planos que incorporem as necessidades energéticas, além das ambientais e de recursos hídricos e as dimensões sociais do planejamento participativo, sob uma coordenação central de órgão de governo<sup>4</sup>.

### **3. O PLANEJAMENTO ENERGÉTICO REORGANIZADO EM UNÍSSONO COM O PLANEJAMENTO AMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS**

O PIR na década de 1980 foi definido como o modo de planejamento em que o suprimento das necessidades de energia é feito de modo mais barato e com menor impacto ambiental, com a incorporação de fontes renováveis e as iniciativas de eficiência energética são implementadas mais efetivamente. Constituiu-se numa importante ferramenta de avaliação estratégica do provimento de recursos, auxiliando as concessionárias de serviço público, verticalmente integradas, na determinação do mix ótimo de recursos para atendimento de seus clientes, com maior flexibilidade e diversidade para trabalhar com elevados graus de incerteza e atenção com o meio ambiente.

Na década de 1990, o PIR passou a considerar as questões ambientais como um objetivo primário e incorporou metas mais complexas como a contabilização de custos sociais e ambientais; renasceu como um método através do qual se estima a demanda de serviços de energia, combina custos baixos de oferta e medidas eficientes nos usos finais, enquanto inclui fontes renováveis e preocupações como a equidade, a proteção ambiental, a confiança e outras metas específicas (BAJAY, 2004). Nessas condições, o PIR permite um aperfeiçoamento do planejamento energético, que garante a expansão da geração, da transmissão e da distribuição de energia, de forma articulada com as políticas energéticas de diversas vertentes, com as políticas setoriais de desenvolvimento e de meio ambiente, de recursos hídricos e com o sistema de regulação e de controle social.

Desta forma, como instrumento para o desenvolvimento sustentável, ao o integrar-se com as áreas de recursos hídricos e ambiental, o PIR distingue-se, com muitas vantagens, do planejamento energético tradicional, cujas diferenças conceituais separam a aplicação destes tipos de planejamento que apresentam rotas diferentes para atingir os objetivos relacionados à sustentabilidade, como está apresentado no Quadro 1.

---

<sup>4</sup> A Empresa de Pesquisa Energética – EPE, empresa pública federal vinculada ao MME, pode exercer esta coordenação.

Quadro 1 - Diferenças entre o PIR (em consonância com o planejamento ambiental e de recursos hídricos) e o planejamento energético tradicional.

(continua)

<b>Planejamento tradicional</b>	<b>Planejamento Integrado de Recursos</b>
<p>Corporativo e limitado, pouco flexível para adequação a uma abordagem mais ampla, de caráter holístico. As questões socioeconômicas, não ignoradas, são tratadas em âmbitos decisórios isolados, extremamente centralizadores, que detém o controle do plano.</p>	<p>Proporciona uma tríade de benefícios: 1) desenvolvimento das regiões atrasadas (e.g: aplicação de recursos e promoção de iniciativas renováveis com benefícios de redução de pobreza; provê serviços de energia às pessoas sem acesso, em áreas geograficamente dispersas); 2) instituição de um modelo de integração regional e social; 3) ajustamento da sociedade industrial aos limites dos recursos do planeta.</p>
<p>A orientação estratégica de expansão e segurança da oferta a custos mínimos baliza as ações ao longo do processo, de forma determinativa, gerando subprodutos indesejáveis como estimativas muito elevadas de crescimento da economia, grandes projetos em capacidade instalada, pressão social e ambiental sobre os projetos.</p>	<p>Incorpora aspectos globais e particulares (convencionais e não), enfatizam alternativas energéticas não tradicionais e permite, através de uma constituição orgânica regulamentada, a real participação dos interessados-envolvidos, proprietários e não proprietários dos recursos, dos organismos envolvidos no plano de recursos, e nos critérios de seleção das alternativas (recursos energéticos, hídricos e aqueles que possibilitam a condução dos setores energético e de água no tempo e no espaço) com decisões tomadas em “livre arbítrio”. Por consequência, apresenta-se flexível frente às forças de pressão exógenas e às participações na discussão dos projetos de interesse comum e permite antever a sustentabilidade com facilidade. Pode ser o âmbito da instituição da graduação da importância que a sociedade deseja para a limitação dos efeitos ambientais da produção e uso da energia e da água.</p>
<p>Neste modelo, o mercado de energia é vulnerável a conflitos macroeconômicos como metas de inflação, déficit público, interesses regionais ou subsídios a determinados setores.</p>	<p>Permite encontrar a realização continuada do ótimo, ao longo do tempo, no curto e no longo prazo, com análise equilibrada dos fatores socioeconômicos.</p>

Quadro 1 - Diferenças entre o PIR (em consonância com o planejamento ambiental e de recursos hídricos) e o planejamento energético tradicional.

(conclusão)

<b>Planejamento tradicional</b>	<b>Planejamento Integrado de Recursos</b>
O desenvolvimento do plano, sem a participação da sociedade, é pouco flexível, quando considerada a aplicação dos investimentos, os quais conduzem ao aumento da participação de certa fonte de energia de custos mais elevados (por motivos políticos, técnicos, ambientais ou macroeconômicos), com a obrigatoriedade de torná-la viável dentro da dinâmica de mercado e com possível concessão de subsídios financeiros (maximizar a confiabilidade e minimizar custos) – barreira para a entrada de novos ofertantes de energia renovável.	Considera a premissa de que todos os envolvidos (dimensões política, econômica e social, cultural e ambiental) devem ter um ganho específico, respectivamente, liberdade, renda e emprego, educação e saúde e conservação do meio físico e biótico
Os cenários de projeção da demanda são preponderantemente macroeconômicos para todas as variáveis e fatores cuja evolução está ligada a escolhas e decisões políticas e não necessariamente ao setor energético: PIB, taxa de crescimento da população, número de habitantes e de domicílios etc.	Os cenários de planejamento são dinâmicos e levam em conta, além dos fatores socioeconômicos, os hábitos de uso, a preservação ambiental, os custos sociais, os custos completos, a eficiência energética e a conservação dos recursos.
A seleção dos recursos é baseada numa escolha de uma opção específica, com a diversidade pouco encorajada.	Este modelo é indicativo e descentralizado, e convive com as várias formas de geração de energia (com custos e riscos díspares), contemplando os objetivos do governo e sociedade quanto à composição da matriz energética e da distribuição regional da população.

Fonte: autores

A participação dos interessados-envolvidos, uma das características principais do PIR, está prevista na Constituição Federal de 1988 que traz, em seu artigo 225, caput, a imprescindibilidade da atuação do Estado e da Sociedade Civil na defesa do meio ambiente. É imposto, portanto, à coletividade e ao Poder Público os deveres de preservação e proteção, resultando na necessidade de uma atuação conjunta entre organizações ambientalistas, sindicatos, indústrias, comércio e outros organismos sociais. No entanto, os movimentos sociais brasileiros carecem de um melhor arranjo de seus conselhos municipais de meio ambiente, e das audiências públicas<sup>5</sup>. As formas e instrumentos participativos só serão eficazes se for permitido a todos a possibilidade de influenciar na tomada de decisões, sem dogmas, devendo ser real e qualitativa esta participação na formação das resoluções

<sup>5</sup> As audiências públicas são o mecanismo previsto na Constituição Federal para participação restrita de comunidades afetadas por hidrelétricas, neste caso (portanto, sem participação de pessoas e organizações espúrias).

administrativas ambientais, não só para legitimar decisões já tomadas, mas para afastar as decisões isoladas de órgãos consultivos de governo ou de suas comissões.

Os métodos de avaliação ambiental atuais são, em boa parte, resultados da evolução histórica do movimento ambiental que passou a incluir uma internalização de custos antes externalizados a toda a sociedade e podem ser incorporados ao PIR. Os princípios fundamentais (1) “Poluidor Paga” e (2) “Princípio Precaucionário” procuram assegurar procedimentos de prevenção ou minimização de impactos sociais e ambientais<sup>6</sup>. O caso do Complexo Hidrelétrico do Xingu, por exemplo, requereu do Brasil minucioso estudo, que adotasse um método completo e prudente para sua avaliação do impacto ambiental, seguindo o relatório da Comissão Mundial sobre Barragens (2000)<sup>7</sup>, e, nesse caminho, aprendendo com projetos de grandes barragens internacionais similares. Dois métodos são sugeridos por Goodland (2004a) para estudos de impactos ambientais em grandes barragens: o primeiro é a Avaliação Ambiental Estratégica que analisa antecipadamente planos, normas e programas, o segundo é o uso do Consentimento Prévio Informado que solicita um consentimento ao projeto proposto, por parte dos cidadãos, dos deslocados, dos reassentados, da população atingida pelo projeto. A Avaliação Ambiental Estratégica (Strategic Environmental Assessment - SEA) é o método, segundo o mesmo autor, amplamente aceito por economistas e engenheiros, que obtém um sequenciamento de custos mínimos ambientais. SEA é um critério efetivo para selecionar projetos de impactos inaceitavelmente altos, que ‘deveria’ ser considerado no sequenciamento de Belo Monte com as alternativas mais viáveis (GOODLAND, 2004b, p.181). Numa comparação com a EA (Environmental Assessment), a SEA, como regra prudente e proativa, ocorre antes de o projeto ser identificado, e a EA, reativa, após o projeto ser identificado. Ainda numa ótica comparativa entre SEA x EA, é evidenciado que “...aos 18 anos desde a lei de Avaliação Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 1986, a avaliação do meio ambiente ainda não é iniciada antes da tomada de importantes decisões” (SEVÁ, 2004, *apud* GOODLAND, 2004c, p. 182). A ferramenta do Livre Consentimento Prévio Informado (Free Prior Informed Consent – FPIC) estabelece que as comunidades atingidas tem de ser ouvidas e expressar concordância com um projeto antes de sua execução. Embora o FPIC não seja perfeito (necessário, mas insuficiente), a aplicação deste princípio é fundamental para decisões que possam afetar territórios, terras, florestas, comunidades e planos de desenvolvimento. A educação e a informação dos participantes são dois fatores essenciais para participação e negociação equilibrada, para as quais o FPIC pode fornecer detalhes e informações relevantes do projeto, de modo que a comunidade possa fazer escolhas conscientes. Torna-se, portanto, conforme Goodland (2004d, p.183), uma “licença social” aos agentes de desenvolvimento – as organizações públicas ou privadas. Para se atingir tais objetivos, equilibrando os interesses nacionais com os direitos comunitários, um nível apropriado de informações garante o equilíbrio nas negociações, a partir de uma conscientização da comunidade, para verificar-se a melhor relação benefício/impacto<sup>8</sup>.

---

6 O princípio “Poluidor Paga” é previsto no Artigo 4º, VII da Lei 6.938/81 de 31 de agosto de 1981 que prevê a imposição ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, e a contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos. Já o Princípio Precaucionário está definido na Constituição Federal no seu Art. 225 Inciso IV: “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”.

7 O relatório final da Comissão Mundial de Barragens, “Barragens e Desenvolvimento: Um Novo Modelo para Tomada de Decisões”, foi publicado em novembro de 2000. Em seu Estudo Global do desempenho das barragens, a Comissão apresenta uma avaliação integrada de quando, como e por que as barragens conseguem ou não atingir os objetivos de desenvolvimento, oferecendo uma base racional para introduzir mudanças fundamentais na forma de avaliar opções e nos ciclos de planejamento e projeto de aproveitamentos de recursos hídricos e energéticos.

8 Ver mais em Goodland: Prior Informed Consent: The Institutionalized use of force is no longer acceptable in economic development. Sustainable Development Law and Policy IV. 2004.

### *3.1 Uma forma descentralizada de planejamento indicativo*

Ao se planejar os recursos hídricos, planejam-se os recursos energéticos, simultaneamente, no mesmo fórum; e, se existe o desafio do planejamento energético descentralizado, o PIR por bacias hidrográficas é uma resposta para esse desafio. É uma contribuição para o equacionamento do impasse existente entre o desenvolvimento energético e a preocupação ambiental, aproveitando-se da peça jurídica da Política Nacional de Recursos Hídricos que permite essa homogeneização de procedimentos, reduzindo-se as limitações e dificuldades institucionais e, do ponto de vista operacional, fazendo-se os Comitês de Bacia funcionarem efetivamente.

O efeito natural é que a proposta permite elaborar-se um planejamento indicativo por agregados de municípios pertencentes àquela região geográfica, pois a demanda por bens e serviços pelo cidadão ocorre nos níveis locais, valorizando a forma descentralizada. Proporciona, ainda, a superação de dificuldades e de barreiras intransponíveis de pequenos e médios municípios para se atingir o desenvolvimento socioeconômico, associando-se a outros maiores, de forma que a soma de esforços e de recursos possibilite a organização completa de uma instituição para exercício das atividades de planejamento integrado com autonomia.

Neste modelo, os estudos de inventário e de viabilidade dos empreendimentos de geração elétrica compreendem tanto os economicamente mais atraentes como os de interesse estratégico, os planos de recursos hídricos das bacias em que estarão localizadas as usinas, e não somente os empreendimentos em questão. Por sua vez, as atividades políticas de fomento a uma maior difusão dos recursos energéticos, geração distribuída de energia elétrica, novos programas de eficiência energética, programas de universalização do acesso ao fornecimento de energia elétrica, e o seu correspondente planejamento, podem ser executados com eficácia pelos governos estaduais, explorando, com melhor conhecimento de causa e facilidade de interações com agentes públicos, privados e interessados, as potencialidades locais (BAJAY, 2004).

Para que se atinjam as metas do PIR por bacias hidrográficas, esses agentes devem articular-se com uma visão coletiva, sob um arcabouço legal e regulatório, pressupondo as esferas estatais interagindo com a sociedade civil sob as vistas de uma eficiente organização política local. Sob esse aspecto, o papel do Estado na utilização dos recursos não pode prescindir de uma abordagem a partir da forma de sua organização e dos principais instrumentos legais que regem o assunto.

O PIR por bacias hidrográficas, abrangente quanto aos recursos – energia e água –, quanto à oferta e à demanda, quanto aos suprimentos e consumidores, quanto ao tempo e à região (território, ambiente cultural, socioeconômico e político), requer, portanto, necessária e suficientemente, o tratamento dos tópicos que definem o PIR e os Planos de Recursos Hídricos de Bacia, especialmente sob os termos e condições destes. Visando à integração, os tópicos principais a serem cumpridos são:

- a) Previsões de demanda de energia e de água;
- b) Estudos do suprimento, da transmissão, distribuição e alternativas de precificação de energia e de água;
- c) Análise da gama de recursos de suprimento disponíveis com exame das tecnologias de eficiência energética e de conservação de água e de gerenciamento pelo lado da demanda;
- d) Estabelecimento da carteira de recursos alternativos;
- e) Consideração da relação dinâmica energia-água – esta deve obedecer à gestão dos recursos hídricos que deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas e, em situações de escassez, atribuir prioridade de uso dos recursos hídricos ao consumo humano e à dessedentação de animais;

- f) Análise do plano de ação, adequando as necessidades de energia e de água do curto e do longo prazo, de forma detalhada, mostrando claramente o comprometimento do planejamento com as diferentes ações que conduziram o processo do PIR por bacia hidrográfica;
- g) Apresentar a coparticipação concreta do Comitê de Bacia e das entidades de planejamento, representadas pelos atores envolvidos nas atividades da bacia hidrográfica, responsáveis e interessados, no momento de elaboração do plano e na revisão final;
- h) Dar transparência e abrangência ao plano, e permitir a intervenção, com o objetivo de aplicá-lo à bacia hidrográfica em estudo; e,
- i) Na esfera institucional, identificar as tarefas específicas, as atribuições organizacionais conjuntas, as datas das execuções dos trabalhos, e os orçamentos básicos e complementares.

### *3.2 Aprender com a história e não repetir os erros*

A matriz energética brasileira é histórica e idiossincraticamente hidráulica, e não se pode imputar todos os males ambientais à utilização do potencial dos recursos hídricos do país. O sistema hidrotérmico, com grandes reservatórios, construído ao longo de décadas, é o que garante a singularidade da nossa matriz, sob “a competência técnica para inventariar, estudar, planejar, projetar, construir, operar e manter uma grande usina de cunho hidroenergético” (FARIA JÚNIOR, 2010). No entanto, transformar a Amazônia numa província hidroenergética traz à tona o confronto planejamento energético *versus* planejamento ambiental, e a incapacidade institucional na escolha das estratégias adequadas, condicionando análise técnica minuciosa de variáveis tecnológicas, econômicas, ambientais e sociais para agregar os benefícios às populações junto ao e distantes do empreendimento de forma justa e equilibrada. Neste aspecto, traspassando as metas dos planejamentos estaduais<sup>9</sup> isoladamente, e, muitas vezes, além das vocações regionais, estão em jogo “as grandezas nacionais”, como as riquezas do subsolo e do território, onde se situam as grandes usinas amazônicas erigidas em seus rios, compondo, hoje, um dos pontos centrípetos da interligação Norte, Nordeste e Sudeste/Centro Oeste do Sistema Interligado Nacional.

Entre vários projetos de grandes hidrelétricas como as barragens de São Simão, da CEMIG, Itaipu e Itumbiara, pertencentes à empresa Furnas, de Sobradinho, da CHESF e Tucuruí, da Eletronorte, entre outros, o caso de Tucuruí apresentava a complexidade de uma das primeiras barragens em floresta tropical do Brasil, com poucos precedentes para ajudar a orientar um relatório de avaliação ambiental do projeto. O reservatório de 72 km<sup>2</sup> de Curuá-Una, formado em 1977, foi a primeira “grande” represa na Amazônia brasileira (JUNK & MELLO, 1987), seguida pelo reservatório de 2.430 km<sup>2</sup> de Tucuruí em 1984, o de 2.360<sup>2</sup> km de Balbina em 1987 e o de 540<sup>2</sup> km de Samuel em 1988.

A barragem de Tucuruí contribuiu decisivamente, com os seus megawatts, para o desenvolvimento dos estados do Pará, do Maranhão e do Tocantins, diretamente, e para prosperar a indústria do alumínio. Mas, foi um exemplo de decisões controversas durante a sua construção. No período de enchimento, a cota de inundação do reservatório mostrou-se um “problema” para a Eletronorte, como constatado na 1<sup>a</sup> Etapa em que a área do lago seria de 2.430 Km<sup>2</sup> e, na realidade, foi de 2.875 Km<sup>2</sup>, afetando áreas de reassentamento, mobilizando reassentados às pressas. Para a 2<sup>a</sup> Etapa, uma análise do deplecionamento máximo do reservatório entre as cotas 72 e 62, mostrava que os efeitos eram desconhecidos

---

<sup>9</sup> Conforme levantamento do NIEPE – Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Planejamento Energético da UFMT (2017), 70% dos estados brasileiros não elaboram os seus balanços energéticos e não constroem as suas matrizes energéticas; entre os que realizam o balanço, boa parte não o utilizam como ferramenta de planejamento. Perdem, levemente, a oportunidade de obter documentos imprescindíveis à formulação de ações na área de energia, conhecendo-se a realidade local de oferta e demanda e do potencial energético, além de assegurar auxílio para as políticas energéticas.

sobre a nova situação das ilhas, loteamentos nas margens, sobre o comportamento dos peixes e sobre o local onde havia casas construídas; eram novas mudanças em menos de 20 anos, com consequências econômicas e sociais não previstas.

Em 2001, o Governo Federal, através de uma Medida Provisória nº 2.147 que criou e instalou a Câmara de Gestão da Crise de Energia<sup>10</sup>, com o objetivo de propor medidas emergenciais para compatibilizar a demanda e a oferta de eletricidade, permitiu aos prefeitos do entorno do lago a solicitarem ao Ministério de Minas e Energia a elevação da cota normal de 72 para 74 metros em troca de um programa de Inserção Regional (traria benefícios para os municípios), sendo autorizado prontamente pela Agência Nacional de Energia Elétrica, sob o argumento de aumento da potência instalada em 110MW firmes.

Com tantos desencontros de informações sobre a cota do lago (em 2001 a área a ser inundada informada pela Eletronorte era de 370 Km<sup>2</sup>, em 2002, 164 Km<sup>2</sup>), foram identificados, a partir de alguns dados, possíveis efeitos sobre a população, como: novo alagamento de cinco municípios de Tucuruí, Novo Repartimento, Breu Brando, Jacundá, Nova Ipixuna e Itupiranga; em levantamento preliminar, haviam sido identificadas 3.548 propriedades parcial ou totalmente alagadas, sendo a maioria dos municípios de Novo Repartimento e Tucuruí; metade da área a ser inundada apresentava vegetação nativa, sendo caracterizada como floresta ombrófila densa; desaparecimento de 337 ilhas e surgimento de outras 283; e proliferação de macrófitas aquáticas (MAGALHÃES, 2005, p. 251).

As mais de 1500 ilhas formadas desde o final dos anos 1980 tem sido habitadas em razão da influência das migrações devida aos efeitos ambientais, sobre as atividades econômicas locais e às novas condições de produção. A ocupação destas ilhas motivou a criação de Unidades de Conservação Ambiental, a saber: Área de Proteção Ambiental do lago Tucuruí – APA LAGO DE TUCURUÍ, Reserva de Desenvolvimento Sustentável ALCOBAÇA – RDS ALCOBAÇA e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Pucuruí – Ararã – RDS PUCURUÍ – ARARÃO.

No caso de Balbina, um extenso e atípico reservatório irreversível, com muita biomassa florestal inundada em decomposição subaquática, as emissões de gases de efeito estufa excedem o que teria sido emitido gerando a mesma quantidade de energia a partir de combustíveis fósseis (FEARNSIDE, 1995b). No entanto, Balbina não seria um exemplo típico das represas futuras porque a topografia plana e a baixa vazão no local resultavam em uma área de reservatório extraordinariamente grande por unidade de eletricidade gerada.

A Hidrelétrica de Samuel estava em construção antes de o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA) se tornarem obrigatórios no Brasil em 23 de janeiro de 1986. Tampouco foram requeridas audiências públicas para projetos que já estavam em construção em 1986.

A Usina de Belo Monte é um dos símbolos do viés centralizador do planejamento energético que vigora no país. Uma sucessão de documentos técnicos foi produzida, a partir da “Pasta de Grandes Usinas Hidrelétricas” do antigo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica<sup>11</sup>, em agosto de 1979, seguindo-se, na década de 1980, com estudos mais aprofundados, sob a responsabilidade da Eletronorte, com identificação e melhor estimativa

---

10 No período de crise de oferta de energia elétrica, comumente chamada de Apagão Elétrico, de 1º de junho de 2001 a 28 de fevereiro de 2002, por falta de água nos reservatórios das usinas hidrelétricas no Nordeste, Sudeste, Centro Oeste e no Norte interligado, o governo federal criou, em 15 de maio de 2001, a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE) com o objetivo de propor e implementar medidas de natureza emergencial para compatibilizar a demanda e a oferta de energia elétrica, de forma a evitar interrupções intempestivas ou imprevistas. À GCE competia atenuar os impactos negativos da crise de energia elétrica sobre os níveis de crescimento, emprego e renda, regulamentar e gerenciar medidas de curto prazo, com o objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica, priorizar setores estratégicos, estimular a autoprodução de energia, definir condições específicas de comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados, bem como entre estes e os consumidores.

11 Pesquisa intitulada “Pasta de Grandes Usinas Hidrelétricas” feita pela Divisão de Concessão de Águas e Eletricidade do DNAEE, Brasília, agosto de 1979, não publicada. Este documento continha os dados preliminares dos aproveitamentos que se situariam no baixo Xingu; provavelmente baseiam-se em estudos precursores feitos pela consultora CANAMBRA, com participação de técnicos da Eletrobrás, durante as décadas de sessenta e inícios de setenta do século passado.

dos aproveitamentos possíveis na região do rio Xingu. Durante três décadas os conflitos nessa área tem sido intensos, ações civis públicas de embargo<sup>12</sup>, postergando a conclusão do projeto com alterações na geração firme e nas cotas de operação do reservatório - o que reduziu fortemente o fator de capacidade da usina - além dos efeitos sociais e ambientais decorrentes da implantação do empreendimento que mereceram novas avaliações, até antropológicas, de viabilidade<sup>13</sup>.

Conforme Fearnside (2015), as barragens do rio Madeira oferecem lições importantes para o controle ambiental no Brasil. O rio Madeira é um dos maiores rios do mundo, embora seja um mero afluente do rio Amazonas. Sua vazão média de 17.686 m<sup>3</sup>/s em Jirau é 24% maior do que a do rio Yangzi na altura da barragem de Três Gargantas, na China. A drenagem do rio acima das represas cobre partes de Brasil, Bolívia e Peru, totalizando 984.000 km<sup>2</sup>, uma área maior que a França, Alemanha, Bélgica e os Países Baixos. Inserido numa bacia bastante complexa o empreendimento apresentou processo de aprovação das licenças ambientais extremamente controverso (SWITKES, 2008 apud FEARNSIDE, 2015, p. 139). O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que é o órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, responsável pelo licenciamento, ofereceu parecer técnico de 221 páginas opondo-se à aprovação da Licença Prévia (DEBERDT et al., 2007) e outro parecer de 146 páginas contra a aprovação da Licença de Instalação (BRASIL, IBAMA, 2008). Entre as controvérsias que cercam a decisão do Ministério das Minas e Energia de construir as barragens e ao licenciamento ambiental pelo IBAMA é a adequação das informações sobre os impactos e o grau de imparcialidade em sua apresentação e interpretação (FEARNSIDE, 2015).

Ainda que as estatísticas mostrem evolução no tratamento das questões dos grandes projetos hidrelétricos com avanços na aplicação de investimentos no setor social, democracia e participação, e intensificação da tendência de internalização dos custos externos, a complementariedade da Avaliação Ambiental Estratégica e o Prévio Consentimento Informado nos planos, estimulado pelas Nações Unidas, podem auxiliar na escolha de projetos com impactos aceitáveis, atendendo às recomendações da Comissão Mundial de Barragens. O que não se pode admitir é a naturalização dos efeitos ambientais que as grandes estruturas exercem sobre os ecossistemas<sup>14</sup>.

#### 4. CONCLUSÃO

Há clara oportunidade no setor elétrico para se implantar o PIR como um instrumento efetivo para o desenvolvimento sustentável e como um modelo integrado que estende os Planos de Recursos Hídricos para um PIR por Bacias Hidrográficas. A forma como vem sendo realizado o planejamento energético no país fundamenta a adoção de novas estratégias para sustentar o meio ambiente, as populações e reduzir a poluição e a produção de resíduos, além de, sob o ponto de vista do suprimento energético, explorar conscientemente os recursos naturais, especialmente os da Amazônia. É fundamental e urgente que o setor energético

---

<sup>12</sup> Como visto, as audiências públicas são o mecanismo previsto na Constituição Federal para participação restrita de comunidades afetadas por hidrelétricas. Os grandes projetos na Amazônia “tem sido bandeira de luta frequente de organizações não governamentais e principalmente dos Ministérios Públicos, que atuam *ex officio*” (FARIA JÚNIOR, 2010).

<sup>13</sup> Os conflitos se sucederam com indultos oferecidos, atendendo aos interesses de todos os lados. Um desses conflitos refere-se às terras indígenas afetadas. A Constituição Federal expressa no inciso XI do art. 20 que as terras ocupadas pelos índios são propriedades da União. (Art. 231 § 1º): Aquelas habitadas por eles em caráter permanente, são utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. No § 2º, tais terras destinam-se à posse permanente dos índios, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes. Assim, como as terras são da União, os índios podem utilizá-las para estes fins, mas não podem delas dispor, nem as alienar.

<sup>14</sup> A “naturalização” é o processo de incorporação da poluição ao cotidiano, sem ser questionada. A discussão, entre vários autores, vai além, ao proporem a “desnaturalização” que inclui algum nível de estranhamento e manifestação contrária aos efeitos ambientais, e a “renaturalização”, quando a funcionalidade da poluição é reelaborada e são impostos limites à fonte poluidora e medidas de segurança contra os riscos, através de acordos e parcerias entre afetados e poluidores.

realize exercícios de planejamento de caráter indicativo e descentralizado, de longo prazo, como o PIR por bacias hidrográficas, executado por órgãos governamentais, com preocupações estratégicas, para definir metas e projetos, factíveis do ponto de vista econômico e ambiental, que atendam às políticas públicas previamente definidas. As concessionárias de energia e de água tem, também, nessa forma de planejamento, uma importante ferramenta de auxílio à tomada de decisões de investimentos, e podem construir uma cultura de planejamento, refinando seu gerenciamento interno e ancorando-o firmemente nesse modelo que permite a competição nas etapas de produção/importação e comercialização.

Na perspectiva do planejamento integrado, estável, sistêmico e de longo prazo, é imprescindível o compromisso de uma política energética, de recursos hídricos e ambiental que incorporem objetivos em uníssono, introduzindo flexibilidade, adaptabilidade e outras exigências presentes pela restrição de recursos e pela permanente mudança global.

O PIR por bacias hidrográficas acolhe a existência das sinergias externas envolvendo ações de proteção e conservação de recursos hídricos e também na perspectiva ambiental. Como um planejamento de caráter participativo, há um certo número de atores que se vinculam ao processo de planejamento e podem interferir, no que se refere aos parâmetros de quantidade e qualidade, positiva ou negativamente, no curso dos acontecimentos associados à gestão dos recursos. Os responsáveis pela elaboração do PIR devem ter suas ações coordenadas, devem dedicar tempo para ouvir, articular, antecipar, debater e defender suas opções nos foros mais apropriados junto a outros atores, construindo alianças, cobrando comportamentos, e passando de uma postura reativa e defensiva para uma atitude proativa.

As políticas energéticas no Brasil tem sido formuladas de forma centralizada pelo governo federal, enquanto que as políticas de recursos hídricos e de meio ambiente estão sendo praticadas descentralizadamente. O PIR por bacias hidrográficas oferece um arranjo que reúne as instituições e as instâncias do governo que executam e planejam essas políticas, e as metas governamentais com as políticas e investimentos municipais, além da possibilidade de estabelecimento de marcos legais e institucionais que viabilizem a implementação dos planos integrados.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E OBRAS CONSULTADAS

BAJAY, S.V. **Planejamento da expansão de sistemas energéticos: tipos de modelos, suas vantagens relativas e a atual competência para desenvolvê-los no Brasil**. Relatório do Projeto BRA/01/039 – Apoio à Reestruturação do Setor Energético, Contrato 2003/000971, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Brasília, 2004.

BRASIL, IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Parecer Técnico No. 45/2008-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA de 08 de maio de 2008. Assunto: **Análise da solicitação da emissão da Licença de Instalação do Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio**. IBAMA, Brasília, DF. 146 p. Disponível em:

<[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/IBAMA\\_parecer\\_tecnico\\_45\\_2008\\_li\\_st\\_antonio%5b-08-08-08.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/IBAMA_parecer_tecnico_45_2008_li_st_antonio%5b-08-08-08.pdf)>. 2008. Acesso em 27 jul. 2017.

BRASIL, MMA (Ministério do Meio Ambiente). CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>, Acesso em: 25 jul. 2017.

BRASIL, MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Princípio 10 da Declaração do Rio**. 1992. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/carta-da-terra>>. Acesso em 02 ago. 2017.

BRASIL, MME (Ministério de Minas e Energia). **Balço Energético Nacional**. MME, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Brasília, DF. Disponível em: <[https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2017.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf)>. 2017. Acesso em 02 out. 2017.

BRASIL, MME (Ministério de Minas e Energia). **Plano Decenal de Expansão de Energia 2020**. MME, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Brasília, DF. 2 vols. Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/PDEE/20120302\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/PDEE/20120302_1.pdf)>. 2011. Acesso em 03 ago. 2017.

BRASIL, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL. **Código das Águas**. 1934. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d24643.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm)>. 2017. Acesso em 30 jun. 2017.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL. **Constituição Federal**. Artigo 225, IV. 1988. Brasília, DF. 05 de outubro de 1988.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL. Artigo 4º, VII da **Lei 6.938/81** de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em 30 jun. 2017.

DEBERDT, G., Teixeira, I., Lima, L.M.M., Campos, M.B., Choueri, R.B., Kobnitz, R., Franco, S.R. & Abreu, V.L.S. Parecer Técnico No. 014/20007 – FCOHID/CGENE/DILIC/IBAMA. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)**, Brasília, DF. 221 p. Disponível em: <[http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Madeiraparecer.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Madeiraparecer.pdf)>. 2007. Acesso em 23 mai. 2017.

DORILEO, I. L. **Planejamento integrado de recursos energéticos e hídricos em bacias hidrográficas: proposta metodológica e aplicação à bacia do Rio Cuiabá-MT**. 2009. Campinas, SP: UNICAMP. Tese (Doutorado).

DORILEO, I. L., BAJAY, S.V., BERNI, M. D. **A inevitável integração no planejamento do setor elétrico brasileiro**. In Anais do IX Congresso Brasileiro de Planejamento Energético. Florianópolis, SC, Brasil. 2014.

FARIA JÚNIOR, C.S. de. (Coord.). **Coletânea das análises regulatórias Excelência Energética**. Rio de Janeiro: Synergia: Excelência Energética Consultoria, 2010. 220 p.

FEARNSIDE, P. M. **Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of 'greenhouse' gases**. Environmental Conservation 22: 7-19. doi:10.1017/S0376892900034020. 1995.

FEARNSIDE, P. M. **Decision-making on Amazon dams: Politics trumps uncertainty in the Madeira River sediments controversy**. Water Alternatives 6(2): pp. 313-325. 2013.

FEARNSIDE, P.M. **Impacts of Brazil's Madeira River dams: Unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia**. Environmental Science & Policy 38: 164172. doi: 10.1016/j.envsci.2013.11.004. 2014.

FEARNSIDE, P.M. **Impactos das barragens do Rio Madeira: Lições não aprendidas para o desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia.** pp. 137-151. In: Hidrelétricas na Amazônia: Impactos Ambientais e Sociais na Tomada de Decisões sobre Grandes Obras. Vol. 1. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA): Manaus, Amazonas, Brasil. 296 pp. 2015.

GOODLAND, R. **Prior Informed Consent:** The Institutionalized use of force is no longer acceptable in economic development. Sustainable Development Law and Policy IV (2): pp. 66-74. 2004.

GOODLAND, R. **Prior Informed Consent:** The Institutionalized use of force is no longer acceptable in economic development. Sustainable Development Law and Policy IV (2): p. 181. 2004.

GOODLAND, R. **Prior Informed Consent:** The Institutionalized use of force is no longer acceptable in economic development. Sustainable Development Law and Policy IV (2): p. 182. 2004.

GOODLAND, R. **Prior Informed Consent:** The Institutionalized use of force is no longer acceptable in economic development. Sustainable Development Law and Policy IV (2): p. 183. 2004.

JUNK W.J. & J.A.S. de MELLO. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. p. 367385 In: G. Kohlhepp & A. Schrader (eds.) Homem e Natureza na Amazônia. Tübinger Geographische Studien 95 (Tübinger Beiträge zur Geographischen Lateinamerika-Forschung 3). Geographisches Institut, Universität Tübingen, Tübingen, Alemanha: 1987. 507 p.

MAGALHÃES. S.B. 2005. **Política e sociedade na construção de efeitos das grandes barragens: o caso Tucuruí.** Capítulo 9, da Parte III. Natureza: Avaliação prévia do prejuízo, do livro Tenotã-mõ – Alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu. Autor: Sônia Barbosa Magalhães, São Paulo: 2005, pp 245 – 254.

NIEPE. Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Planejamento Energético. **Estudos Energéticos Regionais.** Faculdade de Economia. Universidade Federal de Mato Grosso. 2017.

PAZ, L. R. da; ROSA, L. P.; FREITAS, M. A. V. de. **Repercussões Sociais, Políticas e Ambientais da Expansão Hidrelétrica na Amazônia: A Questão Indígena.** In: Anais do X Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro: 2004, v.II, pp. 1143-1153.

TRIGUEIRO, A. **Mundo Sustentável.** São Paulo: Globo, 2005. 302 p.