



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro  
Escola Politécnica

# LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS – ANÁLISE INTERNACIONAL: BRASIL, VIETNÃ E COSTA RICA

Luiza Rotenberg Saraiva

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientadora: Alessandra Magrini

Co-orientador: Guilherme Rodrigues Lima

Rio de Janeiro

Fevereiro de 2017

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS –  
ANÁLISE INTERNACIONAL: BRASIL, VIETNÃ E COSTA RICA

Luiza Rotenberg Saraiva

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO CURSO  
DE ENGENHARIA AMBIENTAL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE  
ENGENHEIRO AMBIENTAL.

Examinada por:

---

Prof.<sup>a</sup> Alessandra Magrini, D. Sc.

---

Guilherme Rodrigues Lima, M. Sc.

---

Prof. Marco Aurélio dos Santos, D. Sc.

---

Prof.<sup>a</sup>. Monica Pertel, D. Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

FEVEREIRO de 2017

Saraiva, Luiza Rotenberg

Título do Trabalho/Luiza Rotenberg Saraiva. – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2017.

X, 128 p.; Il.; 29,7 cm.

Orientadores: Alessandra Magrini e Guilherme Rodrigues Lima

Projeto de Graduação – UFRJ/ Escola Politécnica/ Curso de Engenharia Ambiental, 2017.

Referências Bibliográficas: p. 117-128.

1. Palavras-chave: Licenciamento ambiental, empreendimentos hidrelétricos, análise internacional

I. Magrini, Alessandra *et al.*; II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Ambiental. III. Título.

## Dedicatória

*Ao Brasil, na esperança de contribuir para uma sociedade social e ambientalmente mais justa.*

## Agradecimentos

Aos meus pais, Sheila e José Augusto, pela vida, por me mostrarem as inúmeras possibilidades de escolhas, me darem amor, força e impulso para atingir os meus objetivos, e pelo apoio em todos os momentos. À Julia e à Marina, pela cumplicidade e lealdade, e por serem, além das melhores irmãs, as melhores amigas que terei. Aos meus avós, tios e primos, por transmitirem muito amor e alegria, mesmo quando fisicamente distantes. À Bete, por ser minha segunda mãe, e ao Marcelo, por todo companheirismo e incentivo.

Aos meus amigos, família que os caminhos percorridos me deram: Atchim, Panela, High Society, Domingueiros, Amb Girls, GS e minhas irmãs parisienses, por estarem sempre presentes e por perto, independente das minhas ausências por causa do curso ou da distância do intercâmbio. Vocês me fazem ter certeza de que estou rodeada das melhores pessoas que existem.

À UFRJ, CNPq e CAPES, por permitirem minha graduação complementada por iniciações científicas e experiência internacional. Aos meus professores, por todo conhecimento transmitido e compartilhado e, principalmente, à Alessandra e ao Guilherme, pela orientação cuidadosa nesse trabalho.

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/ UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro Ambiental.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS –  
ANÁLISE INTERNACIONAL: BRASIL, VIETNÃ E COSTA RICA

Luiza Rotenberg Saraiva

Fevereiro/2017

Orientadora: Alessandra Magrini

Co-orientador: Guilherme Rodrigues Lima

Curso: Engenharia Ambiental

A motivação deste estudo está baseada no fato de que o Brasil historicamente investe em usinas hidrelétricas de grande porte, que potencialmente têm impactos ambientais significativos e devem passar pelo licenciamento ambiental. Além disso, a expansão hidrelétrica brasileira está atualmente acompanhada de grande preocupação ambiental, tendo em vista que o potencial remanescente está concentrado na região amazônica - área bastante sensível. O trabalho se propõe a analisar a estrutura do setor elétrico e o processo de planejamento, licenciamento ambiental e instalação de empreendimentos hidrelétricos no Brasil, Vietnã e Costa Rica. A metodologia aplicada é descritiva, com revisão bibliográfica e levantamento de dados secundários. Utilizou-se, principalmente, a consulta a sites de agentes do setor elétrico, a regulamentos legais e a dados de projetos específicos. Realizaram-se, também, discussões junto a atores do Setor. O trabalho se estrutura em seis capítulos. Para cada país selecionado, é realizado um estudo acerca dos atores e documentos do planejamento elétrico, das etapas de implantação de hidrelétricas, e de como a variável socioambiental está inserida nesses processos. Em seguida são analisadas as leis existentes para licenciamento ambiental de projetos hidrelétricos e é realizado um estudo de caso para verificar como esse processo tem ocorrido na prática. Ao final é feita uma comparação e discussão dos resultados obtidos para os três países estudados. Dessa forma, o trabalho busca fornecer subsídios para o aprimoramento do licenciamento ambiental de hidrelétricas no Brasil e recomenda a complementação com análise de outras experiências internacionais, incluindo países desenvolvidos.

*Palavras-chave:* Licenciamento ambiental, Empreendimentos hidrelétricos, Análise internacional

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer.

ENVIRONMENTAL LICENSING OF HYDROPOWER PROJECTS –  
INTERNATIONAL ANALYSIS: BRAZIL, VIETNAM AND COSTA RICA

Luiza Rotenberg Saraiva

February/2017

Advisor: Alessandra Magrini

Guilherme Rodrigues Lima

Course: Environmental Engineering

The motivation of this study is based on the fact that Brazil historically invests in large hydropower plants, which potentially have environmental impacts and, therefore, must pass through environmental licensing. In addition, Brazilian hydroelectric expansion is currently accompanied by environmental concern, considering that the remaining potential is concentrated in the Amazon region - a sensitive area. This work proposes to analyze the structure of electric sector and the process of planning, environmental licensing and installation of hydropower projects in Brazil, Vietnam and Costa Rica. The methodology applied is descriptive, with bibliographic review and secondary data collection. The consultation consisted primarily of websites of electric sector agencies, to legal requirements and to data on specific projects. Discussions were also held with stakeholders of the Sector. The work is structured in six chapters. For each country studied, is carried out a study on the actors and documents of the electric planning, on hydroelectric implementation stages, and how the socio-environmental variable is inserted in these processes. Next, the existing laws for the environmental licensing of hydroelectric projects are analyzed, and a case study is performed to verify how this process has occurred in practice. At the end, a comparison and discussion of the results obtained for the three countries studied is made. Thus, it is believed that this work provides subsidies for the improvement of the environmental licensing of hydroelectric dams in Brazil, and it is recommended to be complemented with analysis of other international experiences, including developed countries.

*Keywords:* Environmental licensing, Hydropower projects, International analysis

## Sumário

1. Introdução.....	1
2. Brasil.....	6
2.1. Uma breve caracterização do contexto natural .....	6
2.2. O setor elétrico .....	10
2.3. Licenciamento Ambiental de Usinas Hidrelétricas .....	20
2.3.1. Um quadro da legislação .....	20
2.3.2. Considerações sobre o processo de licenciamento de Usinas Hidrelétricas	29
2.4. Aproveitamento Hidrelétrico São Luiz do Tapajós: o empreendimento e o licenciamento ambiental .....	38
3. Vietnã .....	48
3.1. Uma breve caracterização do contexto natural .....	49
3.2. O setor elétrico.....	52
3.3. Licenciamento Ambiental de Usinas Hidrelétricas .....	58
3.3.1. Um quadro da legislação .....	58
3.3.2. Considerações sobre o processo de licenciamento de Usinas Hidrelétricas	67
3.4. A Usina Hidrelétrica de Trung Son: o empreendimento e o licenciamento ambiental.....	69
4. Costa Rica.....	76
4.1. Uma breve caracterização do contexto natural .....	77
4.2. O setor elétrico .....	79
4.3. Licenciamento Ambiental de Usinas Hidrelétricas .....	86
4.3.1. Um quadro da legislação .....	86
4.3.2. Considerações sobre o processo de licenciamento de Usinas Hidrelétricas	95
4.4. A UHE de Reventazón: o empreendimento e o licenciamento ambiental.....	96
5. Resultados e discussão .....	102
6. Conclusões.....	114
Referências .....	117

## Lista de Figuras

Figura 1: Unidades de Conservação no Brasil em 2016.....	8
Figura 2: Regiões hidrográficas brasileiras. ....	9
Figura 3: Matriz elétrica brasileira em 2015. ....	10
Figura 4: Etapas da implantação de aproveitamentos hidrelétricos. ....	15
Figura 5: Consumo total de eletricidade - PNE 2050 x PNE 2030. ....	17
Figura 6: Localização do AHE São Luiz do Tapajós. ....	39
Figura 7: Arranjo geral do AHE São Luiz do Tapajós. ....	41
Figura 8: Cronograma de atividades.....	42
Figura 9: Histórico do empreendimento AHE São Luiz do Tapajós.....	47
Figura 10: Bacias hidrográficas do Vietnã. ....	50
Figura 11: Áreas protegidas no Vietnã. ....	51
Figura 12: Capacidade instalada no Vietnã prevista para 2020.....	55
Figura 13: Capacidade instalada no Vietnã prevista para 2030.....	56
Figura 14: Construção da barragem da TSHPP no Rio Ma.....	69
Figura 15: Mapa da área do projeto.....	72
Figura 16: Marcos da última etapa do projeto.....	75
Figura 17: Cantões da Costa Rica.....	76
Figura 18: Parques e reservas nacionais na Costa Rica.....	78
Figura 19: A UHE Reventazón.....	97
Figura 20: Localização do empreendimento Reventazón. ....	98

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Unidades de Conservação federais no Brasil em 2016.....	7
Tabela 2: Empreendimentos de geração de energia elétrica em operação no Brasil em 2016.....	11
Tabela 3: Empreendimentos de geração de energia elétrica em construção no Brasil em 2016.....	12
Tabela 4: Previsão do consumo de energia elétrica e eficiência elétrica no PNE 2050.	17
Tabela 5: Previsão de UHEs e de entrada em operação na região amazônica pelos últimos PDEs.....	19
Tabela 6: UHEs em operação na Bacia Hidrográfica Amazônica em 2016.....	31
Tabela 7: UHEs em construção na Bacia Hidrográfica Amazônica em 2016.....	32
Tabela 8: UHEs planejadas para a Bacia Hidrográfica Amazônica - PDE 2024 .....	33
Tabela 9: Unidades de Conservação no Vietnã.....	51
Tabela 10: Índice de cobertura elétrica na Costa Rica em julho de 2014. ....	79
Tabela 11: Plantas hidrelétricas em operação na Costa Rica em 2014. ....	83
Tabela 12: UHEs previstas pelo PEG 2014-2035. ....	84
Tabela 13: Resultados sucintos dos tópicos de comparação entre Brasil, Vietnã e Costa Rica.....	103

## Lista de Siglas

Sigla	Definição
AA	Agenda de Água
AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
AAI	Avaliação Ambiental Integrada
AHE	Aproveitamento hidrelétrico
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APP	Área de Preservação Permanente
ARESEP	Autoridade Reguladora Dos Serviços Públicos (em espanhol, <i>Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos</i> )
BID	Banco Interamericano de Investimento
BRICS	Bloco econômico formado pelo Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCJ	Comissão de Constituição e Justiça
CDB	Convenção sobre a Diversidade Biológica
CFURH	Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos
CGH	Central de Geração Hidrelétrica
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPE	Conselho Nacional de Políticas Energéticas
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COP	Conferência do Clima
DJCA	Declaração Jurada de Compromissos Ambientais
DSE	Direção Setorial de Energia (em espanhol, <i>Dirección Sectorial de Energía</i> )
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis
ICEM	Centro Internacional para Gestão Ambiental (em inglês, <i>International Center for Environmental Management</i> )
ICMBio	Instituto de Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
LA	Licenciamento Ambiental
LC	Lei Complementar
LI	Licença de Instalação
LINCA	Laboratório Interdisciplinar de Conflitos Ambientais e Gestão Ambiental
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
LPA	Lei de Proteção Ambiental
MINAE	Ministério de Ambiente e Energia
MME	Ministério de Minas e Energia
N.A.	Não aplicável

<b>Sigla</b>	<b>Definição</b>
N.D.	Não disponível
NOS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Plano de Aceleração de Crescimento
PBA	Plano Básico Ambiental
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PDE	Plano Decenal de Energia
PDP	Plano de Desenvolvimento Energético (em inglês, <i>Power Development Plan</i> )
PEC	Proposta de Emenda à Constituição
PEG	Plano de Expansão de Geração Elétrica
PGA	Plano de Gestão Ambiental
PIB	Produto Interno Bruto
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNE	Plano Nacional de Energia
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
P-PGA	Prognóstico-Plano de Gestão Ambiental
RH	Recurso hídrico
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEI	Instituto Ambiental de Estocolmo (em inglês, <i>Stockholm Environment Institute</i> )
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente
SETENA	Secretaria Técnica Nacional Ambiental
SAI	Significância do Impacto Ambiental
SIN	Sistema Interligado Nacional
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservação
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
THSPCo	<i>Trung Son Hydropower Company Limited</i>
TI	Terra indígena
TR	Termo de Referência
TSHPP	Usina hidrelétrica Trung Son
UC	Unidade de Conservação
UHE	Usina hidrelétrica
WWF	<i>World Wildlife Fund</i>

## 1. Introdução

A segunda metade do século XX foi marcada por grande crescimento da economia, população, força de trabalho e produtividade em todo o mundo, o que apresentou como consequência direta o rápido aumento por demanda energética, que era majoritariamente suprido por fontes não renováveis de energia. Nesse mesmo período teve início a conscientização mundial acerca dos problemas ambientais, com destaque para o aquecimento global e consequentes mudanças climáticas, levando ao surgimento de agendas nacionais e internacionais. A crise do petróleo na década de 70 levou ao grande investimento em fontes alternativas de energia no início dos anos 80, década que foi marcada pelo surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável e pela preocupação com as mudanças climáticas (WORLD ENERGY COUNCIL, 2016a; EPE, 2007).

Em 1995 houve a primeira Conferência do Clima (COP1) e, em 1997, foi negociado o Protocolo de Kyoto que, apesar de não ter sido implementado imediatamente por todos os países-membro<sup>1</sup>, contribuiu significativamente para o processo de descarbonização no mundo (houve redução de 1,1% ao ano até 2015). Em 2015 houve a COP21, em que 195 Estados se comprometeram a limitar o crescimento da temperatura global em 2°C acima dos níveis pré-industriais. Observam-se nas últimas quatro décadas, portanto, esforços para reduzir a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEEs), com impactos positivos consideráveis, como a redução da participação de combustíveis fósseis de 94 a 86% entre 1990 e 2015 (WORLD ENERGY COUNCIL, 2016a).

É esperado que a demanda energética cresça até 2060, tendo em vista a progressiva taxa de urbanização, o desenvolvimento tecnológico e o aumento da população. Nesse sentido, o setor energético será fundamental para que continue a haver uma transição bem sucedida para a economia de baixo carbono. Dessa forma, as fontes de geração consideradas renováveis e limpas, como usinas hidrelétricas (UHEs), serão necessárias para atingir as metas climáticas estabelecidas, atender às exigências de sociedades ambientalmente conscientes e ser compatível aos modelos de economia correntes (WORLD ENERGY COUNCIL, 2016a).

---

<sup>1</sup> Entrou em vigor apenas em 2005, tendo em vista que necessitava da ratificação de, no mínimo, 55% dos países-membro da comissão (MMA, 2016).

Tendo em vista que 25% das emissões globais de GEEs são oriundas do setor elétrico, a crescente participação de hidroeletricidade pode ter efeito positivo na redução da concentração desses poluentes na atmosfera. Dentre as fontes de energias renováveis, as usinas hidrelétricas, por utilizarem tecnologias já maduras e terem alta eficiência na conversão de energia (cerca de 90-95%), têm liderado a geração de eletricidade no mundo, correspondendo a 71% de eletricidade renovável em 2015 (WORLD ENERGY COUNCIL, 2016b).

Nos últimos 30 anos houve grande aumento da participação desta fonte de eletricidade, cuja capacidade instalada cresceu 39% desde 2005 (cerca de 4% ao ano), totalizando 1.209 GW em 2015 (WORLD ENERGY COUNCIL, 2016b). Tal cenário foi verificado, principalmente, em países emergentes, nos quais as hidrelétricas oferecem, não apenas energia limpa, como também segurança energética, controle de inundações, irrigação, abastecimento de água, transporte, turismo, lazer etc. (WORLD ENERGY COUNCIL, 2016b; EPE, 2007).

Atualmente, observa-se a concentração do crescimento de empreendimentos hidrelétricos na Ásia<sup>2</sup> (especialmente na China, que tem 26% da capacidade mundial instalada), América Latina (com Brasil liderando em termos de capacidade instalada e potencial) e África. Investimentos nessa fonte de energia são esperados no futuro, uma vez que hidroeletricidade tem boa sinergia com outras tecnologias de geração e que as barragens podem ser multi-propósito, conforme anteriormente destacado. Dessa forma, estudos apontam que a capacidade instalada de hidrelétricas deve atingir 2.000-2.500 GW em 2050 (WORLD ENERGY COUNCIL, 2016b).

Apesar de a geração hidrelétrica ser uma fonte de energia renovável de baixo carbono, a construção de barragens apresenta diversos efeitos adversos no âmbito socioambiental que devem ser considerados no planejamento desses empreendimentos. Os impactos podem ter relação com as características dos projetos, que necessitam de vastas áreas para a construção das usinas, afetando a vida das populações residentes, e/ou com falhas no processo de licenciamento, quando não é adequadamente realizado. Alteração do regime do rio, redução da concentração de oxigênio dissolvido no reservatório,

---

<sup>2</sup> A Ásia possui o maior potencial não utilizado, estimado em 7.195 TWh/ano (WORLD ENERGY COUNCIL, 2016a).

sedimentação, impactos na passagem de peixes e reassentamento da população são alguns exemplos de efeitos adversos desta atividade (LIMA, 2012; WORLD ENERGY COUNCIL, 2016b).

Dessa forma, o setor público, que tradicionalmente é o principal investidor em UHEs, tem papel importante na regulação dos projetos, visando ao desenvolvimento sustentável, com relação não apenas à geração energia, como também aos recursos hídricos e ao meio ambiente. Como vários atores devem ser envolvidos nesse processo, e frequentemente há discordâncias nas leis e órgãos, a gestão de projetos hidrelétricos é permeada de conflitos, sendo um dos maiores desafios à sua implementação (WORLD ENERGY COUNCIL, 2016b).

A questão em torno dos impactos das UHEs tem grande relevância no caso brasileiro, tendo em vista que a maior parte do potencial hidrelétrico não explorado se concentra na bacia hidrográfica amazônica. Como esta região é pouco antropizada e com alto nível de preservação dos ecossistemas, são muitas as limitações existentes ao aproveitamento desse potencial (LIMA, 2015). Deve-se ressaltar, também, a questão da distância entre os locais com potencial remanescente e os grandes centros de consumo (regiões sudeste e sul que já apresentam alto grau de exploração de seus recursos hídricos), o que tende a exercer pressão para aumentar os custos de produção (EPE, 2007).

Em relação à Ásia, tem-se que nas últimas décadas a Bacia do Rio Mekong<sup>3</sup> e, principalmente, o Vietnã têm vivenciado um grande desenvolvimento econômico, com redução da pobreza e avanços sociais. Uma das razões para tal situação é o estabelecimento de empreendimentos hidrelétricos, os quais são possíveis devido ao grande potencial hídrico do Mekong e seus tributários e aos investimentos externos recebidos (MEKONG RIVER COMMISSION, 2015; MEKONG FLOWS, 2015).

Na América Central, seguindo a tendência mundial, verifica-se, desde a década de 1980, expansão econômica, populacional e do acesso à eletricidade. Para suprir a demanda por

---

<sup>3</sup> É um dos maiores sistemas fluviais do mundo, com 4.909 km de extensão que cortam sete países -Bacia do Alto Mekong (Tibete, China e Mianmar) e Bacia do Baixo Mekong (Tailândia, Laos, Camboja e Vietnã) (MEKONG RIVER COMMISSION, 2015; MEKONG FLOWS, 2015; INTERNATIONAL RIVERS, 2015).

eletricidade, e considerando a topografia e clima da região<sup>4</sup>, tem sido frequente o investimento em hidroeletricidade, que responde por quase 50% da eletricidade. Este cenário é bastante evidente na Costa Rica, em que a hidroeletricidade é a principal fonte de energia usada para gerar eletricidade – responde por mais de 70% (ANDERSON *et al.*, 2006; OLIVAS, 2004; ICE, 2014b).

À luz do contexto e relevância do tema anteriormente expostos, o presente trabalho tem como objetivos:

- Analisar o estado da arte atual do setor elétrico no Brasil, em particular do processo de licenciamento ambiental e implantação de usinas hidrelétricas;
- Verificar a aplicação prática dos procedimentos analisados através da realização de estudo de caso; e
- Comparar a estrutura do Brasil, Vietnã e Costa Rica em busca de boas práticas que possam aprimorar o processo brasileiro.

A metodologia aplicada para a elaboração deste trabalho foi descritiva, com revisão bibliográfica e levantamento de dados secundários. Utilizou-se, principalmente, a consulta a sítios de internet de órgãos atuantes no setor elétrico (como da Empresa de Pesquisa Energética, do Ministério de Minas e Energia, IBAMA, etc.) e às leis que regem o licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas.

Foram realizadas, também, discussões junto ao setor elétrico durante o projeto de Iniciação Científica realizado no Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ. Porém, ressalta-se que não foi possível realizar saídas de campo para verificar o real estado da arte dos setores e/ou empreendimentos analisados.

Ressalta-se que a escolha dos países baseou-se no fato de que, apesar de terem dimensões (territoriais, populacionais e econômicas) bastante diversas, os três vêm investindo fortemente em fonte hidráulica e têm projetos em áreas pouco antropizadas e/ou protegidas. Nesse contexto, buscou-se um caso da Ásia e outro da América Central para verificação de como o tema é abordado nestas diferentes regiões.

---

<sup>4</sup> Caracterizada pela orientação longitudinal das cadeias montanhosas, e intensa precipitação, que resultam em centenas de córregos de alto gradiente (ANDERSON *et al.*, 2006).

O trabalho está estruturado em 06 capítulos, subdivididos nesta introdução, com apresentação de objetivos e do caminho percorrido pelo estudo. O Capítulo 2 apresenta a conjuntura de empreendimentos hidrelétricos no Brasil, com uma breve caracterização do contexto natural, explanação da estrutura do setor elétrico e do processo de licenciamento ambiental para UHEs. São feitas considerações sobre o licenciamento e um estudo de caso sobre o Aproveitamento Hidrelétrico São Luiz do Tapajós.

Seguindo a mesma estrutura do Capítulo 2, foi feita a análise da conjuntura de empreendimentos hidrelétricos no Vietnã e na Costa Rica, que são o conteúdo dos Capítulos 3 e 4, respectivamente. No Capítulo 5, são avaliados e comparados os resultados obtidos para o Brasil, Vietnã e Costa Rica. O trabalho termina com conclusão, considerações finais e recomendações sobre os resultados alcançados durante a pesquisa.

Deve-se ressaltar que este trabalho é fruto da participação no estudo realizado pelo Laboratório Interdisciplinar de Conflitos Ambientais e Gestão Ambiental (LINCA) do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ durante o ano de 2015. O objetivo da pesquisa era a análise de experiências internacionais em hidroeletricidade, visando ao fornecimento de subsídios para a formulação de propostas à metodologia de Usinas-Plataforma. A participação como bolsista de iniciação científica neste projeto foi fundamental para o desenvolvimento dessa pesquisa.

## **2. Brasil**

A República Federativa do Brasil (sistema presidencialista) é uma das maiores nações do mundo, tanto em relação a sua área territorial, com cerca de 8.500.000 km<sup>2</sup>, quanto a sua população, de mais de 204 milhões de pessoas. O país é composto por 5.570 municípios, distribuídos em 27 unidades federativas, sendo 26 estados e o distrito federal (Brasília), e divididos em cinco regiões, dentre as quais a região sudeste concentra aproximadamente 42% dos brasileiros (IBGE, 2015).

O Brasil ocupa 47,7% da América do Sul e faz fronteira com todos os demais países do continente, exceto Chile e Equador, é o maior país da América Latina e a quinta maior nação do mundo (ANA, 2007). Além disso, o país possui grande articulação internacional, o que é evidenciado pela sua representação nas Nações Unidas e participação em blocos econômicos, como no BRICS (formado pelo Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). Apesar da influência mundial e de ter uma economia sólida, sendo a 9ª maior no mundo (o PIB foi de quase \$ 6 trilhões em 2015) (IBGE, 2015) o país ainda é considerado emergente, tendo em vista seu histórico de subdesenvolvimento e sua base na agropecuária extensiva (representa mais de 30% do PIB), principalmente para exportação (ANA, 2007).

O Brasil possui alto desenvolvimento humano (o IDH foi de 0,755 em 2014) (PNUD, 2015) e, também, alta renda per capita (R\$ 28.876 em 2015). Porém, esses dados não refletem a realidade brasileira, que ainda enfrenta grande desigualdade de distribuição de renda, social, racial e de gênero, tendo em vista que 208 mil brasileiros detêm 30% da riqueza declarada à Receita Federal (ALVARENGA, 2015), há concentração de força produtiva e de renda nas regiões sudeste e sul e o histórico de escravidão (abolição só ocorreu em 1888) e submissão feminina.

### **2.1.Uma breve caracterização do contexto natural**

As dimensões continentais do Brasil influenciam, também, os climas e a biodiversidade existentes. Por ser cortado pelo Trópico de Capricórnio e pela Linha do Equador e, conseqüentemente, ter grandes variações de latitude, o Brasil possui seis principais climas com características bastante distintas: equatorial (predominante na região amazônica), tropical (de altitude e atlântico), subtropical e semi-árido (no interior da região nordeste) (ANA, 2007).

A grande variedade de climas contribui, também, para a diversificação de biomas (existem seis no território – Amazônia<sup>5</sup>, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa) e da flora e da fauna brasileiras, que fazem com que o Brasil tenha uma das maiores biodiversidade do mundo. O país possui mais de 120.000 espécies de invertebrados e cerca de 8.930 vertebrados, sendo 734 mamíferos, 1.982 aves, 732 répteis, 973 anfíbios e 4.508 peixes. Como quase 1.200 espécies estão ameaçadas de extinção, o poder público e a sociedade civil têm de atuar fortemente para protegê-las. Visando à proteção e conservação da fauna e da flora do país, o território possui 325 Unidades de Conservação (UCs) federais (vide Tabela 1) sendo a maior concentração na Amazônia, onde UCs ocupam 15,2% do bioma (ANA, 2007; ICMBIO, 2016).

**Tabela 1: Unidades de Conservação federais no Brasil em 2016.**

<b>Grupo</b>	<b>Categoria</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Área ocupada (ha)</b>	<b>Área ocupada (km<sup>2</sup>)</b>
<b>Proteção Integral</b>	Estação Ecológica	32	7.476.233	74.762
	Monumento Natural	3	44.286	443
	Parque Nacional	72	26.256.081	262.561
	Reserva Biológica	31	4.263.032	42.630
	Refúgio de Vida Silvestre	7	201.722	2.017
<b>Total Proteção Integral</b>		<b>145</b>	<b>38.241.355</b>	<b>382.414</b>
<b>Uso Sustentável</b>	Área de Proteção Ambiental	33	10.170.391	101.704
	Área de Relevante Interesse Ecológico	16	447.000	4.470
	Floresta Nacional	67	17.825.751	178.258
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	2	102.619	1.026
	Reserva Extrativista	62	12.475.799	124.758
<b>Total Uso Sustentável</b>		<b>180</b>	<b>41.021.560</b>	<b>410.216</b>
<b>Total UCs</b>		<b>325</b>	<b>79.262.915</b>	<b>792.629</b>

Fonte: Adaptado de ICMBIO, 2016.

A espacialização das Unidades de Conservação brasileiras (incluindo federais, estaduais e municipais), pode ser vista na Figura 1.

<sup>5</sup> É o maior bioma brasileiro em extensão (ocupa 49,29% do território) e considerado como a maior reserva de diversidade biológica do mundo (ANA, 2007).



**Figura 1: Unidades de Conservação no Brasil em 2016.**

**Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH, 2016.**

Em relação aos recursos hídricos (RHs), o Brasil representa 13% da água doce mundial disponível e 53% dos recursos hídricos sul-americanos. O país possui 105 mil quilômetros de rios federais (ANA, 2015) e a vazão média anual de todos os rios brasileiros é de 180.000 m<sup>3</sup>/s. Conseqüentemente, a vazão média per capita por ano é de 33.000 m<sup>3</sup>/hab.ano, volume 19 vezes superior ao piso estabelecido pela ONU, de 1.700 m<sup>3</sup>/hab.ano, abaixo do qual o local é considerado em situação de estresse hídrico. Porém, a distribuição de água no território brasileiro é bastante desigual, de modo que esses valores não refletem a realidade de todas as regiões do Brasil (ANA, 2007).

O país possui 12 regiões hidrográficas (Figura 2), cuja divisão é baseada na localização das principais bacias hidrográficas e, por isso, se sobrepõe à divisão político-

administrativa dos estados, em uma tentativa de gestão mais global da água que, entretanto, acaba por gerar conflitos entre os governos (ANA, 2007). Essa iniciativa de gestão integrada é observada, também, em relação aos rios fronteiriços e transfronteiriços (são 83 rios cujas bacias ocupam 60% do território brasileiro) na Organização do Tratado de Cooperação Amazônica, a fim de fortalecer a cooperação internacional da gestão dos RHs e garantir pleno acesso à água pelas populações da região (ANA, 2016a).



**Figura 2: Regiões hidrográficas brasileiras.**  
Fonte: Adaptado de ANA, 2016b.

Como mencionado anteriormente, assim como os demais recursos do país, a distribuição dos RHs é bastante desigual em termos geográficos e populacionais, tendo em vista que a maior disponibilidade hídrica superficial (quase 80%) está na região hidrográfica amazônica (possui 3.870 km<sup>2</sup> <sup>6</sup>e tem vazão média de, aproximadamente, 130 mil m<sup>3</sup>/s), que possui apenas 5% da população brasileira (ANA, 2007). Nas regiões hidrográficas banhadas pelo Oceano Atlântico, que concentram 45,5% da população,

---

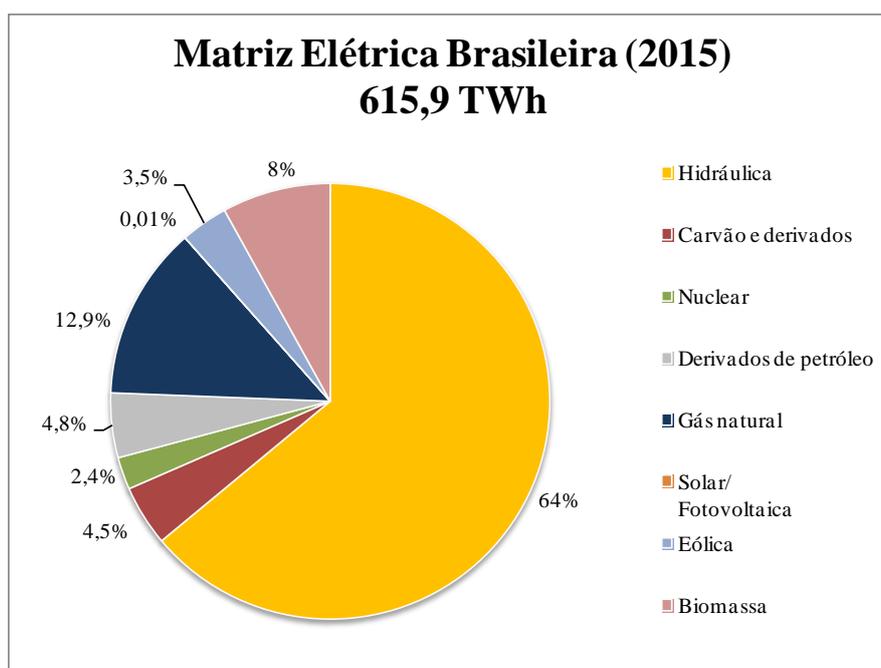
<sup>6</sup> A Bacia Amazônica, que tem 60% da sua área em território brasileiro, ocupa 2/5 da América do Sul e 5% da superfície terrestre (ANA, 2007).

estão disponíveis apenas 2,7% dos recursos hídricos. Tal desigualdade apresenta consequências não apenas em termos quantitativos, como também em relação à qualidade da água, que é cada vez mais deteriorada nas bacias hidrográficas em regiões metropolitanas, como na Bacia do Paraíba do Sul (compartilhada pelos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (ANA, 2015).

Por conta da grande vazão existente nos rios da Amazônia, essa região lidera, também, o potencial hidrelétrico, com estimativa de possuir 40% do total do país. A região hidrográfica amazônica contribui, atualmente, com apenas com 1% da geração de energia, mas está sofrendo cada vez mais pressão para expandir sua atuação, tendo em vista o esgotamento de novas oportunidades de aproveitamento do potencial dos rios nas regiões sul, sudeste e nordeste, como nas bacias dos rios Paraná e do São Francisco, que são as mais saturadas (EPE, 2007; ANA, 2007.).

## 2.2. O setor elétrico

Comparado a países desenvolvidos, o setor elétrico brasileiro é extremamente limpo, tendo em vista que matriz energética tem grande participação de fontes renováveis, em especial a hidroeletricidade. Tomando como referência a matriz elétrica, a produção de energia a partir de fonte hidráulica corresponde a 64%, com oferta de 349,2 TWh (Figura 3).



**Figura 3: Matriz elétrica brasileira em 2015.**  
Fonte: Adaptado de EPE, 2016.

Em termos de potência instalada, as usinas hidrelétricas correspondem a 61,09%, com 206 UHEs em operação e quase uma dezena em construção. Devem-se destacar, também, o elevado número de Centrais de Geração Hidrelétrica (CGH) e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) em operação e construção (Tabela 2 e Tabela 3, respectivamente). É importante observar que os investimentos em hidroeletricidade se intensificaram na década de 70 em função, principalmente, do grande potencial não explorado existente no Brasil, como citado na seção anterior (EPE, 2007; LIMA, 2012; MME, 2015).

**Tabela 2: Empreendimentos de geração de energia elétrica em operação no Brasil em 2016<sup>7</sup>.**

<b>Empreendimentos em Operação</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Potência Outorgada (kW)</b>	<b>Potência Fiscalizada (kW)</b>	<b>%</b>
CGH	558	431.503	433.406	0,30
EOL	357	8.728.468	8.669.390	6,07
PCH	458	2.881.227	4.852.945	3,40
UFV	39	26.952	22.952	0,02
UHE	206	100.943.441	87.310.008	61,09
UTE	2891	41.326.430	39.637.657	27,73
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,39
<b>Total</b>	<b>4511</b>	<b>156.328.021</b>	<b>142.916.358</b>	<b>100</b>

**Fonte: Adaptado de ANEEL, 2016.**

Legenda: CGH – Central de Geração Hidrelétrica; EOL – Central Geradora Eólica; PCH – Pequena Central Hidrelétrica; UFV – Central Geradora Solar Fotovoltaica; UHE – Usina Hidrelétrica; UTE – Usina Termelétrica; e UTN – Usina Termonuclear.

---

<sup>7</sup> Potência outorgada – potência considerada no Ato de Outorga. Potência fiscalizada – potência considerada a partir da operação comercial da primeira unidade geradora (ANEEL, 2016).

**Tabela 3: Empreendimentos de geração de energia elétrica em construção no Brasil em 2016.**

<b>Empreendimentos em Construção</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Potência Outorgada (kW)</b>	<b>%</b>
CGH	1	848	0,01
EOL	145	3.370.874	35,31
PCH	35	471.446	4,94
UHE	8	2.004.142	20,99
UTE	23	2.349.429	24,61
UTN	1	1.350.000	14,14
<b>Total</b>	<b>213</b>	<b>9.546.739</b>	<b>100</b>

**Fonte: Adaptado de ANEEL, 2016.**

Legenda: CGH – Central de Geração Hidrelétrica; EOL – Central Geradora Eólica; PCH – Pequena Central Hidrelétrica; UFV – Central Geradora Solar Fotovoltaica; UHE – Usina Hidrelétrica; UTE – Usina Termelétrica; e UTN – Usina Termonuclear.

O cenário brasileiro, em que a maior parte da eletricidade advém de fontes renováveis, contrasta com a situação da maioria dos países, nos quais os combustíveis fósseis, e em especial o carvão, têm uma grande importância na geração de energia elétrica. Como consequências positivas da matriz energética do Brasil, tem-se o baixo nível de emissões de gases de efeito estufa (é bastante inferior a média mundial) e a menor extração de recursos naturais que esgotam rapidamente (EPE, 2007; LIMA, 2012; MME, 2015).

Em relação à estruturação do setor elétrico brasileiro, pode-se observar que os avanços começaram em 1960, com a criação do Ministério de Minas e Energia (MME) e com a atuação do Estado com dupla função: ao mesmo tempo em que era concedente e regulador, era o responsável pelos investimentos, sendo, portanto, empreendedor sujeito às suas próprias regulações. Este perfil do setor elétrico durou até meados da década de 90, com o estabelecimento da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em 1997 (ANA, 2007).

As mudanças ocorridas ao longo da década de 90, orientadas por uma perspectiva de autorregulação pelo mercado, foram questionadas pelos governos sucessivos e, por isso, foi implementado um novo ordenamento setorial (EPE, 2007).

Entre 2003 e 2004, houve, então, a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável pelo planejamento energético e pelo apoio à execução de atividades de responsabilidade do MME; do Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), com função de avaliar a segurança do suprimento de energia elétrica; e da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), com ações relativas à comercialização de

energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN)<sup>8</sup>. Além disso, nesse período houve a definição do exercício do Poder Concedente do MME e a ampliação da autonomia do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) (EPE, 2007; EPE/ MME, 2015).

A concepção e implantação de políticas para o Setor é responsabilidade do MME, que deve respeitar as diretrizes do Conselho Nacional de Políticas Energéticas (CNPE) e tem como subsídio estudos e pesquisas para o planejamento integrado, com destaque para o Plano Nacional de Energia (PNE) e os Planos Decenais de Energia (PDE), elaborados pela EPE. O ciclo do planejamento energético pode ser dividido em quatro etapas: i) diagnóstico estratégico; ii) elaboração de diretrizes, planos e políticas de desenvolvimento energético; iii) implementação; e iv) monitoramento (EPE, 2007; EPE/ MME, 2015).

Em relação ao planejamento de hidrelétricas, é importante ressaltar a atuação da EPE nesse processo, na realização dos Inventários Hidrelétricos de Bacias Hidrográficas e das Avaliações Ambientais Integradas (AAIs) (PPE/COPPE/UFRJ, 2014).

Os Estudos de Inventários visam à identificação, caracterização e seleção dos aproveitamentos hidrelétricos localizados no rio principal e seus afluentes. A melhor alternativa de aproveitamento do potencial hidrelétrico da bacia hidrográfica é selecionada com base em uma avaliação técnica, econômica e ambiental (MAGRINI, 2015a).

A alternativa de divisão de quedas selecionada é, então, submetida à AAI, que tem como propósito avaliar a situação ambiental da bacia, considerando as UHEs já implantadas e os potenciais barramentos, ponderando seus efeitos cumulativos e sinérgicos sobre os recursos naturais e as populações humanas, e os usos múltiplos atuais e previstos dos recursos hídricos. A Avaliação Ambiental Integrada foi incorporada ao Inventário a partir da revisão de 2007 do Manual de Inventário e, dentre seus objetivos, destacam-se (EPE, 2007):

- O desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade da bacia;

---

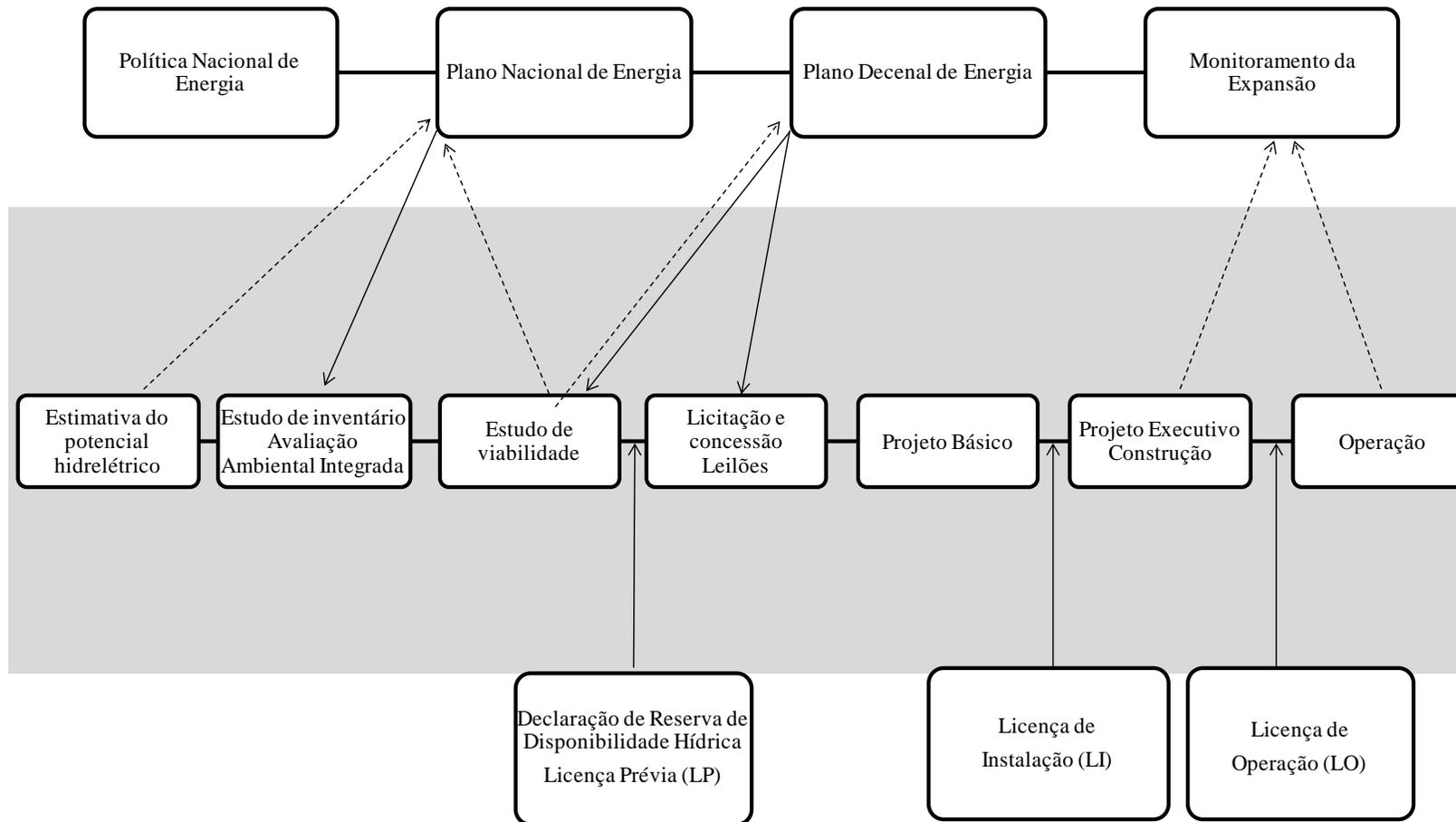
<sup>8</sup> A interligação dos geradores de energia elétrica é de extrema relevância no Brasil, tendo em vista que a matriz é baseada na hidroeletricidade e o país tem dimensões continentais, com variedade de climas, hidrologia e perfis de consumo. Dessa forma, o SIN permite a complementaridade e aproveitamento da diversidade dos subsistemas, com aumento da disponibilidade de energia.

- Delimitação das áreas de fragilidade ambiental e de conflitos;
- Determinação das potencialidades relacionadas aos aproveitamentos; e
- Identificação de diretrizes ambientais para a concepção de novos projetos de geração de energia elétrica.

A implantação de aproveitamentos hidrelétricos no Brasil é composta de outras três importantes etapas (Figura 4 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), a saber (MAGRINI, 2015b):

- Estudos de Viabilidade: concepção global e detalhamento do aproveitamento da divisão de quedas selecionada, visando à otimização técnica, econômica e socioambiental. Nesta fase está englobada a elaboração do EIA/RIMA, necessária à obtenção da Licença Prévia (LP), que qualifica o empreendimento para participar dos Leilões de Compra de Energia;
- Projeto Básico: detalhamento do estudo de viabilidade do aproveitamento hidrelétrico desenvolvido pelo vencedor do leilão, que inclui a elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA é necessário à obtenção da Licença de Instalação - LI); e
- Projeto Executivo: aprofundamento do Projeto Básico para implantação do empreendimento, incluindo medidas pertinentes à formação do reservatório, considerando os programas socioambientais para obtenção da Licença de operação (LO).

Em 2005, a EPE, com apoio do Ministério de Minas e Energia, iniciou o desenvolvimento de um programa de estudos que compreendeu a execução de 11 AAIs nas bacias de Tocantins, Araguaia, Tapajós, Teles Pires, Parnaíba, Doce, Paraíba do Sul, Tibagi, Iguaçu e Uruguai. Além disso, 06 Estudos de Inventário (envolvem 15 GW) e 06 Estudos de Viabilidade (projetos com potência estimada de 3.200 MW) foram realizados para a região Amazônica. Atualmente, apenas 68% do potencial brasileiro já foram inventariados (EPE, 2007).



**Figura 4: Etapas da implantação de aproveitamentos hidrelétricos.**

Fonte: Adaptado de MAGRINI, 2015b.

Os principais instrumentos de planejamento do setor elétrico brasileiro são o Plano Nacional de Energia (PNE) e do Plano Decenal de Energia (PDE), ambos elaborados pela Empresa de Pesquisa Energética. Dessa forma, será feita a seguir uma breve análise dos últimos planos disponibilizados pelo Setor – PNE 2050 e PDE 2024.

O PNE tem como principal objetivo a análise das tendências para produção e uso de energia, fornecendo bases para alternativas de expansão da oferta de energia nas próximas décadas, segundo uma perspectiva de longo prazo (o horizonte do Plano é de 30 anos). Tendo em vista que desde 2006 ocorreram eventos que impactaram o setor energético, consideraram-se superados os cenários previstos pelo PNE 2030. Dessa forma, o PNE 2050 está em fase de elaboração pela EPE, e deve ser composto de quatro módulos, a saber (EPE/MME, 2013; EPE/MME, 2015):

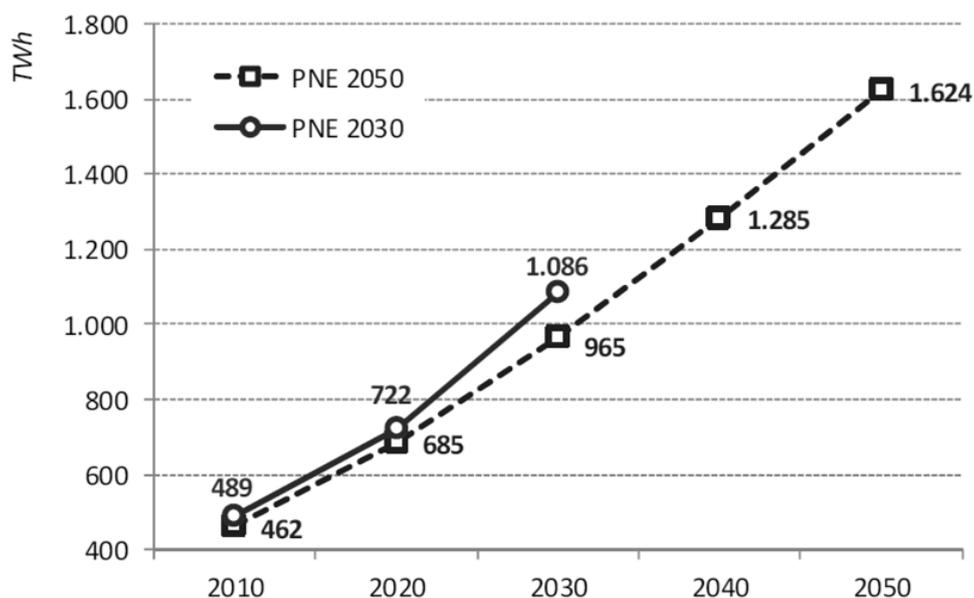
- a) Módulo macroeconômico - contextualização do trabalho e formulação do cenário de longo prazo para a economia mundial e nacional;
- b) Módulo da demanda - projeção do consumo final de energia por fonte;
- c) Módulo da oferta - definição da estratégia para a expansão da oferta de energia por fonte, bem como políticas de eficiência energética; e
- d) Módulo de consolidação – integração dos estudos de demanda e oferta.

Deve-se ressaltar que durante a elaboração deste trabalho somente tinham sido publicados os módulos a) e b) do PNE 2050, de modo que somente estes serão analisados.

Para a elaboração das projeções de demanda e oferta de energia e eletricidade, o PNE 2050 adotou um crescimento médio do PIB de 3,4% a.a. (EPE/MME, 2015) e teve como premissa o consumo crescente de energia, com invariantes: i) predomínio de fontes fósseis, apesar de reduzirem a participação na matriz energética; ii) transição do petróleo para fontes de energia mais limpas; e iii) participação crescente de fontes renováveis modernas (como energia eólica ou solar) na produção de eletricidade (EPE/MME, 2013).

Baseado nesse cenário, no período 2013-2050, o PNE estima que haja aumento de pouco mais de duas vezes (cerca de 2,2% ao ano) da demanda brasileira total de energia, quando comparada com o ano base (2013), com destaque para o avanço do gás natural e da eletricidade (passa de 16,6% em 2013 para 23,1% em 2050) e para o recuo do consumo de derivados de petróleo e lenha/carvão vegetal (EPE/MME, 2014).

Quanto à demanda de eletricidade a ser atendida pelo Sistema Elétrico Nacional, é previsto crescimento de 3,2% a. a. Deve-se ressaltar que o PNE 2050 apresenta uma projeção de consumo de eletricidade inferior ao apresentado pelo plano anterior (PNE 2030), tendo em vista a crise financeira internacional e suas consequências no setor (Figura 5).



**Figura 5: Consumo total de eletricidade - PNE 2050 x PNE 2030.**

**Fonte: EPE/MME, 2014.**

No horizonte de longo prazo, o estudo estima que ocorrerá redução gradativa da participação da energia hidrelétrica na matriz de geração elétrica e aumento da atuação de usinas termelétricas. Além disso, a projeção da demanda de energia elétrica elaborada no PNE 2050 contemplou ganhos de eficiência energética que montam a 18,3% do consumo total de eletricidade no ano horizonte, vide Tabela 4 (EPE/MME, 2014).

**Tabela 4: Previsão do consumo de energia elétrica e eficiência elétrica no PNE 2050.**

Consumo (GWh)	2020	2030	2040	2050
Consumo potencial sem conservação	722.043	1.069.742	1.494.799	1.987.116
Energia conservada	36.824	104.696	210.229	363.568
Energia conservada (%)	5,1	9,8	14,1	18,3
Consumo final, considerando conservação	685.219	965.046	1.284.570	1.623.548

**Fonte: Adaptado de EPE/MME, 2014.**

É importante destacar que, devido às recentes crises econômicas e políticas enfrentadas pelo Brasil, os cenários previstos pelo PNE 2050, analogamente ao PNE 2030, também

não devem ser atingidos, tendo em vista que preveem grande crescimento que não deve ser alcançado.

Enquanto o PNE possui caráter de longo prazo, o Plano Decenal de Energia é elaborado para horizonte de 10 anos e também se constitui como um importante instrumento para o planejamento energético do Brasil. A cada ano é publicada uma versão nova do PDE, incorporando as mudanças ocorridas tanto no cenário macroeconômico, como dentro do Setor, como os leilões para concessão de geração e transmissão de energia elétrica. Assim, os PDEs apresentam uma defasagem menor do que o PNE (LIMA, 2015).

O PDE 2024 (publicado em dezembro de 2015) projeta a expansão do consumo final de energia a uma taxa de 2,9% ao ano, enquanto a oferta interna de eletricidade deve crescer 4,2% a.a., atingindo cerca de 940 TWh ao fim do período de estudo. Além disso, o PDE também prevê a diversificação da matriz de energia elétrica, com atuação forte das fontes hidráulicas e expansão das demais fontes renováveis (devem representar 86% da matriz de energia elétrica em 2024), evidenciando a priorização destes recursos no horizonte de planejamento.

Em relação à capacidade instalada dos empreendimentos de geração de energia elétrica do SIN, estima-se que passará de quase 133 GW (incluindo a parcela de Itaipu importada do Paraguai) em dezembro de 2014 para 206 GW ao final de 2024. Dessa expansão, destaca-se a elevação da participação da região Norte, cuja capacidade instalada em relação ao SIN passa de 14%, no início de 2015, para 23% em 2024, totalizando aproximadamente 27 GW de expansão, principalmente por UHEs previstas (EPE/ MME, 2015).

A respeito da expansão da oferta de eletricidade baseada em fontes hidráulicas, o PDE 2024 considera os projetos já contratados e aqueles cujos estudos estão em fase de conclusão, totalizando 28,3 GW. Destaca-se nesse cenário a usina hidrelétrica Belo Monte, com potência de 11.233 MW. Deve-se ressaltar que o Plano previa, também, a entrada da UHE São Luiz do Tapajós, com 8.040 MW, que responderia, junto com Belo Monte, a 68% da expansão hidrelétrica (EPE/ MME, 2015; LIMA, 2015). Porém, o licenciamento ambiental do empreendimento de Tapajós está atualmente paralisado devido a embargo do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA), em resposta à solicitação da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) (IBAMA, 2016).

Para a análise das hidrelétricas o PDE 2024 considerou a implantação de 22 usinas que somarão 28.300 MW ao parque hidrelétrico. Dentre elas, dez têm previsão de operação no primeiro período (2015-2019), correspondem a 15.303 MW, contam com licença prévia, avaliação de viabilidade técnica, econômica e ambiental, e já passaram pelo leilão. As demais usinas estão planejadas para o período de 2020 a 2024 e totalizam 12.997 MW. Conforme pode ser observado na Tabela 5, a região amazônica concentra a expansão, tanto em número de projetos (com 12 empreendimentos - 55%) quanto em termos de potência prevista a ser instalada (26.345 MW - 93%) (EPE/ MME, 2015).

Analisando historicamente, podem-se observar diversas revisões do planejamento do setor no que tange os empreendimentos hidrelétricos, em particular nesta região, o que pode ser visto na Tabela 5. Pode-se inferir que este contínuo replanejamento tenha relação com as dificuldades de licenciamento ambiental enfrentadas por aqueles empreendimentos que se situam em sub-bacias amazônicas mais sensíveis.

**Tabela 5: Previsão de UHEs e de entrada em operação na região amazônica pelos últimos PDEs.**

Empreendimento	Sub-bacia	Potência prevista (MW)	Previsão de entrada em operação				
			PDE 2024	PDE 2023	PDE 2022	PDE 2021	PDE 2020
Teles Pires	Teles Pires	1.820	2015	-	-	-	-
Belo Monte	Xingu	11.233	2016	-	-	-	-
Colider	Teles Pires	300	2016	-	-	-	-
Salto Apiacás	Teles Pires	45	2016	-	-	-	-
Cahoeira Caldeirão	Araguari	219	2017	-	-	-	-
São Luiz do Tapajós	Tapajós	8.040	2021	Ago/20	Jan/19	Dez/18	Dez/17
Jatobá	Tapajós	2.338	2023	Jan/21	Jan/20	Abr/19	Out/20
Bem Querere	Branco	708	2024	Jul/22	Jan/21	Jul/20	-
Prainha	Aripuanã	796	-	Dez/22	-	-	-
Tabajara	Madeira	350	2021	Jan/21	Nov/20	-	-
Castanheira	Juruena	192	2024	Abr/21	Abr/21	-	-
Paredão A	Branco	199	-	Out/22	-	-	-
São Manoel	Teles Pires	700	2018	-	Fev/18	Fev/17	Dez/16
Salto Augusto Baixo	Juruena	1.461	-	-	Jan/22	Abr/21	-
São Simão Alto	Juruena	209	-	-	Jan/22	Jan/21	-
Sinop	Teles Pires	400	2018	-	-	Jan/17	Jan/16
Foz do Apiacás	Teles Pires	230	-	-	-	-	Dez/16
Cachoeira dos	Tapajós	528	-	-	-	-	Out/19

**Tabela 5: Previsão de UHEs e de entrada em operação na região amazônica pelos últimos PDEs.**

Empreendimento	Sub-bacia	Potência prevista (MW)	Previsão de entrada em operação				
			PDE 2024	PDE 2023	PDE 2022	PDE 2021	PDE 2020
Patos							
Jamanxim	Tapajós	881	-	-	-	-	Out/20
Cachoeira do Caí	Tapajós	802	-	-	-	-	Out/20

Fonte: Adaptado de MAGRINI, 2015a; EPE/MME, 2015.

## **2.3. Licenciamento Ambiental de Usinas Hidrelétricas**

### **2.3.1. Um quadro da legislação**

O instrumento de Licenciamento Ambiental foi abordado pela primeira vez na legislação brasileira com a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). A Lei define o licenciamento ambiental para as atividades efetiva ou potencialmente poluidoras como um dos instrumentos da PNMA.

Em 1983 foi editado o Decreto nº 88.351, que regulamenta a Lei nº 6.938, afirma que o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), entidade consultiva e deliberativa do SISNAMA, deve estabelecer suas próprias normas e padrões para implantação, acompanhamento e fiscalização do licenciamento (devem ser requisitos indispensáveis para a proteção ambiental) e, também, seguir os propostos pela Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), atual IBAMA.

O Decreto estabelece, no artigo 20, que o Poder Público expedirá três tipos de licenças:

1. Licença Prévia (LP): é emitida na fase preliminar do planejamento da atividade e deve conter os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;
2. Licença de Instalação (LI): autoriza o início da implantação, de acordo com as especificações constantes no Projeto Executivo aprovado;
3. Licença de Operação (LO): permite, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto na LP e/ou LI.

Em 23 de janeiro de 1986 foi publicada a Resolução CONAMA n° 01, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a Avaliação de Impacto Ambiental. A Resolução cita alguns tipos de atividades modificadoras do meio ambiente que dependerão da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para obtenção de licenças, a partir do trecho:

Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA), a serem submetidos a aprovação do órgão estadual competente, e da SEMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, **tais como** (...) (BRASIL, 1986, grifo nosso).

Tal citação, que engloba barragens para fins hidrelétricos acima de 10 MW e usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária (também acima de 10MW), gera polêmica até os dias atuais sobre a possibilidade de tipologias não incluídas na listagem serem passíveis da apresentação de EIA/RIMA (PPE/COPPE/UFRJ, 2014). Além disso, a CONAMA n° 01/86 define quais são as diretrizes gerais e as atividades técnicas mínimas para a elaboração do EIA, assim como qual deve ser o conteúdo base RIMA.

No dia 16 de setembro de 1987 foi publicada a Resolução CONAMA n° 006 que aborda especificamente o licenciamento de obras de grande porte, principalmente as de relevância para a União. Nesse sentido, o artigo 4° define, para aproveitamento hidroelétrico, que a LP deve ser requerida no início do estudo de viabilidade (a emissão desta licença ocorre somente após a aprovação do RIMA), a LI deve ser obtida antes da licitação para construção, e a LO deve ser emitida antes do fechamento da barragem. O Anexo 1 da referida Resolução apresenta os documentos necessários para cada licença.

Também em 1987 foi editada a Resolução CONAMA n° 009 (03 de dezembro), que dispõe sobre as diretrizes para a realização de audiências públicas. Tal definição visa à apresentação do EIA/RIMA às pessoas afetadas e/ou interessadas, para que haja o esclarecimento de dúvidas, recepção de críticas e sugestões sobre o empreendimento e suas áreas de influência.

Em 1989 houve a publicação da Lei n° 7.735 (22 de fevereiro) que cria o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA), atribuindo-lhe o licenciamento de atividades com significativo impacto ambiental, na esfera nacional ou

regional. Além disso, a Lei altera artigos da Lei n° 6.938/81, dentre os quais o artigo 10, que estabelece:

A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão ambiental competente, integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis (BRASIL, 1981).

Apesar de os instrumentos legais anteriormente citados, a legislação do Brasil ficou um considerável intervalo de tempo sem documentos que definissem especificamente o processo de licenciamento ambiental. Somente após 16 anos da PNMA, foi elaborada a Resolução CONAMA n° 237, em 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

A Resolução apresenta em seu Anexo 1 os empreendimentos e atividades que estão sujeitos ao licenciamento e estabelece que o órgão ambiental competente deve definir os critérios de exigibilidade, detalhamento e complementação do Anexo. Para isso, a autoridade deve considerar as especificidades, os riscos ambientais, o porte e demais características do projeto.

Além de definir as etapas do licenciamento, a Resolução determina quais os prazos para a concessão das licenças, que antes eram, segundo o Decreto n° 88.351, fixados pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente de acordo com a natureza técnica da atividade. A CONAMA n° 237/97 define, também, que os empreendimentos/atividades com significativa degradação do meio ambiente dependerão de prévio EIA/RIMA e, caso não sejam necessários, o órgão competente definirá quais documentos/licenças específicos devem ser elaborados.

Há o estabelecimento, ainda, da obrigação de cada esfera de poder – IBAMA, órgãos ambientais estaduais e municipais - segundo o critério de abrangência dos impactos do projeto. Com essa definição, a Resolução atribui como responsabilidade do IBAMA uma gama ainda maior de projetos a serem licenciados, uma vez que projetos de

infraestrutura/grande porte, em sua maioria, têm impactos que abrangem mais de um estado (MAGRINI, 2015b). Além disso, a CONAMA n° 237 inclui a municipalização, visto que define que os municípios são responsáveis pelo licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos de impacto ambiental local e/ou de projetos delegados pelo Estado, através de instrumento legal ou convênio.

Dessa forma, a Resolução contraria o critério anteriormente definido pela Lei n° 6.938 (baseado na localização do projeto) e, também, o artigo 23 da Constituição Federal de 1988, que estabelece as competências das esferas de poder. Por contrariar os referidos regulamentos e, tendo em vista seu menor poder legal, a CONAMA n° 237/97 foi considerada inconstitucional e gerou questionamento pelos órgãos ambientais (MAGRINI, 2015b).

Para resolver o impasse legal gerado pela CONAMA n° 237/97, em 09 de dezembro de 2011 foi elaborada a Lei Complementar n° 140 (LC 140), que dispõe sobre o artigo 23 da Constituição Federal e trata da competência de cada esfera de poder, inclusive no processo de licenciamento ambiental. A Lei estabelece, portanto, qual órgão é responsável pelo licenciamento de acordo com a localização do projeto.

Além disso, o texto apresenta uma abertura, na alínea *h*, do inciso XIV do art. 7 para que empreendimentos, se considerados de relevância para o desenvolvimento do país, sejam licenciados pela União segundo o critério de porte/potencial poluidor/natureza, conforme a tipologia estabelecida pela Comissão Tripartite Nacional.

Para regulamentar esta abertura deixada pela LC 140, foi promulgado o Decreto n° 8.437, em 22 de abril de 2015, definindo conjunto de empreendimentos de infraestrutura e tipologias de empreendimento que devem ser obrigatoriamente licenciadas pela União. Dentre elas, se encontram as usinas hidrelétricas com capacidade instalada igual ou superior a 300 MW.

Em relação a empreendimentos com reservatórios artificiais, como é o caso de usinas hidrelétricas, deve-se citar também a Resolução CONAMA n° 302, editada em 2002, que fixa parâmetros e limites de Áreas de Preservação Permanente (APPs) para reservatórios e o regime de uso de seu entorno. A Resolução estabelece a necessidade de elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório

Artificial que, segundo o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651 de 2012<sup>9</sup>), não deve prever usos acima de 10% da faixa de APP e tem de ser apresentado junto com o Plano Básico Ambiental para a concessão da LO.

Também em relação a empreendimentos inseridos ou com impactos em áreas protegidas legalmente, em 2010 foi promulgado o Decreto nº 7.154, que regulamenta e sistematiza a atuação dos órgãos da administração pública federal (especialmente o Instituto de Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio) com relação à autorização de estudos técnicos sobre potenciais de energia hidráulica em Unidades de Conservação (UCs) federais. Em 26 de outubro foi feito o Decreto nº 7.342 que implanta o cadastro socioeconômico da população atingida por empreendimentos hidrelétricos.

No mesmo ano, em 17 de dezembro, foi publicada a Resolução CONAMA nº 428, estabelecendo procedimentos para licenciamento ambiental de atividades com significativo impacto sobre UCs específicas ou suas zonas de amortecimento. A Resolução dispõe sobre a autorização que deve ser concedida pelo responsável pela Unidade de Conservação no caso de projetos que não necessitem de EIA/RIMA.

Em 2012 houve a publicação de dois instrumentos legais relevantes:

- Portaria Interministerial nº 340 de 01/06/12, que estabelece competências e procedimentos para a realização do cadastro socioeconômico da população afetada por UHEs; e
- Lei nº 12.678 (de 25 de junho), que altera limites de UCs para permitir a viabilização de usinas hidrelétricas.

Para garantir o cumprimento das exigências ambientais, houve a promulgação, em 1998, da chamada de “Lei de Crimes Ambientais” (Lei nº 9.605) que dispõe sobre “as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente”, dentre os quais se encaixa o descumprimento ao processo de licenciamento. É estabelecido que a imposição e gradação da penalidade devem considerar: i) a gravidade do fato; ii) os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento de regulamentos

---

<sup>9</sup> Foi posteriormente alterada pela Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, que traz vetos presidenciais ao Novo Código Florestal.

ambientais; e iii) a situação econômica do infrator, no caso de multa. As penas aplicáveis, individual ou simultaneamente, previstas pela Lei são:

- a) Multa<sup>10</sup>;
- b) Prestação de serviços à comunidade;
- c) Restritivas de direitos:
  - a. Suspensão parcial ou total de atividades;
  - b. Interdição temporária de estabelecimento, obra ou atividade;
  - c. Proibição de contratar com o Poder Público, bem como dele obter subsídios, subvenções ou doações.

Além das regulamentações referentes ao licenciamento ambiental, as usinas hidrelétricas devem atender, também, a outros mecanismos legais sobre o uso de recursos hídricos e conservação de áreas legalmente protegidas.

Em relação aos recursos hídricos, tem-se a Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 que foi elaborada com base na filosofia europeia de visão integradora e participativa da gestão das águas. A Lei institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e regulamenta incisos da Constituição Federal.

A PNRH define a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, cujo objetivo é assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água, como um dos instrumentos da Política. Dentre os usos previstos que necessitam de outorga estão os de aproveitamento dos potenciais hidrelétricos e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica. É estabelecido que toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado, além de preservar os usos múltiplos dos recursos hídricos.

Para atuar como órgão responsável pela implementação da Política, houve a criação, pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, da Agência Nacional de Águas (ANA). A Lei

---

<sup>10</sup> De acordo com o Art. 73, os valores arrecadados por pagamentos de multas por infração ambiental são revertidos ao Fundo Nacional de Meio Ambiente, Fundo Naval, fundos estaduais ou municipais (BRASIL, 1998).

também define que a concessão/autorização de uso de potencial de energia hidráulica em corpo de água de domínio da União deverá ser precedida de declaração de reserva de disponibilidade hídrica, requerida pela ANEEL (redação dada pela Lei nº 13.081, de 2015).

Ainda em relação aos recursos hídricos, tem-se o artigo 20 da Constituição Federal de 1988, que define o potencial hídrico como um bem da União, e a existência da Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos (CFURH). A CFURH se refere a um percentual a ser pago pelas concessionárias de geração de energia através de hidrelétricas em face da utilização de recursos hídricos, vide a passagem:

É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, **participação no resultado da exploração** de petróleo ou gás natural, **de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica** e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou **compensação financeira por essa exploração** (BRASIL, 1988, grifo nosso).

Para regulamentar o artigo, foi elaborada em 1989 a Lei nº 7.990, que estabelece como a compensação financeira será calculada, distribuída e aplicada. A Lei também define quem está isento do pagamento, sendo: i) produção de energia elétrica em instalações com capacidade nominal igual ou inferior a 10 MW; ii) produção de energia elétrica para consumo do próprio produtor no processo de transformação industrial; e iii) produção de energia elétrica para consumo do próprio produtor, em instalações localizadas no município afetado.

A CFURH deve ser paga mensalmente a partir do início da operação comercial da primeira máquina geradora. O valor a ser pago por cada concessionária de energia elétrica compete à Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração e leva em consideração 6,75% do valor da energia produzida, sendo calculado através da fórmula (ANEEL, 2007):

$$CFURH = 0,675 * energia\ gerada\ no\ mês * Tarifa\ Atualizada\ de\ Referência^{11}$$

As Leis nº 8.001 de 1990, nº 9.984 e nº 9.993 de 2000 deram novas definições quanto à distribuição mensal do valor arrecadado pela CFURH, sendo:

---

<sup>11</sup> A Tarifa Atualizada de Referência (MWh) é o valor médio da energia, fixada anualmente pela ANEEL (ANEEL, 2007).

- 45% aos Estados afetados;
- 45% aos Municípios afetados;
- 3% ao Ministério do Meio Ambiente<sup>12</sup>;
- 3% ao Ministério de Minas e Energia; e
- 4% ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

A distribuição do valor arrecadado é feita pela Secretaria do Tesouro Nacional no prazo médio de 10 dias após o pagamento pelas geradoras (ANEEL, 2007).

Com relação especificamente às áreas protegidas, tem-se a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). De acordo com a Lei, no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor tem a obrigação de apoiar a implantação e manutenção de UC do Grupo de Proteção Integral (Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; e Refúgio de Vida Silvestre). Para isso, o montante de recursos não pode ser inferior a 0,5% do custo total previsto para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental competente, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento (art. 36 e §1º).

Porém, essa decisão levou à elaboração, pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) de uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (Medida Liminar nº 3.378 de 2008), tendo em vista que o SNUC utiliza a lógica de quanto mais custoso o projeto, maior deve ser a compensação ambiental, sem necessariamente ter maiores impactos. Além disso, foi questionada a falta de mensuração e comprovação prévia da ocorrência de danos (PERTEL, 2013). Para resolver essas questões, houve a promulgação do Decreto nº 6.848 (2009) com estabelecimento de que o IBAMA definirá, com base no EIA/RIMA apresentado, qual é o grau de impacto do empreendimento, a ser considerado apenas uma vez no cálculo<sup>13</sup> do valor a ser investido em uma UC<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> O montante deve ser aplicado na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e na gestão da rede hidrometeorológica nacional (BRASIL, 2000).

<sup>13</sup> Leva em consideração o valor de investimento do empreendimento, a magnitude, a abrangência e a temporalidade dos impactos negativos, além dos danos à biodiversidade, às áreas prioritárias e às unidades de conservação.

Além da legislação ambiental anteriormente exposta, serão estudados regulamentos do setor elétrico brasileiro que fazem referência a questões do meio ambiente.

Em 04 de dezembro de 1998 foi elaborada a Resolução nº 393 da ANEEL que estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação dos estudos de inventário hidrelétrico de bacias hidrográficas. A Resolução conceitua como inventário hidrelétrico a etapa de estudos de engenharia em que se define o potencial hidrelétrico de uma bacia hidrográfica, mediante o estudo de divisão de quedas e a definição prévia do aproveitamento ótimo<sup>15</sup>. Os inventários serão realizados pela ANEEL ou terceiros, seguindo os procedimentos e diretrizes estabelecidas pela Resolução, e serão publicados anualmente.

Também em 04 de dezembro de 1998 foi publicada a Resolução nº 395 da ANEEL, que determina os procedimentos gerais para registro e aprovação de estudos de viabilidade e projeto básico de empreendimentos de geração hidrelétrica, assim como da autorização para exploração de centrais hidrelétricas até 30 MW. Além disso, a Resolução define a emissão de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, das áreas necessárias à implantação de instalações de geração de energia elétrica e disciplina a comunicação quanto à realização dos aproveitamentos hidrelétricos até 01 MW.

Segundo a Resolução, a autorização para exploração de aproveitamentos hidrelétricos de potência superior a 01 MW e igual ou inferior a 30 MW, será outorgada após a aprovação do projeto básico pela ANEEL. Os interessados em obter concessão para exploração de aproveitamentos hidrelétricos com potência superior a 30 MW, previstos ou não no Planejamento Indicativo do Setor Elétrico, deverão apresentar os estudos de viabilidade ou o projeto básico à ANEEL, solicitando a sua inclusão no programa de licitação de concessões. Após a aprovação do estudo de viabilidade/projeto básico, a ANEEL iniciará o procedimento de licitação para outorga de concessão.

---

<sup>14</sup> De acordo com a CONAMA nº 371 de 2006, deve-se priorizar, se aplicável, a unidade de conservação ou zona de amortecimento afetada pelo empreendimento.

<sup>15</sup> De acordo com o Ministério de Minas e Energia é o potencial definido em sua concepção global pelo melhor eixo do barramento, arranjo físico geral, níveis d'água operativos, reservatório e potência, integrante da alternativa escolhida para divisão de quedas de uma bacia hidrográfica.

Os requisitos gerais para apresentação dos estudos, as condições e os critérios específicos para análise e comparação de Estudos de Inventários Hidrelétricos, visando à seleção, no caso de estudos concorrentes, são estabelecidos pela Resolução nº 398 da ANEEL (21 de setembro de 2001).

Além dos requisitos legais e das etapas anteriormente apresentadas, o planejamento do setor elétrico e a implantação de empreendimentos hidrelétricos devem levar em consideração os Acordos Internacionais dos quais o Brasil é signatário, sendo os principais (EPE, 2007):

- Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) - assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, visando à conservação da biodiversidade e utilização sustentável e equitativa de recursos naturais. O Decreto nº 2.519 de 1998 promulgou a CDB no Brasil;
- Protocolo de Quioto – foi assinado durante a Rio 92, mas entrou em vigor apenas em 2005, e tem como objetivo de estabilização das concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa, através da redução da emissão; e
- Agenda 21 – resultado de associação e cooperação mundial de Governos visando à adoção de uma abordagem equilibrada e das questões relativas a meio ambiente e desenvolvimento.

### **2.3.2. Considerações sobre o processo de licenciamento de Usinas Hidrelétricas**

Analisando a configuração atual de UHEs na região amazônica e como tem se dado, ao longo do tempo, o processo de licenciamento ambiental de tais empreendimentos, tem-se, em 2016, 11 UHEs em operação na bacia hidrográfica do Rio Amazonas, sendo 09 situadas na margem direita e 02 na margem esquerda (Tabela 6). Destas, 45% tiveram o processo de licenciamento ambiental regido pelo IBAMA, e 55% por órgãos estaduais.

O prazo médio para obtenção da Licença Prévia, contados a partir de abertura do processo de licenciamento, foi de 1.370 dias variando de 675 a 2.065 dias. Deve-se frisar que é um prazo médio bastante grande e, por isso, este ponto tem sido constantemente levantado em discussões sobre a viabilidade ambiental de empreendimentos hidrelétricos (PPE/COPPE/UFRJ, 2014).

Quanto à Licença de Instalação os prazos variaram entre 150 a 540 dias, com tempo médio de emissão da licença de 345 dias a partir da data de requerimento da licença. Já no caso da Licença de Operação, os prazos variaram entre 128 e 1.080 dias, com intervalo médio de 604 dias.

Em relação às usinas hidrelétricas em construção (Tabela 7), há 04 na margem direita e 01 na margem esquerda, sendo apenas uma licenciada pela esfera federal (UHE São Manoel). É importante ressaltar que há grande dificuldade na obtenção de informações sobre os processos de licenciamento nos órgãos estaduais, de forma que não foi possível obter dados importantes para a maioria dos empreendimentos em obras na bacia hidrográfica do Rio Amazonas (PPE/COPPE/UFRJ, 2014).

O PDE 2024 apresenta 05 usinas hidrelétricas planejadas para a margem direita da bacia amazônica (Tabela 8), dentre as quais somente a UHE Castanheira tem o processo de licenciamento conduzido pela esfera estadual. Apenas um empreendimento planejado já teve a licença prévia solicitada, o que é compreensível, tendo em vista que os trâmites processuais foram iniciados recentemente. A maioria dos empreendimentos está em estudos de viabilidade e elaboração do EIA/RIMA e alguns outros aguardando a finalização do Termo de Referência (TR) para condução dos estudos (PPE/COPPE/UFRJ, 2014).

Tabela 6: UHEs em operação na Bacia Hidrográfica Amazônica em 2016.

	UHE	Sub-bacia	Potência (MW)	Entrada em operação	Início do LA	Requerimento da LP	Emissão da LP	Esfera de LA e órgão licenciador	Situação	Tempo para LP (dias)	Tempo para LI (dias)	Tempo para LO (dias)	Audiências públicas
<b>Margem direita</b>	Samuel	Madeira	216,8	1989	n.d.	n.d.	n.d.	Estadual – SEDAM/RO	LO (licenciamento corretivo - sem LP e LI)	n.d.	n.d.	Concedida em 29/22/10	0
	Santo Antônio	Madeira	3.150	2012	20/08/03	30/05/05	09/07/07	Federal - IBAMA	LO emitida	1624	390	1080	4
	Jirau	Madeira	3.300	2013	20/08/03	30/05/05	09/07/07	Federal – IBAMA	LO emitida	1624	480	1050	4
	Dardanelos	Madeira	261	2011	dez/03	dez/04	mai/06	Estadual – SEMA/MT	LO emitida	850	150	240	1
	Curua Una	Tapajós-Xingu	30,3	1977	n.d.	n.d.	n.d.	Estadual – SEMA/PA	LO (licenciamento corretivo - sem LP e LI)	n.d.	n.d.	n.d.	0
	Rondon II	Madeira	73,5	2011	n.d.	n.d.	n.d.	Estadual – SEMA/RO	LO emitida	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Guaporé	Madeira	120	2013	n.d.	n.d.	n.d.	Estadual – SEMA/MT	LO emitida	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Belo Monte	Xingú	11.233	2016	31/01/06	16/03/09	01/02/10	Federal – IBAMA	LO emitida	2065	146	286	4
	Teles Pires	Teles Pires/ Tapajós	1.820	2015	20/10/08	14/05/10	13/12/10	Federal – IBAMA	LO emitida	778	240	128	3

**Tabela 6: UHEs em operação na Bacia Hidrográfica Amazônica em 2016.**

	UHE	Sub-bacia	Potência (MW)	Entrada em operação	Início do LA	Requerimento da LP	Emissão da LP	Esfera de LA e órgão licenciador	Situação	Tempo para LP (dias)	Tempo para LI (dias)	Tempo para LO (dias)	Audiências públicas
<b>Margem esquerda</b>	Balbina	Jatapu	250	1989	n.d.	n.d.	n.d.	Estadual – IPAAM/AM	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Santo Antônio do Jari	Jari	370	2015	23/01/08	29/12/08	08/12/09	Federal - IBAMA	LO emitida	675	540	181	2

Fonte: Adaptado de PPE/COPPE/UFRJ, 2014; SISLIC, 2016; MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2016; EDP, 2016.

Legenda: LA: Licenciamento Ambiental; LP: Licença Prévia; LI: Licença de Instalação; LO: Licença de Operação; n.d.: não disponível.

**Tabela 7: UHEs em construção na Bacia Hidrográfica Amazônica em 2016**

	UHE	Sub-bacia	Potência (MW)	Previsão de entrada em operação	Início do LA	Requerimento da LP	Emissão da LP	Esfera de licenciamento	Órgão licenciador	Situação	Tempo para obtenção da LP (dias)	Tempo para obtenção da LI (dias)	Número de audiências públicas
<b>Margem direita</b>	Salto Apiacás	Tapajós	45	2016	n.d.	n.d.	n.d.	Estadual	SEMA/MT	LI emitida	n.d.	n.d.	n.d.
	Sinop	Tapajós	400	2018	n.d.	n.d.	n.d.	Estadual	SEMA/MT	LI emitida	n.d.	n.d.	n.d.
	Colider	Tapajós	300	2016	n.d.	n.d.	n.d.	Estadual	SEMA/MT	LI emitida	n.d.	n.d.	n.d.
	São Manoel	Teles Pires/ Tapajós	700	2018	30/08/07	24/11/08	12/12/13	Federal	IBAMA	LI emitida	1800	126	3
<b>Margem esquerda</b>	Cachoeira Caldeirão	Araguari	219	2017	n.d.	n.d.	10/05/13	Estadual	SEMA/AP	LI emitida	n.d.	n.d.	n.d.

Fonte: Adaptado de PPE/COPPE/UFRJ, 2014; SISLIC, 2016; MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2016; EDP, 2016.

Legenda: LA: Licenciamento Ambiental; LP: Licença Prévia; LI: Licença de Instalação; n.d.: não disponível.

**Tabela 8: UHEs planejadas para a Bacia Hidrográfica Amazônica - PDE 2024**

	<b>UHE</b>	<b>Sub-bacia</b>	<b>Potência (MW)</b>	<b>Previsão de entrada em operação</b>	<b>Início do LA</b>	<b>Requerimento da LP</b>	<b>Emissão da LP</b>	<b>Esfera de licenciamento</b>	<b>Órgão licenciador</b>	<b>Situação</b>
<b>Margem direita</b>	São Luiz do Tapajós	Tapajós	6.133	2021	25/05/09	14/07/14	n.a.	Federal	IBAMA	TR emitido e RIMA recebido
	Jatobá	Tapajós	2.338	2023	25/05/9	n.a.	n.a.	Federal	IBAMA	Elaboração do TR
	Tabajara	Madeira	350	2021	28/06/07	n.a.	n.a.	Federal	IBAMA	TR emitido (aguardado recebimento do EIA)
	Bem Querer	Branco	708	2024	16/03/12	n.a.	n.a.	Federal	IBAMA	Fase inicial de licenciamento
	Castanheira	Arinos	192	2024	n.d.	n.a.	n.a.	Estadual	SEMA/MT	Elaboração de EIA/RIMA

**Fonte: Adaptado de PPE/COPPE/UFRJ, 2014; SISLIC, 2016.**

Legenda: LA: Licenciamento Ambiental; LP: Licença Prévia; n.d.: não disponível; n.a.: não aplicável.

Ao analisar o quadro da legislação, pode-se observar a evolução dos regulamentos do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas, com a criação de inúmeras leis para os diferentes âmbitos relacionados ao processo. Deve-se dar especial atenção às mudanças ocorridas em relação às competências das esferas de poder, cujo critério alternou entre a localização e a abrangência dos impactos do projeto:

1. A Lei n° 6.938 (1981) determinava que os empreendimentos teriam o licenciamento acompanhado pelo órgão ambiental determinado de acordo com o critério de localização do projeto. Dessa forma, as UHEs eram majoritariamente licenciadas pelos estados.
2. Com a elaboração da Resolução CONAMA n° 237, em 1997, o critério para a definição da esfera de poder responsável pelo licenciamento foi alterado para a abrangência dos impactos do projeto. Por conta disso, as UHEs passaram a ser licenciadas, em sua maioria, pelo IBAMA, uma vez que os seus impactos geralmente afetam mais de um estado. Além da maior atribuição ao órgão federal, a Resolução inseriu a municipalização e, por contrariar a Constituição Federal de 1988 e a Lei n° 6.938, foi considerada inconstitucional.
3. A Lei Complementar n° 140 (LC 140) foi elaborada em 2011 para resolver o impasse criado pela CONAMA n° 237 e, para isso, voltou ao critério de localização dos empreendimentos como definição da esfera de poder competente ao licenciamento. Porém, visando ao desenvolvimento de infraestruturas do país, deixou uma abertura para que empreendimentos específicos (incluindo usinas hidrelétricas) fossem licenciados pelo IBAMA, mesmo que não se enquadrassem nas categorias do licenciamento federal.
4. Para regulamentar a LC 140, e ainda tendo relação com o crescimento do país, principalmente com o Plano de Aceleração do Crescimento, foi elaborado o Decreto n° 8.437 em 2015. O Decreto, sem contrariar o anteriormente definido pela LC 140, determina tipologias de obras de infraestrutura que necessariamente serão licenciadas pelo IBAMA, dentre as quais se encontram os empreendimentos hidrelétricos acima de 300 MW.

Além das leis já promulgadas, atualmente tem ocorrido inúmeros debates acerca do processo de licenciamento ambiental, o que é bem ilustrado pela Proposta de Emenda à

Constituição n° 65 de dezembro de 2012 (PEC 65), que acrescenta um parágrafo ao artigo 225 da Constituição Federal:

§ 7º A apresentação do estudo prévio de impacto ambiental importa autorização para a execução da obra, que não poderá ser suspensa ou cancelada pelas mesmas razões a não ser em face de fato superveniente (BRASIL, 2012).

A PEC 65 tem como principal objetivo, portanto, impedir que uma obra iniciada e com concessão da licença ambiental e demais exigências legais, seja suspensa ou cancelada. A interrupção da instalação apenas poderá ocorrer com base em fatos novos, supervenientes à situação existente na elaboração e publicação dos estudos existidos por leis.

Como justificativa à elaboração da Emenda à Constituição, o autor, Senador Acir Gurcaz, cita que uma das maiores dificuldades da Administração Pública brasileira está relacionada às obras inacabadas ou interrompidas. O Senador afirma que a interrupção de projetos gera severos prejuízos para a prestação de serviços públicos fundamentais, leva ao prolongamento das obras e ao desperdício de recursos financeiros (BRASIL, 2012).

Críticos à PEC 65 afirmam, entretanto, que esta proposta eliminaria o processo de licenciamento ambiental, tendo em vista que, após a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental, independentemente de sua análise e prévia aprovação, a obra não poderia mais ser suspensa ou cancelada. Dessa forma, não ocorreria a avaliação da viabilidade do projeto a partir de impactos socioambientais, como também não seria mais necessária, teoricamente, a emissão das Licenças Prévia, de Instalação e de Operação (BORGES, 2016).

A PEC 65 foi aprovada na Comissão de Constituição e Justiça (CCJ) em abril de 2016 e, em seguida, deveria ser analisada pelo Plenário. Porém, o Senador Randolfe Rodrigues fez um requerimento solicitando que a PEC 65/2012 tramitasse em conjunto com a PEC 153/2015<sup>16</sup>, tendo em vista que ambos os projetos alteram o mesmo capítulo da Constituição. A CCJ teve de designar um Senador para analisar as duas propostas em conjunto e elaborar um novo relatório (CALIXTO, 2016a).

---

16 Altera o art. 225 da Constituição Federal para incluir, entre as incumbências do poder público, a promoção de práticas e a adoção de critérios de sustentabilidade em seus planos, programas, projetos e processos de trabalho (BRASIL, 2015).

Em junho de 2016 o Senador Randolfe, escolhido como novo relator, deu parecer negativo à PEC 65 de 2012, por considera-la incompatível com a Constituição e violadora do interesse público de proteção ambiental. O novo relatório deveria, então, passar por nova votação na CCJ (CALIXTO, 2016b). Atualmente a PEC 65 está em tramitação junto à PEC 153/2015 em estado de audiência pública (SENADO FEDERAL, 2016).

É importante destacar, também, o projeto de Lei Geral do Licenciamento, baseado no relatório do deputado Ricardo Tripoli para o Projeto de Lei nº 3729/2004, aprovado em 2015. As principais diretrizes do Projeto são (ASCOM/MMA, 2016):

- Definir parâmetros gerais para empreendimentos com riscos ambientais, sem incidência em setores específicos;
- Previsão de processos diferenciados de acordo com o potencial do impacto dos empreendimentos;
- A regulamentação do licenciamento ambiental existente (com a emissão das três licenças principais – prévia, de instalação e de operação), mas também de regras de simplificação;
- A extensão da Avaliação Ambiental Estratégica, regulamentada de forma separada do licenciamento;
- A fixação de prazos máximos; e
- A criação de uma metodologia de como definir casos de dispensa de licença e a exigência de Termos de Referência mais enxutos, que considerem as características dos empreendimentos.

Segundo o projeto, o EIA/RIMA seria exigido apenas após a análise do risco ambiental (através da medição do grau de resiliência local e da projeção dos impactos de acordo com o tamanho da instalação) do empreendimento. A concessão de licença para essas obras seria decidida por um colegiado composto por, no mínimo, três profissionais da área de meio ambiente vinculados ao órgão ambiental competente, ou pelo Conselho do Meio Ambiente. Para empreendimentos de baixo risco ambiental, por sua vez, poderia ocorrer a substituição do EIA por análise ambiental menos detalhada e suspensão das etapas usuais do licenciamento. Segundo o relatório, a simplificação dos procedimentos deve ser proposta pelos órgãos competentes (AGÊNCIA CÂMARA NOTÍCIAS, 2015).

Além disso, a proposta de Lei Geral do Licenciamento altera a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) para incluir a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), que, apesar de ser aceita como instrumento técnico pelos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental, não está prevista em lei. Outra mudança apresentada é a exclusão da possibilidade de punir, como crime culposo, o funcionário público responsável pela autorização de empreendimentos em desacordo com as regulamentações ambientais, na tentativa de reduzir a burocratização do processo, segundo o autor da proposta (AGÊNCIA CÂMARA NOTÍCIAS, 2015).

De acordo com os defensores da proposta de Lei, o processo será menos burocrático, tendo em vista as possibilidades de simplificação, os prazos mais curtos para análise dos documentos, e a elaboração de Termos de Referência adaptados aos empreendimentos; os esforços para elaboração de EIA/RIMA serão concentrados em casos em que forem realmente necessários; haverá redução da influência política; e maior transparência no processo (AGÊNCIA CÂMARA NOTÍCIAS, 2015; ASCOM/MMA, 2016).

Especialistas contrários à proposta argumentam, entretanto, que a Lei Geral do Licenciamento eliminaria grande parte das fases imprescindíveis do licenciamento ambiental e permitiria que licenças fossem concedidas em moldes mais flexíveis, deixando o meio ambiente mais propenso a desastres. Além disso, os críticos ao Projeto defendem que o texto é focado principalmente nos impactos, e não na viabilidade socioambiental do empreendimento (AGÊNCIA CÂMARA NOTÍCIAS, 2015; PIRES, 2016).

Atualmente a proposta tramita com prioridade na Câmara, e deve ser analisada pelas comissões de Finanças e Tributação e de Constituição e Justiça e de Cidadania, para em seguida, ser votada pelo Plenário (AGÊNCIA CÂMARA NOTÍCIAS, 2015).

## **2.4. Aproveitamento Hidrelétrico São Luiz do Tapajós: o empreendimento e o licenciamento ambiental**

O Aproveitamento Hidrelétrico São Luiz do Tapajós (AHE Tapajós) é o primeiro empreendimento pertencente ao Inventário Hidrelétrico da Bacia do Tapajós<sup>17</sup> que teve seu processo de implantação iniciado. O seu Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), que serão analisados a seguir, foram elaborados pela CNEC Worley Parsons entre 2012 e 2014, como exigência do processo de licenciamento ambiental (nº 02001.003643.17/2009-77), e seguindo o Termo de Referência emitido pelo IBAMA em 2012.

Segundo o EIA/RIMA, o AHE Tapajós tem como objetivo principal ampliar a oferta de energia elétrica no país e, por isso, integrou o PDE 2020, PDE 2021 e o Plano de Aceleração de Crescimento (PAC). De acordo com o PAC, a execução do projeto é responsabilidade do Consórcio Tapajós, com investimento previsto de R\$ 78.450.000,00 (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2016b).

O aproveitamento hidrelétrico tem localização prevista no rio Tapajós, a cerca de 330 km da sua foz no rio Amazonas, e deve abranger áreas pertencentes aos municípios de Itaituba e Trairão, no oeste do estado do Pará (Figura 6). Graças ao regime de chuvas e sua grande área de drenagem, o rio Tapajós tem grande vazão, com ciclos distribuídos ao longo do ano: enchente (novembro a janeiro), cheia (fevereiro a abril), vazante (maio a julho) e estiagem (agosto a outubro) (CNEC WORLEY PARSONS, 2014).

A bacia hidrográfica do Tapajós está inserida no bioma da Amazônia, possui grande diversidade de fauna e flora, e se encontra bem preservada, uma vez que aproximadamente metade dela é coberta por áreas legalmente protegidas: são 16 Unidades de Conservação, sendo 12 de uso sustentável (40% da bacia) e 04 de proteção integral (12% da bacia). Além disso, há Terras Indígenas (13% da bacia) e uma Área Militar (2% da bacia), que também possibilitam proteção dos ecossistemas naturais. Apesar de preservadas, as áreas são ameaçadas pela presença de garimpos, caça, grilagem, extração de madeira e pela abertura de rodovias (CNEC WORLEY PARSONS, 2014).

---

<sup>17</sup> O estudo identificou sete aproveitamentos hidrelétricos, sendo três no rio Tapajós e quatro no rio Jamanxim, com potencial total de 14.245 MW (CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S.A./ELETRONORTE/CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO CAMARGO CORRÊA S.A., 2008 *apud* BRASIL ECOLOGY/GRUPO DE ESTUDOS TAPAJÓS, 2014).



**Figura 6: Localização do AHE São Luiz do Tapajós.**

**Fonte: CNEC WORLEY PARSONS, 2014.**

A bacia do Tapajós abrange aproximadamente 147 mil km<sup>2</sup> e tem uma população de cerca de 550 mil pessoas, com infraestrutura urbana precária, principalmente em relação ao saneamento ambiental. Na Área Diretamente Afetada<sup>18</sup> do empreendimento, residem cerca de 1.400 pessoas, distribuídas em 363 grupos domésticos<sup>19</sup>. Além disso, há seis regiões habitadas por indígenas a menos de 40 km do empreendimento (CNEC WORLEY PARSONS, 2014):

- Terra Indígena Praia do Mangue: população em torno de 110 pessoas da etnia Munduruku, localizada na margem esquerda do rio Tapajós, na cidade de Itaitu;
- Terra Indígena Praia do Índio: população em torno de 107 pessoas da etnia Munduruku, localizada na margem esquerda do rio Tapajós, na cidade de Itaituba;

---

18 Corresponde à área da futura barragem, da casa de força, do reservatório acrescido da faixa referente à Área de Preservação Permanente e do Trecho de Vazão Remanescente (CNEC WORLEY PARSONS, 2014).

19 Grupo de pessoas que vivem de um único orçamento familiar (CNEC WORLEY PARSONS, 2014).

- Área Km 43 da BR-230 (Sawré Apompu): população em torno de 48 pessoas da etnia Munduruku, localizada na margem esquerda do rio Tapajós;
- Área Pimental: localizada na margem direita do rio Tapajós, a população indígena da etnia Munduruku tem sua história de chegada recente à Pimental;
- Área São Luiz do Tapajós (Sawré Jaybu): da etnia Munduruku, localizada em um lote às margens do igarapé Paranã; e
- Área Boa Fé (Sawré Maybu, Dace Watpu e Karu Bamaybu): população em torno de 105 pessoas da etnia Munduruku, localizada na margem direita do rio Tapajós, na confluência com o rio Jamanxim.

O projeto teve sua configuração definida nos Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica, apresentados para a ANEEL em abril de 2014. A alternativa locacional foi escolhida, principalmente, por ter menor custo de geração de energia e oferecer mais tempo para deslocamento da população de Vila Pimental. Dessa forma, o eixo da barragem, que terá 7.608 m de extensão total e será abaixo do Canal das Cruzes e a 2 km da Ilha Pimental (CNEC WORLEY PARSONS, 2014).

O reservatório do AHE Tapajós deve operar com nível d'água constante (operação a fio d'água<sup>20</sup>) na cota 50 metros, e ocupar 729 km<sup>2</sup>, dos quais 353 km<sup>2</sup> correspondem à área do próprio rio. O reservatório se estenderá por 123 km no rio Tapajós e por 76 km no rio Jamanxim. A alternativa selecionada prevê 8.040 MW de potência instalada total, agregando ao Sistema Interligado Nacional 4.012 MW de energia firme<sup>21</sup>, a ser gerado em duas casas de força (CNEC WORLEY PARSONS, 2014):

- Casa de força principal, na margem direita, com 7.740 MW de potência instalada em 36 turbinas de 215 MW.
- Casa de força complementar, na parte central da barragem, com 300 MW de potência instalada em duas turbinas de 150 MW - aproveitam a vazão mínima de 1.068 m<sup>3</sup>/s, a ser mantida no Trecho de Vazão Remanescente.

---

<sup>20</sup> Sem utilização de volume de reservação.

<sup>21</sup> Corresponde à máxima produção contínua de energia que pode ser obtida, supondo a ocorrência da sequência mais seca registrada no histórico de vazões do rio onde a UHE está instalada (ANEEL, 2005).

De acordo com os estudos ambientais, o AHE foi idealizado segundo o conceito de usina-plataforma, que consiste em:

metodologia para planejar, projetar, construir e operar um aproveitamento hidrelétrico ou um conjunto de aproveitamentos hidrelétricos situados em espaços territoriais legalmente protegidos, ou aptos a receberem proteção formal e em áreas com baixa ou nenhuma ação antrópica, de modo que sua implantação se constitua em um vetor de conservação ambiental permanente (CNEC WORLEY PARSONS, 2014).

O arranjo geral do empreendimento pode ser visto na Figura 7.



**Figura 7: Arranjo geral do AHE São Luiz do Tapajós.**

**Fonte: CNEC WORLEY PARSONS, 2014.**

O acesso às instalações será feito predominantemente pelo rio, mas também poderá ser realizado por via terrestre, através da rodovia Transamazônica (BR-230), nas duas margens do rio. A construção do empreendimento deverá empregar, no pico das obras, cerca de 13.000 pessoas, que devem trabalhar em turnos e ser alojadas em um

acampamento principal, na margem direita do Tapajós. É prevista a construção de um acampamento auxiliar nas proximidades da área da barragem, na margem esquerda, para comportar menor contingente que irá trabalhar nas obras de terraplenagem das enseadeiras, barragem da margem esquerda e fechamento do rio (CNEC WORLEY PARSONS, 2014).

A implantação do AHE Tapajós é prevista para ocorrer em quatro etapas, ao longo de seis anos, conforme o cronograma mostrado na Figura 8.

Marco da etapa	Etapa 1		Etapa 2	Etapa 3		Etapa 4	
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	
Leilão	■						
Licença de Instalação		■					
Mobilização para obras civis			■				
Estudos, projetos e relocações		■	■	■	■	■	
Desvio do rio			■	■	■	■	
Vertedouro					■	■	
Barragens			■	■	■	■	
Tomada d'água e casa de força			■	■			
Conclusão das obras civis						■	
Enchimento do reservatório							■
Geração comercial							■

Figura 8: Cronograma de atividades.

Fonte: Adaptado de CNEC WORLEY PARSONS, 2014.

Os principais impactos ambientais negativos apresentados pelo EIA/RIMA do empreendimento são (CNEC WORLEY PARSONS, 2014):

- Interrupção no fluxo do rio e alterações na biota aquática;
- Perda de vegetação na área do reservatório;
- Alterações na qualidade da água e na biota aquática no reservatório;
- Alterações na biota aquática e na paisagem no trecho de vazão remanescente;
- Atração de população;
- Remoção de população;
- Interferências com a atividade minerária;
- Comprometimento de atividades econômicas e perda de recursos naturais; e
- Alteração das condições de saúde.

Os impactos positivos elencados pelo EIA/RIMA são relacionados, principalmente, ao âmbito socioeconômico, a saber (CNEC WORLEY PARSONS, 2014):

- Contratação de pessoas para serviços de apoio aos estudos e levantamentos de campo;
- Aumento da demanda por serviços de comércio em geral;
- Geração de empregos e dinamização da economia local e regional;
- Oportunidades de trabalho nas atividades relacionadas à implantação dos programas ambientais;
- Aumento da massa salarial na região;
- 40 km de via melhorada da estrada do Pimental;
- Aumento na arrecadação de impostos relacionados às obras nas prefeituras de Itaituba e Trairão;
- Melhoria das condições de navegação com a formação do reservatório;
- Aporte de recursos que o empreendimento trará para a proteção dos ambientes naturais e para o controle de atividades que possam alterar negativamente a região; e
- Aumento da capacidade de investimento estadual e municipal devido à compensação financeira paga pelo AHE.

Para evitar, minimizar ou mitigar os efeitos adversos e potencializar os impactos positivos, os estudos apresentam 12 planos (CNEC WORLEY PARSONS, 2014):

- Plano de Gestão Ambiental;
- Plano Ambiental da Construção;
- Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório do AHE São Luiz dos Tapajós;
- Plano de Acompanhamento Geológico e de Recursos Minerais;
- Plano de Gestão de Recursos Hídricos e Clima;
- Plano de Conservação da Biodiversidade e dos Ecossistemas Naturais;
- Plano de Atendimento à População Atingida;
- Plano de Suporte aos Municípios para Atendimento à População Atraída;
- Plano de Apoio ao Desenvolvimento das Atividades Produtivas;
- Plano de Relacionamento com a População;

- Plano de Valorização do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Paisagístico; e
- Plano de Saúde Pública.

Com relação à participação da população, um dos pontos críticos do projeto, houve a criação do projeto “Diálogo Tapajós”, com o objetivo de promover um efetivo acesso à informação sobre os estudos do AHE Tapajós a todas as pessoas da região, especialmente as que poderiam ser afetadas pelo empreendimento em estudo. As ações se iniciaram em julho de 2012 e priorizam a população que vive na área direta ou indiretamente afetada pelo empreendimento, promovendo o contato através de reuniões e encontros nas comunidades; reuniões com lideranças e organizações civis; e produção e distribuição de materiais sobre eventos relacionados aos estudos (CNEC WORLEY PARSONS, 2014).

Conforme documentação disponibilizada no Portal de Licenciamento do IBAMA (<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>), o processo de licenciamento ambiental do AHE São Luiz do Tapajós foi iniciado em 2009, com o cumprimento de formalidades, como preenchimento da Ficha de Identificação, pela Eletronorte. Além disso, foi enviada a primeira correspondência contendo uma sugestão de Termo de Referência para o EIA e a autorização da ANEEL para Estudo de Viabilidade.

O ICMBio deu parecer contrário à abertura do processo, uma vez que a proposta do empreendimento previa alagamento de áreas dentro dos limites de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Este parecer, entretanto, foi superado pela Medida Provisória nº 558 de 05 de janeiro de 2012 que alterou os limites dos Parques Nacionais da Amazônia, dos Campos Amazônicos e Matinguari, das Florestas Nacionais Itaituba I, Itaituba II e do Crepori, e da Área de Proteção Ambiental do Tapajós.

Em 2012 o IBAMA reabriu o processo e elaborou o Termo de Referência para o EIA/RIMA do AHE Tapajós. Em fevereiro do mesmo ano, a Eletrobras propôs a execução do Plano de Trabalho para Realização dos Levantamentos de Campo do Meio Biótico, que foi aprovado através da Nota Técnica nº 14/2012 do IBAMA.

As populações indígenas da região se mobilizaram nessa etapa através da “Carta das Lideranças Indígenas”, enviada ao Ministro de Minas e Energia no dia 24 de fevereiro de 2012. A Carta manifesta o repúdio à pretensão do governo de construir hidrelétricas na região e rejeita a realização de estudos de viabilidade.

Durante o trabalho de campo, em setembro de 2012, indígenas da aldeia Boa-Fé, armados com arcos e flechas solicitaram a suspensão das atividades da equipe, no que foram atendidos. A questão indígena se tornou recorrente ao longo do trabalho de campo e, em outubro de 2012, a FUNAI encaminhou à empresa que realizava os levantamentos de campo uma cópia da carta dos Munduruku, na qual o grupo indígena se mostra contrário à construção do empreendimento hidrelétrico.

Na tentativa de esclarecimento do processo, a FUNAI convocou uma reunião para outubro de 2012, em Itaituba, entre representantes indígenas, Coordenação Regional Tapajós, FUNAI e Eletrobras. O evento teria como objetivo explicar os estudos realizados mais detalhadamente e o reconhecimento da área de conflito. Porém, os indígenas se negaram a comparecer, insistindo a presença do IBAMA.

Em março de 2013, a Eletrobras informou que índios da etnia Munduruku sequestraram três pesquisadores na comunidade Mamãe Anã. Como consequência desse evento, os levantamentos de campo foram suspensos e, somente após negociações entre uma comissão formada, os pesquisadores foram liberados, em junho do mesmo ano.

Em 2014, o EIA/RIMA do AHE São Luiz do Tapajós foi entregue ao IBAMA e, em agosto do mesmo ano, o Governo Federal elaborou uma proposta de Plano de Consulta a ser apresentada e discutida com as lideranças indígenas Munduruku. Essa proposta ocorreu em resposta a Ação Civil Pública (ACP nº 3883-98.2012.4.01.3902) de setembro de 2012 contra União, IBAMA, ANEEL e EPE.

Em setembro de 2014, a FUNAI emitiu parecer (nº 259/2014) sugerindo suspensão do processo, uma vez que considera o projeto inconstitucional. A não realização de trabalhos de campo nas terras dos índios e a necessidade de remoção de aldeia indígena são algumas das justificativas apontadas pela Fundação para a suspensão do licenciamento.

Em março de 2015, o IBAMA apresentou um ofício (nº 02001.002132/2015-86), no qual declara necessária a complementação de informações para finalização da análise de viabilidade ambiental do empreendimento. O órgão faz exigências quanto ao detalhamento de alternativas técnicas e locais do empreendimento, detalhamento do comportamento hidrodinâmico no Trecho de Vazão Reduzida, apresentação de hidrograma ecológico, entre outros.

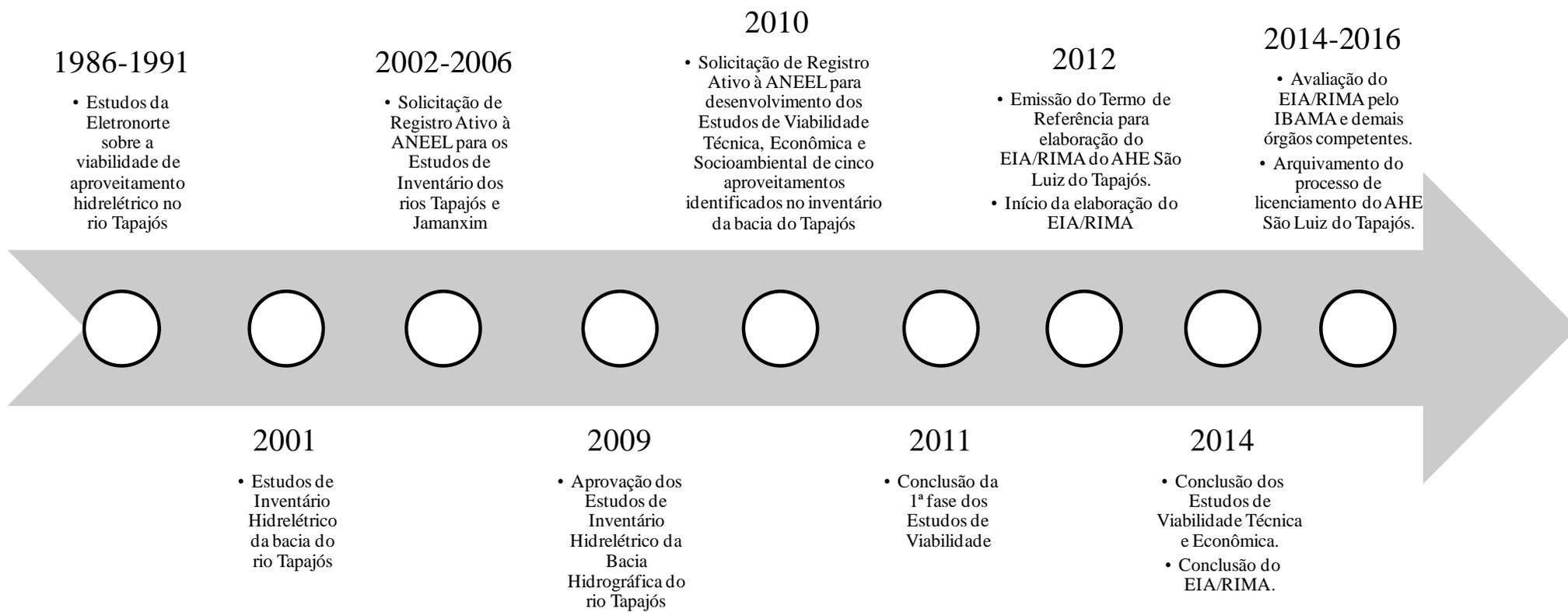
O empreendimento estava previsto para ter a licença prévia emitida no início de 2016 e entrar no leilão no segundo semestre (BORGES, 2015). Porém, entre setembro de 2014 e março de 2016, como anteriormente explicitado, ocorreu a emissão de diversos pareceres técnicos que apontaram as falhas dos estudos ambientais do AHE São Luiz do Tapajós. De acordo com as complementações exigidas nos documentos, o EIA/RIMA teria de ser praticamente refeito (MONTEIRO, 2015).

Em abril de 2016 a FUNAI encaminhou ao IBAMA documentos que explicitam a inviabilidade do projeto sob a perspectiva do componente indígena, tendo em vista a necessidade de remoção de TIs de seus territórios tradicionais. Como resposta, o órgão federal licenciador arquivou o processo de licenciamento do empreendimento. A Eletrobras teve oportunidade de apresentar contra-argumentação, porém as alegações não foram acatadas pela Procuradoria Federal Especializada (IBAMA, 2016).

Atualmente o processo de licenciamento do AHE São Luiz do Tapajós se encontra arquivado, tendo em vista que em 04 de agosto de 2016 o IBAMA considerou que há impedimentos legais e constitucionais relacionados à questão indígena e que

o projeto apresentado e seu respectivo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) não possuem o conteúdo necessário para análise da viabilidade socioambiental, tendo sido extrapolado o prazo, previsto na Resolução Conama 237/1997, para apresentação das complementações exigidas pelo Ibama (IBAMA, 2016).

A evolução ao longo do tempo do projeto AHE São Luiz do Tapajós pode ser vista na Figura 9.



**Figura 9: Histórico do empreendimento AHE São Luiz do Tapajós.**

**Fonte: Adaptado de CNEC WORLEY PARSONS, 2014; IBAMA, 2016.**

### 3. Vietnã

A República Socialista do Vietnã é uma nação diversa, composta por 54 grupos étnicos que totalizam uma população de 88,5 milhões de pessoas. Formado com a reunificação após a guerra contra os Estados Unidos da América, o Vietnã passou de uma condição em que era um dos países mais pobres do mundo, na década de 1970, para uma das economias mais dinâmicas e crescentes do sudeste asiático. Visando à continuidade dos avanços, o Vietnã tem feito investimentos com a intenção de integrar o grupo de nações desenvolvidas até 2020 (GSO, WB, UNDP HUMAN DEVELOPMENT REPORT apud PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2016).

Após o fim da guerra, apesar de reestabelecida a paz no Vietnã, houve pouco crescimento econômico por conta de políticas conservadoras, e pela perseguição e êxodo em massa de indivíduos. Para mudar esse panorama, reformas foram conduzidas por Doi Moi a partir de 1986, que converteram o sistema econômico de planejamento central em uma economia socialista de mercado, resultando no influxo de investimento externo, emergência do setor privado e uma maior inserção global, o que é evidenciado pela adesão à Organização Mundial do Comércio em 2007. Como consequência desse processo, a renda per capita do país saltou de menos de US\$ 100, em 1986, para US\$1.407 (R\$ 4.432,05<sup>22</sup>) em 2011, enquanto a taxa de pobreza caiu de 58% para 10,7% entre 1993 e 2010 (GSO, WB, UNDP HUMAN DEVELOPMENT REPORT apud PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2016). Em 2014, o Índice de Desenvolvimento Humano do país foi de 0,666, ocupando o 116º lugar no ranking mundial (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2015).

Apesar de o país ter apresentado grande desenvolvimento com significativa redução da pobreza desde as reformas da década de 80, o Estado ainda enfrenta problemas de inflação, falta de equilíbrio econômico e desigualdade social (BANCO MUNDIAL, 2015a). O documento Estratégia de Desenvolvimento Socioeconômico 2011-2020 (*Viet Nam Sustainable Development Strategy for 2011-2020*) ressalta a necessidade de reformas estruturais, sustentabilidade ambiental, equidade social e estabilidade

---

<sup>22</sup> Considerando um câmbio de US\$ 1,00 = R\$ 3,15.

macroeconômica para que o país tenha as bases de uma sociedade moderna e industrializada, como almeja atingir até 2020.

### **3.1. Uma breve caracterização do contexto natural**

O Vietnã ocupa uma área de aproximadamente 331 mil km<sup>2</sup>, sendo 75% do seu território com relevo montanhoso. O clima é tropical de monção (estação chuvosa de abril a outubro, e seca de novembro a março) e o país tem grande variedade de ecossistemas naturais e uma rica rede hidrográfica. O Vietnã possui 2.372 rios perenes, totalizando mais de 10 km de extensão, que são divididos em 13 bacias hidrográficas (Figura 10) que excedem 10.000 km<sup>2</sup>, cobrindo cerca de 80% do território (CAREW-REID *et al.*, 2010; ENVIRONMENT REPORT OF VIETNAM, 2006). É importante destacar, também, que o Vietnã é um dos sete países abrangidos pela Bacia do Rio Mekong (a noroeste do país, na fronteira com o Laos), um dos maiores sistemas fluviais do mundo, com alta produtividade, biodiversidade e empreendimentos hidrelétricos (MEKONG RIVER COMMISSION, 2015; MEKONG FLOWS, 2015; MAINSUCH *et al.*, 2009; INTERNATIONAL RIVERS, 2015).

Os rios vietnamitas apresentam, como reflexo do clima predominante, duas estações bastante marcadas, sendo uma de grande fluxo (enchente) e outra de baixa vazão (vazante). A recarga dos rios é advinda das precipitações, de forma que a vazão gerada durante a estação chuvosa contribui com 70 a 80% da vazão fluvial anual. A vazão média anual dos rios é de 830-840 bilhões de metros cúbicos, sendo 63% gerados fora do país, tendo em vista que 10 das suas bacias hidrográficas são transfronteiriças (ENVIRONMENT REPORT OF VIETNAM, 2006).

O Vietnã apresenta desigualdade na distribuição de recursos hídricos, uma vez que 60% da vazão escoam pelo rio Cuu Long, que atende apenas 20% da população. Além disso, é previsto que a capacidade de abastecimento de água por pessoa passe de 2.350 m<sup>3</sup>/hab.ano (2006) para 1.600 m<sup>3</sup>/hab.ano em 2025, por conta do crescimento da população. O valor esperado para 2025 caracteriza, segundo classificação da ONU, situação de estresse hídrico. É importante ressaltar que já há áreas do Vietnã que enfrentam escassez de água (ENVIRONMENT REPORT OF VIETNAM, 2006).



Figura 10: Bacias hidrográficas do Vietnã.  
 Fonte: Adaptado de ENVIRONMENT REPORT OF VIETNAM, 2006.

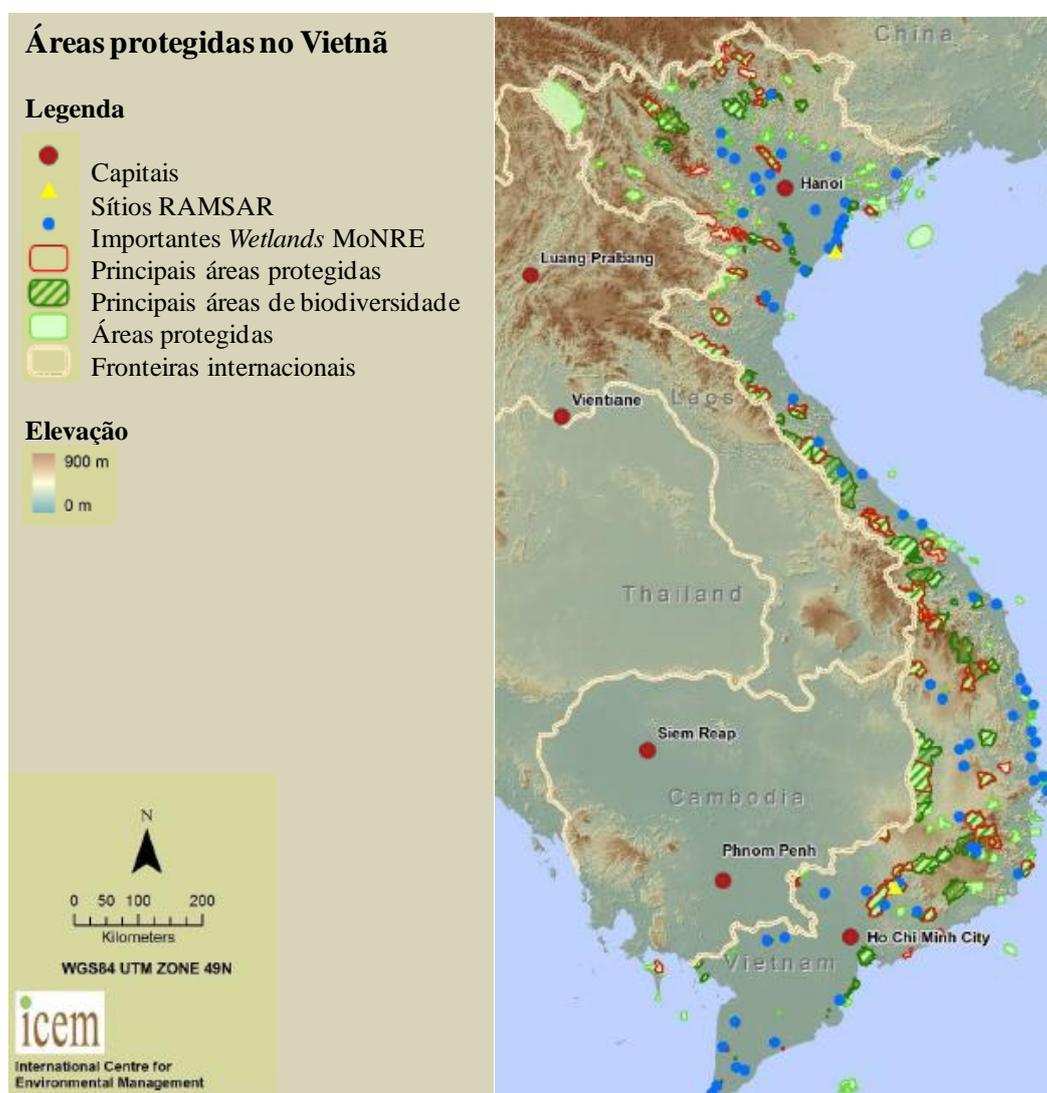
Em relação à conservação da biodiversidade, o país possui 164 áreas protegidas, divididas em 05 categorias (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), que ocupam uma área total de 2,3 milhões de hectares, cerca de 7% da superfície do país (**Erro!**

Fonte de referência não encontrada.). Há também áreas protegidas por acordos internacionais, sendo 02 (dois) *Ramsar Site* (áreas alagadas), 05 (cinco) Sítios do Patrimônio Mundial e 06 (seis) Reservas da Biosfera (CAREW-REID *et al.*, 2010).

**Tabela 9: Unidades de Conservação no Vietnã.**

Categoria	Quantidade	Área ocupada (ha)	Área ocupada (km <sup>2</sup> )
Parque Nacional	30	1.080.000	10.800
Reserva Natural	58	1.100.000	11.000
Área de conservação de espécie/habitat	11		
Área de Conservação da Terra	45	78.000	780
Área de Experimento Científico	20	10.000	100
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>2.268.000</b>	<b>22.680</b>

Fonte: Adaptado de CAREW-REID *et al.*, 2010.



**Figura 11: Áreas protegidas no Vietnã.**  
Fonte: Adaptado de CAREW-REID *et al.*, 2010

Em 1992 o Centro Mundial de Monitoramento da Conservação classificou o Vietnã como um dos dezesseis países mais biologicamente diversos, tendo em vista que possui 10% das espécies mundiais, sendo 295 mamíferos, 828 aves, 296 répteis, 162 anfíbios e mais de 700 espécies de peixes. Além disso, as florestas no Vietnã têm grande diversidade, com aproximadamente 16.000 espécies, sendo 10% endêmica do país (CAREW-REID *et al.*, 2010).

Apesar de ser internacionalmente reconhecida, a biodiversidade do Vietnã está sofrendo pressões devido ao desenvolvimento de novas infraestruturas, uma vez que não há coordenação entre as agências governamentais, há falta de planejamento estratégico e de avaliação de impactos, e baixa conscientização ambiental. Além disso, 65% da biodiversidade não estão legalmente resguardadas, e 80% das áreas protegidas possuem populações ou estruturas construídas em seu interior ou em sua zona de amortecimento, de forma que são diretamente impactadas (CAREW-REID *et al.*, 2010).

Especificamente sobre usinas hidrelétricas (UHEs), observa-se que os barramentos, por necessitarem de abundância de recursos hídricos, pouca densidade populacional e relevo íngreme, têm sido construídos em áreas remotas e geralmente com cobertura florestal. Tais locais caracterizam justamente aqueles que são importantes para a biodiversidade e que, portanto, deveriam ser conservados e protegidos, o que não tem sido observado (CAREW-REID *et al.*, 2010).

Além da pressão de ampliação de infraestrutura para o desenvolvimento do país, o meio ambiente vietnamita tem sofrido danos por desmatamento, queimadas, degradação do solo, do ar e da água. Esses impactos são oriundos dos elevados crescimentos populacional e econômico, e da resistente pobreza (SOUSSAN *et al.*, 2009).

### **3.2. O setor elétrico**

O Vietnã tem experimentado um crescimento rápido da sua capacidade de geração de eletricidade, o que fica evidente ao observar o período entre 1995 e 2005, no qual a capacidade instalada quase triplicou. Em 2010, 42% da capacidade de geração era proveniente de fontes hidráulicas, que têm como principal vantagem, quando comparado às outras fontes, o menor custo de geração. Apesar de ser crescente a construção de novas usinas hidrelétricas e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) no

país (TRANH, 2011), o incremento ainda é insuficiente para atender a demanda local, que cresce 15% ao ano, aproximadamente duas vezes mais que o PIB. Além disso, o setor elétrico vietnamita ainda enfrenta problemas como baixa eficiência, investimento em desenvolvimento energético abaixo do requerido, e atrasos em muitos projetos (BANCO MUNDIAL, 2015b).

Em 2004 foi promulgada a Lei de Eletricidade, cujo foco é o mercado de eletricidade, estabelecendo que o mercado deve ser baseado na transparência e competitividade para atingir a eficiência econômica, não apresentando grandes detalhes para o desenvolvimento hidrelétrico. Apesar disso, a Lei confirmou a política de aceleração do desenvolvimento de energias renováveis considerando a proteção ambiental, com incentivos para projetos dessas fontes com taxas, preços e investimentos privilegiados.

Além disso, a Lei encoraja todos os setores econômicos, inclusive estrangeiros, a investirem nas fontes e distribuição de energia, e em pequenas UHEs. Porém, é definido que a transmissão e regulação da rede, e a construção e operação de importantes plantas hidrelétricas ficam sob a responsabilidade/monopólio do Estado, devendo ser aprovadas pelo Ministério de Recursos Naturais e Meio Ambiente. Entre os objetivos específicos para o setor hidrelétrico e a proteção ambiental apresentados na Lei pode-se mencionar (SEI, 2009):

- Geração hidrelétrica adicional de 15 a 20 bilhões de kWh até 2020;
- Aceleração do programa de desenvolvimento energético em áreas rurais e montanhosas, com incremento de moradores servidos de 30% (2009) para 80% em 2020;
- Promoção de padrões e objetivos ambientais de longo prazo em consonância com modelos regionais e internacionais, respeitando as condições econômicas do país; e
- Controle e redução da poluição ambiental em atividades do setor de energia.

As estratégias de longo prazo associadas ao desenvolvimento hidrelétrico refletem os objetivos do Plano de Desenvolvimento Socioeconômico 2016-2020 (*The Five Year Socio-Economic Development Plan 2016 - 2020*) e o Visão Vietnã 2020 (*Vietnam 2020 Vision*), que representam o balanceamento do desenvolvimento econômico, equidade social e sustentabilidade ambiental. A estratégia geral para o setor elétrico é expandir a

capacidade de geração para atender à demanda, além de aumentar a eficiência, diversificar as fontes energéticas, expandir a rede para áreas pobres e remotas, e reduzir os impactos ambientais associados à geração elétrica (SEI, 2009).

Para direcionar o desenvolvimento da energia no Vietnã e lidar com as questões acima listadas, o país possui o Plano de Desenvolvimento Energético (PDE - *Power Development Plan*), que é elaborado pelo *Electricity of Vietnam* e aprovado pelo Primeiro Ministro, abrangendo (SOUSSAN *et al.*, 2009):

- Previsão de demanda de energia elétrica (GWh) e da capacidade de produção (MW);
- Plano de Expansão de Menor Custo para fornecer infraestrutura necessária para atender o consumo, mantendo a viabilidade econômica e qualidade do sistema;
- Plano de Expansão de Transmissão para transportar a energia até os consumidores;
- Programa de Eletrificação Rural para fornecer eletricidade para áreas remotas, através da rede nacional; e
- Programa de Investimento para financiar futuros setores.

A atual estratégia para o desenvolvimento elétrico do Vietnã é abordada no último plano com elaboração aprovada<sup>23</sup>, o 7º PDE para o período de 2011-2020 com visão para 2030. O Plano tem ênfase na segurança energética, eficiência energética, desenvolvimento de energias renováveis e liberação do mercado de energia. As seis direções-chave são (BROWN, 2011):

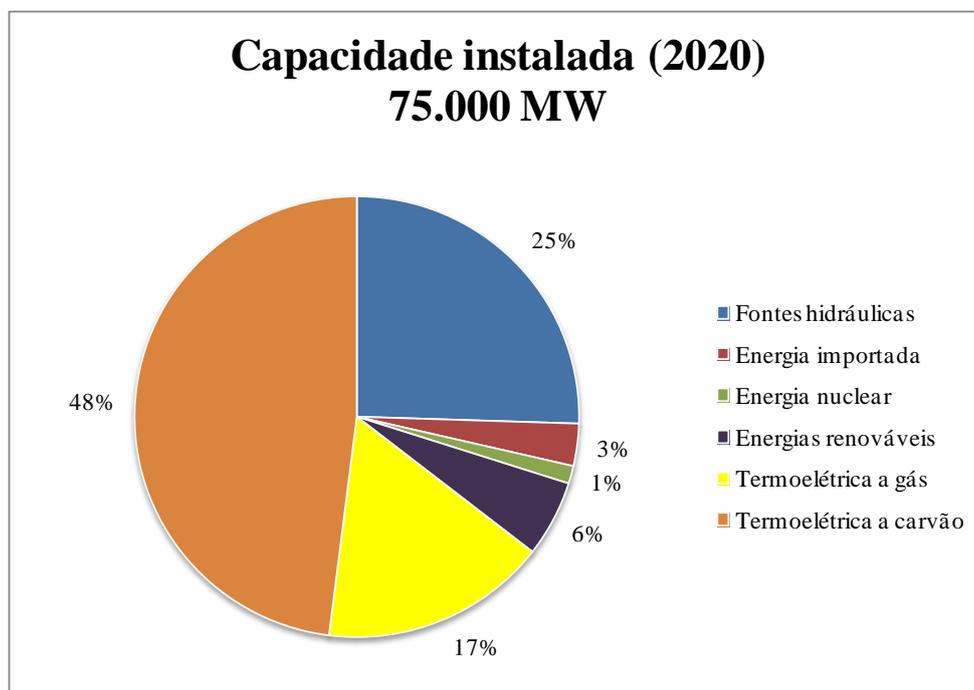
- Integrar o desenvolvimento do setor energético à estratégia de desenvolvimento socioeconômico e assegurar abastecimento de energia elétrica para a vida social e econômica do país;
- Combinar a eficiência do uso de fontes de energia domésticas com importação razoável de eletricidade e combustíveis, diversificar as fontes primárias de energia, e assegurar a segurança energética futura;
- Desenvolver o setor energético em paralelo com a proteção de recursos naturais para garantir o desenvolvimento sustentável do país;

---

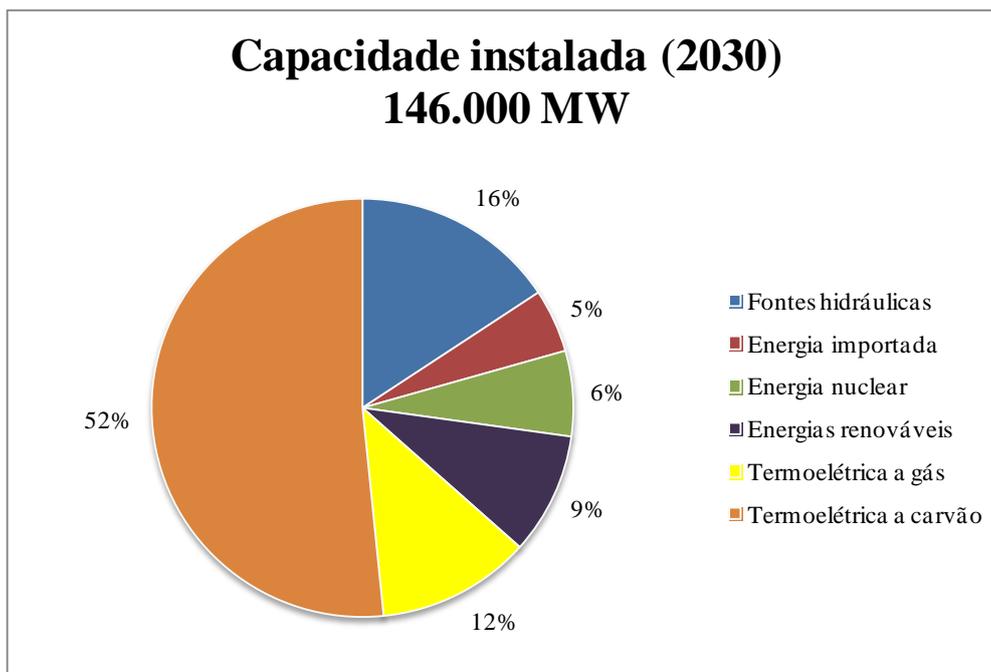
<sup>23</sup> Não foi possível encontrar o documento oficial publicado.

- Criar um mercado de energia competitivo pela diversificação das formas de investimento e comércio de eletricidade – o Estado deverá ter o monopólio apenas da rede de transmissão para garantir a segurança do sistema nacional de energia; e
- Desenvolver o setor energético baseado no uso razoável e eficiente de fontes primárias de energia em cada região, e continuar a promoção de eletrificação rural para garantir abastecimento de eletricidade seguro, suficiente e contínuo para toda a população.

De acordo com o Plano, o Vietnã tem como uma de suas metas específicas dar prioridade ao desenvolvimento da geração de energia por fontes renováveis, de forma que a atuação destas fontes passe dos então 3,5% em 2011, para 4,6% em 2020 e 6% em 2030. É estimada que a capacidade de produção de energia atinja 75.000 MW em 2020 e 146.800 MW em 2030, com participação de fontes hidráulicas representando, respectivamente, 25% (19.200 MW) e 16% (23.488 MW - Figura 12 e Figura 13, respectivamente). Deve-se ressaltar que a hidroeletricidade perde espaço, principalmente, para as termoelétricas a carvão (BROWN, 2011).



**Figura 12: Capacidade instalada no Vietnã prevista para 2020.**  
**Fonte: Adaptado de BROWN, 2011.**



**Figura 13: Capacidade instalada no Vietnã prevista para 2030.**  
**Fonte: Adaptado de BROWN, 2011.**

Além do PDE, o planejamento do setor elétrico vietnamita conta com a Estratégia Nacional para Energia do Vietnã (*Vietnam National Energy Development Strategy*), que tem como premissas (SOUSSAN *et al.*, 2009): i) explorar e usar, razoável e eficazmente, os recursos energéticos domésticos; ii) suprir a demanda energética com grande crescimento de qualidade, e preço de acordo com o desenvolvimento socioeconômico em curso; iii) garantir a segurança energética nacional; iv) diversificar os caminhos de investimento e comércio para estabelecer gradualmente o mercado competitivo de energia; v) fortalecer o desenvolvimento de fontes de energia novas e renováveis para atender às necessidades das populações, principalmente em áreas remotas; e vi) desenvolver rápida, eficaz e sustentavelmente o Setor, com incremento da proteção do meio ambiente.

De acordo com SOUSSAN *et al.*, (2009), a hidroeletricidade é considerada prioritária para o futuro energético do Vietnã, e os fatores-chave para essa visão são:

- O grande crescimento de demanda com limitada disponibilidade de outras fontes energéticas;
- A falta de conhecimento do potencial de outras fontes renováveis;
- A valorização da segurança do suprimento de energia com limitação das importações;

- Competitividade com alternativas térmicas e combustíveis;
- Maior flexibilidade para atender à variação de demanda em curto tempo;
- Benefícios de multíusos, que promovem o desenvolvimento de infraestrutura e população locais, quando os impactos negativos são minimizados;
- Interesse de agências domésticas e internacionais em empreendimentos hidrelétricos; e
- Alternativa mais viável para a eletrificação rural.

Apesar de os esforços do Governo em promover o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente, a expansão do setor hidrelétrico está transformando os ecossistemas aquáticos do país. Todos os principais sistemas hídricos estão ou serão ocupados por uma ou mais barragens e suas infraestruturas relacionadas (rodovias, linhas de transmissão etc.). O crescimento de projetos de UHEs tem ocorrido de forma rápida e buscando maximizar a energia gerada e o lucro, mas com fracas análises e informações sobre a sustentabilidade e impactos desses projetos sobre outros setores (CAREW-REID *et al.*, 2010), o que é explicitado por diversas novas usinas e PCHs estarem planejadas ou sendo construídas na região central e em áreas montanhosas do Vietnã, que possuem mais de 50% de cobertura florestal (TRANH, 2011).

Embora a análise de custo/benefício de UHEs não leve em consideração os impactos negativos na sociedade e no meio ambiente, essas variáveis estão sendo incorporadas nos estudos por demanda do Banco Asiático de Desenvolvimento e do Banco Mundial<sup>24</sup>, quando são financiadores de projetos no país. Além de obedecer à legislação nacional, os empreendimentos financiados devem implementar as três políticas básicas dos Bancos, referentes a: i) questões ambientais; ii) povos indígenas; e iii) reassentamentos. Para atendê-las, é requerido envolver a sociedade no processo (disponibilizando informações, e possibilitando a participação e supervisão da população), minimizar os efeitos adversos e riscos, e assegurar o desenvolvimento local sustentável (TRANH, 2011).

---

<sup>24</sup> O Banco está envolvido no setor elétrico do Vietnã desde o início dos anos 90 com um programa de suporte que inclui: a) programa nacional de expansão de eletricidade para as áreas rurais; b) melhoria na infraestrutura de transmissão e distribuição de energia; c) incentivo para o desenvolvimento e construção de projetos do Setor; d) empréstimos e assistência técnica para reestruturar a indústria energética e introduzir mercado; e) programa de desenvolvimento de energias renováveis; f) suporte para a gestão da demanda energética; e g) assistência na política de conservação de energia (EVN, 2007).

### **3.3. Licenciamento Ambiental de Usinas Hidrelétricas**

#### **3.3.1. Um quadro da legislação**

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), um dos principais componentes do processo de licenciamento ambiental vietnamita, foi abordado pela primeira vez na legislação em 1993, com a Lei de Proteção Ambiental, que regulamentou questões ambientais e definiu requerimentos específicos para elaboração do EIA. O desenvolvimento histórico de políticas e realização desse estudo no Vietnã pode ser categorizado em três fases (CLAUSEN *et al.*, 2010):

- Até 1990 – Aprendizagem: caracterizada por esforços do país para aprender sobre o processo de licenciamento ambiental e implementar o EIA como uma ferramenta de gestão ambiental;
- Entre 1990 e 1993 – Formalização: caracterizada pelo desenvolvimento dos primeiros elementos da política regulamentadora e responsável pela implantação do EIA;
- A partir de 1993 – Implementação: contínua política de implantação e de desenvolvimento da capacidade de elaboração do EIA, e de refinamento da legislação.

Com relação à regulação nacional, em consonância com as recentes mudanças que vêm ocorrendo na estrutura legal e política do país, pode-se observar o incremento de regras para diferentes aspectos da gestão e proteção do meio ambiente. Dentre elas, destaca-se a obrigatoriedade da Análise Ambiental Estratégica (AAE) para o planejamento de diferentes setores do país, além das alterações apresentadas na revisão feita em 2005 da Lei de Proteção Ambiental. Em junho de 2014 ocorreu nova revisão da Lei (LPA 2014), que mantém a necessidade de elaboração de EIA, AAE e inclui o planejamento para a proteção ambiental.

A LPA 2014 mantém alguns princípios da versão de 2005: i) a proteção ambiental é responsabilidade de toda agência, organização e indivíduo; ii) a proteção ambiental deve estar em harmonia com o desenvolvimento econômico e assegurar o avanço social para o desenvolvimento sustentável da nação; iii) as atividades de proteção devem ser conduzidas continuamente, sendo a prevenção a principal ação, combinada com a

remediação da poluição e da degradação ambiental, e com a melhoria da qualidade do meio ambiente; iv) qualquer organização ou indivíduo que utilize componentes ambientais e tenha lucros através deles é obrigado a realizar uma contribuição financeira às atividades de proteção ambiental. No Capítulo II, a Lei aborda especificamente o Planejamento para Proteção Ambiental, a Avaliação Ambiental Estratégica, o Estudo de Impacto Ambiental e o Plano de Proteção Ambiental.

O Planejamento para Proteção Ambiental deve estar em conformidade com: i) condições socioeconômicas; ii) estratégia geral e planejamento para o desenvolvimento socioeconômico e manutenção da defesa e segurança nacional; iii) estratégia nacional de proteção ambiental para assegurar o desenvolvimento sustentável; e iv) princípios de proteção descritos pela Lei. O Planejamento deve abranger dois níveis (nacional e provincial) e cobrir um período de 10 anos, com visão para 20 anos depois. O conteúdo básico envolve (VIETNAM, 2014):

- a) Avaliação do *status* ambiental atual, gestão ambiental e tendências das mudanças climáticas;
- b) Zoneamento ambiental;
- c) Conservação da biodiversidade e florestas;
- d) Gestão ambiental do mar, ilhas e bacias hidrográficas;
- e) Gestão de resíduos;
- f) Infraestrutura de proteção ambiental e sistema de monitoramento ambiental;
- g) Mapas representativos;
- h) Recursos necessários à implementação das medidas de proteção ambiental; e
- i) Implementação das medidas propostas.

Segundo a Lei de 2014, o Ministério de Recursos Naturais e Meio Ambiente deve consultar os demais Ministérios, agências reguladoras, Comitês de Pessoas das Províncias (*People's Committee of Provinces*) e organizações sociais durante a elaboração do Planejamento. Caso o Comitê de Pessoas da Província seja responsável pela elaboração do Estudo, departamentos e agências reguladoras do distrito ou da cidade devem ser consultados.

O estudo deve ser analisado por um conselho interdisciplinar, antes de ser enviado ao Primeiro Ministro para obter a aprovação. Caso o planejamento seja no nível provincial,

o Comitê deve avaliar e aprovar o relatório, seguindo conselhos dados pelo Ministério de Recursos Naturais e Meio Ambiente. É estabelecido que o Planejamento para Proteção Ambiental deve ser periodicamente revisado (VIETNAM, 2014).

A AAE é definida na LPA de 2014 como a

análise e previsão dos impactos existentes ou potenciais sobre o meio ambiente, descritos na estratégia de desenvolvimento, plano e projeto, a fim de fornecer medidas para controlar e reduzir impactos adversos ao meio ambiente que devem ser incorporadas na estratégia, plano ou projeto com o objetivo de garantir o desenvolvimento sustentável.

No artigo 13, a Lei identifica áreas em que a AAE deve ser aplicada, dentre as quais se incluem: estratégias de desenvolvimento nacional ou planejamento de um setor, e planos de exploração de recursos naturais inter-regionais ou interprovinciais. A LPA 2014, diferentemente da Lei de 2005 que tinha foco em projetos, faz maior referência a estratégias e planos. Além disso, é definido que a AAE deve ser elaborada simultaneamente ao processo de preparo da estratégia, plano ou projeto, de modo que os resultados do estudo sejam incorporados à versão final do empreendimento.

O Artigo 15 da Lei determina que o relatório da Avaliação Ambiental Estratégica deve abranger algumas questões específicas, que podem ser consideradas como um mínimo obrigatório, mas não se limitando a elas:

- Justificativa e base legal para a elaboração da estratégia, plano ou projeto;
- Método para a realização da AAE;
- Resumo dos temas incluídos na estratégia, plano ou projeto;
- Caracterização das condições econômicas e sociais das áreas afetadas pela estratégia, plano ou projeto;
- Avaliação de conformidade da estratégia, plano e projeto em relação aos princípios e objetivos da proteção ambiental;
- Análise e previsão de possíveis impactos, negativos e positivos, sobre o meio ambiente e a sociedade;
- Análise e previsão da tendência dos impactos causados pelas mudanças climáticas durante a implementação da estratégia, plano ou projeto;
- Consultas a serem realizadas no processo da AAE;

- Medidas para potencializar os impactos ambientais positivos, e controlar e mitigar os negativos no processo da estratégia, plano ou projeto; e
- Questões que devem ser pesquisadas mais profundamente na implantação da estratégia, plano ou projeto, e soluções recomendadas.

Os relatórios da AAE devem ser verificados por um Conselho de Inspeção definido por: i) Ministério de Recursos Naturais e Meio Ambiente, caso decidido pela Assembleia Nacional, Presidente e Primeiro Ministro; ii) pelos ministérios e agências relacionadas, em estratégias, planos e projetos sob sua jurisdição; ou iii) Comitê de Pessoas da Província, para estratégias, planos e projetos dentro de sua autoridade e jurisdição.

A LPA 2014 também define quais projetos devem elaborar o EIA, o que deve ocorrer na fase preparatória do projeto: a) Projetos sujeitos à decisão da Assembleia Nacional, Governo e Primeiro Ministro, que tenham intenção de investimento; b) projetos que utilizem parcelas de terras situadas em santuários da vida selvagem, parques nacionais, monumentos históricos e culturais, patrimônios da humanidade, reserva de biosfera ou áreas de beleza cênica; e c) projetos que podem causar efeitos negativos no meio ambiente.

O resultado conclusivo do EIA deve ser expresso na forma de um relatório. Pode-se exigir a elaboração de um novo Estudo caso o projeto não seja executado em 24 meses após a aprovação do relatório; haja modificação da localização do projeto; ou haja alteração do tamanho, capacidade ou tecnologia aplicada que possa causar novos impactos adversos ao meio ambiente. Segundo o Artigo 21, os empreendedores são obrigados a realizar consultas às agências regulatórias, organizações e comunidades que são diretamente afetadas pelo projeto.

De acordo com a Lei (Artigo 22), o Estudo de Impacto Ambiental deve conter:

- Apresentação do projeto, dos empreendedores, da autoridade competente que deve aprovar o estudo e da metodologia utilizada na avaliação de impactos ambientais;
- Análise da tecnologia escolhida, dos itens de trabalho e de todas as atividades relacionadas ao projeto que podem causar efeitos adversos ao meio ambiente;

- Avaliação do *status* atual do ambiente natural e socioeconômico da área onde o projeto está localizado e adjacências, e demonstração da adequação do local selecionado para o projeto;
- Análise e previsão de fontes de resíduos, e do impacto do projeto no meio ambiente e saúde das comunidades afetadas;
- Análise, previsão e determinação de medidas de gestão dos riscos ambientais e sobre a saúde das comunidades afetadas;
- Medidas para a disposição final adequada de resíduos;
- Medidas para minimizar os impactos do projeto sobre o meio ambiente e as comunidades afetadas;
- Resultado das consultas realizadas;
- Programas de gestão e monitoramento ambiental;
- Orçamento estimado para a construção das instalações de proteção ambiental e para a implementação de medidas mitigadoras; e
- Alternativas para aplicação de medidas para a proteção ambiental.

O Ministério de Recursos Naturais e Meio Ambiente, o Ministério da Defesa Nacional e Ministério de Segurança Pública, agências ministeriais, ou o Comitê de Pessoas da Província é responsável pela verificação do Relatório, dependendo do tipo de projeto a ser avaliado. Após o recebimento do Estudo, o órgão competente tem um prazo de 20 dias para avaliá-lo (VIETNAM, 2014).

Depois de receber a aprovação, o empreendedor deve cumprir todos os requisitos especificados pelo órgão licenciador, além de ter de informar qualquer mudança no tamanho, capacidade ou tecnologia do projeto. O responsável pelo projeto deve também aplicar as medidas de proteção ambiental propostas no EIA e notificar a agência governamental sobre o desenvolvimento das mesmas (VIETNAM, 2014).

A Seção 4 do Capítulo II da LPA 2014 aborda o Plano de Proteção Ambiental, que deve ser elaborado por empreendimentos que não exijam EIA ou Projetos de Investimento. O conteúdo básico do Plano é:

1. Local do projeto;
2. Tipo, tecnologia e escala do projeto;

3. Materiais necessários para a instalação do projeto;
4. Previsão da geração de resíduos e outras substâncias nocivas ao meio ambiente;
5. Medidas para a disposição final adequada de resíduos e de mitigação para impactos ambientais negativos; e
6. Medidas para proteção ambiental.

Os empreendedores devem preparar o Plano, que tem de ser submetido à autoridade competente<sup>25</sup> para consideração e certificação, antes da fase de operação do projeto. O órgão responsável, que também tem como função a verificação da implantação das medidas de proteção ambiental propostas, tem prazo de 10 dias para avaliar o Plano (VIETNAM, 2014).

Em relação especificamente a empreendimentos hidrelétricos, a Lei trata sobre a proteção de reservatórios e lagos para o propósito de irrigação e hidroeletricidade (Artigo 57). É definido que a construção, gestão e operação de reservatórios ou lagos deve cumprir com os requerimentos de proteção ambiental, e que a agência responsável deve conduzir monitoramento trimestral da água do lago.

Para a regulamentação da Lei de Proteção Ambiental de 2014 estão sendo elaborados diversos decretos. Deve-se ressaltar, entretanto, que foi possível encontrar tais documentos apenas em vietnamita, impedindo a análise dos mesmos neste estudo.

Cabe ainda destacar que, anteriormente, visando à efetividade e cumprimento da lei então válida para proteção ambiental (LPA de 2005), em agosto de 2006 houve a promulgação do Decreto 81, que trata de sanções a infrações no domínio da proteção ambiental, estabelecendo o que são “violações administrativas” e quais são os níveis, competências e procedimentos para lidar com elas. O Ministro de Recursos Naturais e Meio Ambiente é responsável por guiar e organizar a implementação do conteúdo do Decreto.

O Artigo 1º define violações administrativas no domínio de proteção do meio ambiente como sendo “atos, intencionais ou não, que violam os regulamentos da proteção ambiental, mas que não configuram crime”. As violações administrativas especificadas

---

<sup>25</sup> Pode ser agência afiliada ao Comitê de Pessoas da Província ou Comitê de Pessoas do Distrito, dependendo do tipo e abrangência do projeto (VIETNAM, 2014).

no Decreto incluem: violação aos regulamentos sobre exigências à proteção ambiental, realização de Estudo de Impacto Ambiental e outros regulamentos relevantes; e violação à legislação sobre poluição ambiental, prevenção de incidentes, combate e remediação.

O 2º artigo define que todos os indivíduos ou organizações, vietnamitas ou estrangeiras, que infringirem a proteção ambiental estão sujeitos às sanções estabelecidas no Decreto. O Decreto apresenta como alguns dos princípios da aplicação de sanções:

1. Os atos de violação devem ser rapidamente detectados e imediatamente finalizados, e as sanções devem ser conduzidas de maneira justa e cuidadosa;
2. As sanções devem ser aplicadas somente uma vez para uma dada infração;
3. A aplicação de sanções deve ser baseada na natureza e severidade das violações, na ficha de registros do violador, e nas circunstâncias do ato, que podem ser atenuantes ou agravantes;
4. Não devem ser aplicadas sanções em caso de atos de violação praticados em circunstâncias emergenciais ou de incidentes; e
5. As sanções devem ser aplicadas em até dois anos após a ocorrência da infração à proteção ambiental. Depois desse período, apenas medidas mitigadoras podem ser exigidas.

O Decreto apresenta duas principais formas de sanções - caução ou multa (possui valor máximo de VND 70.000.000 – R\$10.500,00<sup>26</sup>) -, sendo possível a aplicação de apenas uma delas para cada ato de violação administrativa. Porém, dependendo da severidade e natureza da infração, os violadores poderão responder a sanções adicionais, como: a) privação do direito de uso de certificados ou permissões relacionadas à proteção ambiental; e b) confisco de evidências materiais e recursos utilizados para cometer a infração.

Como medidas mitigadoras possíveis de serem exigidas a infratores, o Decreto destaca:

- Aplicação de medidas de proteção ambiental dentro de um determinado período de tempo, de acordo com a Lei de Proteção Ambiental;
- Aplicação de medidas para remediação à poluição causada;
- Retirada dos equipamentos/materiais poluidores do território vietnamita;

---

<sup>26</sup> Considerando câmbio de VND 1 = R\$0,00015.

- Destruição forçada dos equipamentos/materiais poluidores; e
- Outras medidas de remediação específicas.

Em relação a violações aos regulamentos sobre Estudo de Impacto Ambiental e Avaliação Ambiental Estratégica, o Artigo 9º define:

1. Multa de VND 8.000.000-10.000.000 (R\$ 1.200-1.500)<sup>4</sup> em caso de realização imprópria de um dos componentes ou requerimentos aprovados no EIA/RIMA;
2. Multa de VND 11.000.000-15.000.000 (R\$ 1.650-2.250)<sup>4</sup>, em caso de falha completa da realização dos componentes do EIA/RIMA aprovado;
3. Multa de VND 20.000.000-30.000.000 (R\$ 3.000-4.500)<sup>4</sup> para construção ou operação de um empreendimento sem a prévia elaboração do EIA, no caso em que o estudo seja exigido;
4. Multa entre VND 30.000.000-40.000.000 (R\$ 4.500-6.000)<sup>4</sup>, em casos de falha na realização de AAE, no caso em que este estudo seja exigido; e
5. Medidas de remediação:
  - a) Realização do conteúdo aprovado no EIA/RIMA;
  - b) Elaboração de EIA/RIMA, a ser avaliado pela agência governamental competente, devendo ser submetido em até 45 dias úteis após o recebimento da sanção administrativa;
  - c) Tratamento dos elementos ambientais visando atender aos padrões existentes em até 108 dias úteis após o recebimento da sanção administrativa;
  - d) Realização de AAE, a ser submetida à avaliação da agência governamental competente; e
  - e) Aplicação de medidas de remediação para poluição ambiental causada.

Para casos de violação da conservação da natureza, o Artigo 18 define: 1) caução ou multa para impactos ambientais negativos em zonas de conservação, patrimônios naturais e locais turísticos; 2) multa para a exploração de zonas de conservação que causem danos ao meio ambiente e estejam em discordância com os regulamentos de proteção ambiental; 3) multa para casos de exploração de parques nacionais e patrimônios naturais que desobedeçam às regulações existentes e causem impactos ao meio; e 4) realização de medidas de remediação para os impactos causados.

Além disso, o Decreto prevê sanções administrativas para: i) a desobediência aos regulamentos sobre consultas às populações; ii) o uso impróprio de dados e informações sobre o meio ambiente; iii) a avaliação inadequada da condição atual do meio ambiente; iv) a falta de recurso financeiro para implementar as medidas de reabilitação da área; v) a ausência de pagamento de medidas de compensação; e vi) a obstrução à gestão da proteção ambiental.

O Capítulo III do Decreto define as competências dos presidentes dos Comitês de Pessoas, dos inspetores especializados em proteção ambiental e na aplicação de sanções, e de agências governamentais. Além disso, o capítulo estabelece os procedimentos que devem ser seguidos para a aplicação das sanções.

Uma vez apresentado este quadro da legislação cabem algumas considerações sobre a AAE, por se tratar de instrumento que tem sido discutido também no Brasil e que tem potencialidade para o aprimoramento do processo de planejamento do setor elétrico.

Seguindo as exigências da Lei vigente em 2005 e, sob demanda do Banco Mundial, em 2007 foi realizada a primeira AAE para hidrelétricas no Vietnã, conduzida pelo *International Center for Environmental Management (ICEM)*. Dentre os 60 projetos incluídos na AAE (localizados em 09 bacias hidrográficas destacadas para o desenvolvimento hidrelétrico pelo 6º PDE), 06 já haviam sido aprovados e estavam em construção, mas foram considerados muito importantes para não serem avaliados pelo estudo (CAREW-REID *et al.*, 2010).

Para a sua realização, a AAE utilizou duas diferentes metodologias: a avaliação da zona de influência; e a avaliação de bacias hidrográficas. Pelo primeiro método, 23 empreendimentos em 02 bacias hidrográficas (Vu Gia-Tu Bong e Dong Nai) foram avaliados, de modo que se estudaram os impactos ocorridos nas bacias relacionados à área inundada pelos reservatórios; os efeitos adversos em uma Zona de Influência mais ampla, que levou em consideração a construção das estruturas auxiliares, mudanças no uso de recursos pelas comunidades locais; e os impactos a montante e a jusante da barragem (CAREW-REID *et al.*, 2010).

Através da segunda metodologia, a AAE analisou conjuntos de empreendimentos em uma mesma bacia<sup>27</sup>, com categorização do risco à biodiversidade, calculado com base nos componentes de biodiversidade da bacia (terrestre, aquático e socioeconômico) e no impacto esperado à biodiversidade. As bacias hidrográficas foram classificadas de 01 a 04, onde 01 representa maior importância (alto grau de impacto aos componentes), e 04, menor importância (baixo grau de impacto). Deve-se ressaltar que nenhuma bacia estudada foi considerada como de baixa importância (CAREW-REID *et al.*, 2010).

Em 2009 houve a elaboração de uma nova Avaliação Ambiental Estratégica, realizada pelo *Stockholm Environment Institute* (SEI) para o Banco Asiático de Desenvolvimento. Esta AAE utilizou a mesma metodologia da avaliação da zona de influência aplicada na AAE de 2007, mas analisou apenas 21 projetos presentes no 6º Plano de Desenvolvimento Energético. O menor número de empreendimentos avaliados foi justificado em função de haver menos projetos “abertos à influência”, ou seja, empreendimentos planejados, mas ainda não aprovados ou em construção. Apesar de ter essa redução no número de UHEs avaliadas, a AAE de 2009 apresentou análise mais refinada (CAREW-REID *et al.*, 2010).

### **3.3.2. Considerações sobre o processo de licenciamento de Usinas Hidrelétricas**

Com o quadro anteriormente exposto, percebe-se a crescente expansão de empreendimentos hidrelétricos no Vietnã, principalmente em áreas montanhosas, pouco antropizadas e ambientalmente sensíveis, o que se configura como desafio para o setor elétrico.

É importante destacar as Avaliações Ambientais Estratégicas (AAEs) realizadas, que configuram grande avanço ao planejamento do setor elétrico com consideração da variável ambiental. Deve-se ressaltar que no período entre a elaboração das AAEs analisadas (de 02 a 03 anos), o número de projetos “abertos à influência” (planejados, mas ainda não aprovados ou em construção) passou de 54 a 21, demonstrando a escala e velocidade do desenvolvimento do setor hidrelétrico. A contínua expansão de hidrelétricas no Vietnã observada evidencia a importância da elaboração regular de

---

<sup>27</sup> As nove bacias destacadas pelo 6º PDE foram analisadas.

AAE, que, apesar de não abranger todos os empreendimentos e ter resultados subestimados, fornece uma análise mais global dos efeitos que devem ser esperados.

Ao analisar o quadro da legislação vietnamita anteriormente exposto, percebe-se a ocorrência de mudanças na estrutura legal do país, principalmente a partir da década de 90. Nesse sentido, tem-se a Lei de Proteção Ambiental (LPA) de 1993, que foi o primeiro instrumento jurídico a ser elaborado visando à conservação ambiental.

Em 2005 houve nova edição da LPA que, quando comparada à de 1993, observam-se como novidades a exigência da participação pública; o aumento da relevância de ações de gestão e monitoramento ambiental; a clareza no papel de revisão, aprovação e fiscalização das agências governamentais; a determinação dos documentos necessários à realização dos estudos; e a descentralização do processo, com a transferência de responsabilidades para províncias e setores ministeriais. Estas mudanças indicam que a legislação ambiental do Vietnã vinha se alinhado às boas práticas internacionais, que parecem ter sido impulsionadas pela atuação do Banco Mundial.

A edição atual da Lei de Proteção Ambiental, promulgada em 2014, manteve o estabelecido pela LPA de 2005, porém, apresenta maiores detalhes sobre os estudos exigidos. Além disso, esta LPA implementa a elaboração do Planejamento para Proteção Ambiental e o Plano de Proteção Ambiental, e aborda a proteção de rios, a poluição atmosférica e dos solos, gestão de resíduos, medidas de remediação e estabelece padrões a serem cumpridos.

Como se pode observar nas leis analisadas, o Ministério de Recursos Naturais e Meio Ambiente é o principal responsável pela regulação da proteção do meio ambiente. As autoridades locais e entidades não governamentais têm forte atuação, portanto, no monitoramento e aplicação da política ambiental nas suas jurisdições. Percebe-se, também, o crescente envolvimento da população no processo de licenciamento ambiental.

Alguns autores apontam que, embora os recentes esforços, com o incremento e revisão de leis para diferentes aspectos da proteção do meio ambiente, o Vietnã ainda apresenta *gaps* em sua regulamentação ambiental. A Lei de 1993 estabeleceu regulamentos legais para a proteção ambiental, porém, evidenciou limitações das agências governamentais

para implementá-la. Apesar de atualmente as funções dos órgãos ambientais estarem mais bem definidas, ainda é observada a falta de estrutura dos órgãos na implementação e verificação dos regulamentos, sendo um dos principais desafios para a eficácia da proteção ambiental vietnamita (CLAUSSEN *et al.*, 2010; RUSSIN, VECCHI, 2014).

### **3.4.A Usina Hidrelétrica de Trung Son: o empreendimento e o licenciamento ambiental**

A usina hidrelétrica Trung Son (TSHPP - Figura 14) está sendo construída no Rio Ma, a cerca de 200 km da foz, e é projetada para entrar em operação em 2017 com potência instalada de 260 MW (deve gerar 1.019 GWh/ano)<sup>28</sup>. A TSHPP é um projeto multipropósito, incluindo tanto a geração de energia, visando atingir a segurança e suprir a demanda energética, quanto o controle de inundações no vale do rio a jusante<sup>29</sup> e a complementação de fornecimento de água em épocas secas (HPC TRUNG SON, 2015).



**Figura 14: Construção da barragem da TSHPP no Rio Ma.**

**Fonte: HPC TRUNG SON, 2015.**

---

<sup>28</sup> A geração será através de 04 turbinas Francis, que serão conectadas à rede por 65 km de linhas de transmissão de 220 kV (HPC TRUNG SON, 2015).

<sup>29</sup> O reservatório terá capacidade de 112 milhões de metros cúbicos com 13,175 km<sup>2</sup> (POWER ENGINEERING CONSULTING COMPANY, 2008).

A TSHPP está localizada a cerca de 170 km de Hanoi e 48 km da fronteira com o Laos (Figura 15), na zona de transição entre as Montanhas Annamites e as Terras Altas do Norte. As Montanhas Annamites são uma das 200 eco-regiões definidas pelo *World Wide Fund for Nature* (WWF), caracterizada por grande biodiversidade (é um dos maiores centros terrestres de endemismo do Vietnã) e importância para conservação. As Terras Altas do Norte também contêm grande número de espécies com grande relevância para a conservação. Percebe-se, então, que a região da UHE apresenta características ecológicas e culturais únicas, fazendo com que o projeto tenha como principais desafios: estar em uma bacia hidrográfica compartilhada com o Laos, com comunidades étnicas tradicionais e áreas protegidas sensíveis (CAREW-REID *et al.*, 2010).

O Rio Ma tem dois tributários principais (rios Chu e Buoi), e sua bacia hidrográfica (um dos 09 maiores sistemas fluviais do Vietnã) tem origem no sistema Ma-Chu, na província Dien Bien, no norte do Vietnã. A bacia tem importância internacional, tendo em vista que 62% de sua área (28.400 km<sup>2</sup>) estão no território vietnamita e 38% no Laos (ENVIRONMENT REPORT OF VIETNAM, 2006).

A UHE Trung Son tem custo total estimado em US\$ 412 milhões, dos quais US\$ 35 milhões são alocados para compensação e reassentamento<sup>30</sup>, US\$ 2 milhões para o desenvolvimento de meios de subsistência, e cerca de US\$ 3 milhões para implementação do Plano de Gestão Ambiental. Para a implantação da UHE, a *Vietnam Electricity* solicitou um financiamento do Banco Mundial, estimado em US\$ 330 milhões<sup>31</sup>, o que foi aprovado em abril de 2011. A TSHPP foi selecionada em uma lista de vários projetos do Plano Nacional de Hidroeletricidade do Vietnã candidatos a receber empréstimo do Banco, considerando os custos econômicos e o mapeamento de critérios sociais e ambientais (BANCO MUNDIAL, 2015).

Além dos benefícios com a produção de energia e controle de inundações, o Banco Mundial defende que o projeto reduz a emissão de CO<sub>2</sub> ao evitar o lançamento de

---

<sup>30</sup> As estimativas iniciais indicavam que 561 famílias, totalizando cerca de 2.500 pessoas, deveriam ser reassentadas devido ao projeto.

<sup>31</sup> O financiamento do Banco Mundial deve ser direcionado a equipamentos, obras civis e assistência técnica, e deve ser pago em 27 anos com 06 anos de carência (TRANH, 2011; BANCO MUNDIAL, 2015).

1.000.000 toneladas por ano do gás (valor líquido), o que contribui para o Programa de Mudanças Climáticas do país. Apoiadores do projeto afirmam que a UHE promoverá a melhoria da condição de vida de cerca de 2.000 pessoas que serão realocadas; restauração das atividades de sustento de mais de 7.000 pessoas que serão afetadas; direcionamento de recursos financeiros para programas ambientais; consultas contínuas às comunidades; oportunidade de emprego durante as obras; e melhoria das vias de acesso, incluindo 25 km de rodovia conectando a Usina (ELECTRICITY OF VIETNAM, 2007; HPC TRUG SON, 2015; BANCO MUNDIAL, 2015).



O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi elaborado pela *Power Engineering Consulting Company* segundo boas práticas internacionais, demandadas pelo Banco Mundial e pelo governo vietnamita, em (HPC TRUNG SON, 2015):

- Diagnóstico socioambiental;
- Projeto técnico;
- Análise de alternativas (outros três locais foram estudados);
- Monitoramento - feito por *Dam Safety Review Panel/Project Technical Advisory Panel; Panel of Environmental and Social Experts; Independent monitoring consultants*; e funcionários do Banco Mundial;
- Estudos e cálculos para atingir as exigências ambientais;
- Requerimentos de segurança da barragem, como vertedor de emergência e tomada de sedimentos; e
- Participação da comunidade, através de consultas públicas e da disponibilização de informações no site do empreendimento.

O EIA do empreendimento foi inicialmente elaborado em 2003, tendo sido atualizado em 2007 por exigência de agências reguladoras do país e, apenas em 2008, foi aprovado pelo Ministério de Recursos Naturais e Meio Ambiente. Por exigência do Banco Mundial, estudos adicionais foram realizados no mesmo ano, abrangendo aspectos como modelagem de qualidade da água, biodiversidade, recursos culturais físicos, gestão da construção e de acampamento dos operários, e saúde. Também foram conduzidos estudos de impactos sociais e consultas adicionais às comunidades afetadas (BANCO MUNDIAL, 2015). Baseados nos estudos de 2008 foram preparados dois relatórios ambientais e um social, respectivamente: o Estudo de Impactos Ambientais e Sociais Suplementar, o Plano de Gestão Ambiental e o Programa de Desenvolvimento de Minorias Étnicas e Reassentamento<sup>32</sup>. Os esboços desses relatórios foram submetidos a intensas consultas públicas e reuniões com as comunidades, instituições governamentais locais e Organizações Não Governamentais, realizados entre 2008 e 2010. Os comentários e as sugestões das comunidades e organizações foram incorporados nos relatórios finais, publicados em 2011, que sintetizam e atualizam o conhecimento adquirido nos estudos anteriores, além de proporem planos de mitigação

---

<sup>32</sup> Contempla sete comunidades e uma cidade próximas ao reservatório.

e compensação, e ações voltadas para os impactos sociais e ambientais do projeto (BANCO MUNDIAL, 2015).

Entre 2008 e 2010 também ocorreu a atualização do Documento de Informação do Projeto, no qual foram identificadas as salvaguardas do Banco Mundial que se aplicavam ao empreendimento. Como consequência, foram elaborados esboços dos Planos de Gestão Ambiental e de Reassentamento, e um Estudo de Impactos Ambientais dos locais de reassentamento. Nesse período também foi feito delineado o escopo do Estudo de Impactos Ambientais e Sociais Suplementar (BANCO MUNDIAL, 2015).

De 2010 a 2011 ocorreu a fase de avaliação, na qual foi realizada nova atualização do Documento de Informação do Projeto, apresentando mais detalhes do que o anterior. Nessa etapa foram consolidados o Estudo de Impactos Ambientais e Sociais Suplementar, o Plano de Gestão Ambiental e o Programa de Desenvolvimento de Minorias Étnicas e Reassentamento, além da atualização do sumário executivo do Estudo de Impactos Ambientais. Ao final dessa fase, em março de 2011, foi preparado o Documento de Avaliação do Projeto pelo Banco Mundial (BANCO MUNDIAL, 2015).

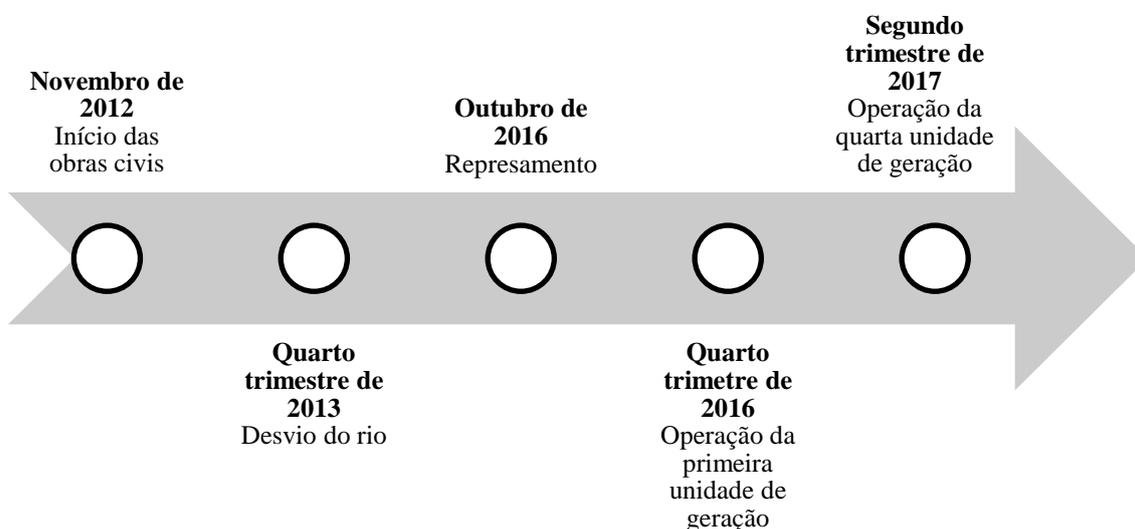
Em novembro de 2011 a UHE foi aprovada pelo Ministério de Recursos Naturais e Meio Ambiente. Atualmente, o projeto se encontra na fase de implantação e supervisão, com término previsto para dezembro de 2017 (BANCO MUNDIAL, 2015; HPC TRUNG SON, 2015).

No que tange os impactos negativos, as principais consequências socioambientais da TSHPP derivam, como na maioria dos empreendimentos hidrelétricos, da construção da barragem e do enchimento do reservatório (ocupará uma área de 13,13 km<sup>2</sup>, principalmente de florestas), tendo em vista o grande fluxo migratório esperado e a necessidade de reassentamento da população. Aproximadamente 98% de toda a população afetada identificada são de quatro grupos étnicos minoritários: Thai, Muong, H'mong e Kho Mu. Assim, o projeto pode prejudicar as estruturas sociais e culturais na área, criar pressões adicionais nas infraestruturas e serviços das comunidades, e nos recursos naturais, principalmente na reserva natural Xuan Nha (província Son La), na Reserva natural Pu Hu (província Thanh Hoa), e na Reserva Natural Pa Co-Hang Kia (província Hoa Binh) (POWER ENGINEERING CONSULTING COMPANY, 2008).

Quanto aos impactos diretos sobre a biodiversidade, eles são considerados mínimos, uma vez que o projeto não vai alagar nenhum habitat natural crítico. A migração dos peixes no Rio Ma ocorre principalmente nos segmentos baixo e médio da bacia hidrográfica, até 100 km da foz do rio, configurando impacto de baixa magnitude, tendo em vista que a barragem fica a 200 km da foz. Apesar de alguns sítios paleontológicos terem sido identificados na área a ser alagada (deverão ser escavados antes do alagamento), a área do reservatório não possui patrimônio cultural rico (POWER ENGINEERING CONSULTING COMPANY, 2008).

Deve-se ressaltar também que medidas mitigadoras apropriadas foram identificadas para lidar com os impactos diretos e indiretos do projeto, as quais estão organizadas nos dois planos mencionados anteriormente: o Plano de Gestão Ambiental e o Programa de Desenvolvimento de Minorias Étnicas e Reassentamento (BANCO MUNDIAL, 2015).

Os marcos da etapa de implantação da UHE Trung Son são mostrados na Figura 16 (HPC TRUNG SON, 2015).



**Figura 16: Marcos da última etapa do projeto.**  
Fonte: Adaptado de HPC TRUNG SON, 2015.

## 4. Costa Rica

A República da Costa Rica possui sistema presidencialista com uma das democracias mais antigas do mundo e localiza-se na América Central, limitada ao norte pela Nicarágua e ao sudoeste pelo Panamá, sendo banhada pelo Mar do Caribe e pelo Oceano Pacífico. O país ocupa uma área de 51.100 km<sup>2</sup>, que é composta por 07 províncias (Figura 17), subdivididas em 81 cantões e 463 distritos. A população do país em 2015 era de cerca de 4,807 milhões de habitantes, sendo formada, principalmente, por descendentes de espanhóis, índios e negros. Em 2015 a renda per capita era de US\$ 10.400 (R\$32.760<sup>33</sup>) (BANCO MUNDIAL, 2016). Em 2014, o Índice de Desenvolvimento Humano da Costa Rica foi de 0,766, representando o 69º lugar no ranking mundial (PNUD, 2015).



**Figura 17: Cantões da Costa Rica.**

**Fonte: Adaptado de ATLAS DE DESARROLLO HUMANO CANTONAL DE COSTA RICA 2016.**

Na década de 70, a Costa Rica enfrentou uma grave crise econômica, marcada pela contração de uma grande dívida externa, por conta da alta do preço do petróleo e da queda do preço do café, principal produto exportado pelo país. A partir de 1994, o país conseguiu superar a recessão enfrentada ao longo da década de 80 e, desde então, se encontra em desenvolvimento econômico baseado principalmente no turismo,

---

<sup>33</sup> Considerando câmbio de US\$ 1,00 = R\$ 3,15.

agricultura e exportação de eletrônicos, e buscando cada vez mais investimentos externos em indústrias de alta tecnologia. Entre 1994 e 2013, a economia cresceu a uma taxa de 4,5% ao ano (PNUD, 2014), atingindo PIB de US\$ 54,137 bilhões em 2015 (BANCO MUNDIAL, 2016).

Em termos comparativos, a Costa Rica representa um décimo da América Central, tanto em consideração de área, quanto de população (ICE, 2014b). Ao contrário dos demais países da região, a Costa Rica não apresenta condições de extrema pobreza, tendo em vista a divisão de maneira relativamente equitativa do seu PIB. Além disso, o país possui um plano com propostas de ações para reduzir ainda mais a pobreza do país (PNUD, 2014).

A Costa Rica é o quinto país no Índice de Desempenho Ambiental (2012) e tem como metas tornar-se o primeiro país neutro em carbono até 2021 e ter 100% de energia elétrica advinda de fontes renováveis, dos quais 74% da energia elétrica serão gerados por hidroeletricidade entre 2014 e 2035. Estes objetivos estão previstos no Plano Nacional de Desenvolvimento 2014 (ICE, 2014b).

#### **4.1. Uma breve caracterização do contexto natural**

O relevo da Costa Rica é montanhoso, com cordilheiras que cruzam o território de noroeste para sudeste, paralelamente às planícies costeiras, nas quais há alguns vulcões ativos. As costas, por sua vez, são em geral baixas, com contornos uniformes no Atlântico e mais irregulares no Pacífico.

O país possui clima tropical e subtropical, com estações seca (de dezembro a abril) e chuvosa (de maio a novembro) bem demarcadas. Quase metade do território costarricense é coberto por florestas: nas áreas litorâneas, onde as chuvas são mais abundantes, predomina a floresta tropical; no declive montanhoso do Atlântico, a vegetação tem características de floresta tropical úmida; no planalto Central, a vegetação típica é a floresta tropical seca, com menos árvores e solo coberto por gramíneas e herbáceas. O cerrado é característico de parte de Guanacaste, enquanto a floresta mista predomina nas regiões mais elevadas.

A Costa Rica abriga grandes riquezas de espécies vegetais e animais, com pelo menos 205 espécies de mamíferos, 850 aves, 169 anfíbios, 214 répteis e 130 de peixes de água doce. Os recursos naturais presentes no território são bastante diversificados, que

correspondem a cerca de 5% da biodiversidade mundial (ICE, 2014). O país também se destaca em termos de áreas protegidas, tendo em vista a política de conservação ambiental estabelecida na década de 70 (ANDERSON *et al.*, 2006), sendo aproximadamente um terço de seu território preservado (MAIA, 2008). Os parques e reservas nacionais podem ser vistos na Figura 18.



**Figura 18: Parques e reservas nacionais na Costa Rica.**

**Fonte: Adaptado de HARTMANN *et al.*, 2013.**

Em relação aos recursos hídricos, a Costa Rica também apresenta grande abundância, com 24.784 m<sup>3</sup> per capita por ano, cerca de três vezes a média mundial (7.000 m<sup>3</sup>/hab.ano) (MINAET *et al.*, 2013). O país está dividido em 34 bacias hidrográficas (GWP, 2002), das quais quatro já apresentam desequilíbrio entre extração de água e reabastecimento natural, tendo em vista a grande demanda por esse recurso, principalmente pelo setor agropecuário (MINAET *et al.*, 2013). Poucos rios costarriquenses são navegáveis, mas têm potencial hidráulico elevado, com destaque para o rio Diquis, em cuja bacia se encontra o maior potencial hidrelétrico da Costa Rica.

## 4.2. O setor elétrico

A Costa Rica tem um índice elevado de cobertura elétrica, de quase 100%, como pode ser observado na Tabela 10. Esse índice é mais elevado nas províncias mais povoadas, como San José, Cartago e Heredia, ficando próximo à cobertura total de eletricidade.

**Tabela 10: Índice de cobertura elétrica na Costa Rica em julho de 2014.**

Província	Área (km <sup>2</sup> )	População (hab)	Densidade populacional (hab/km <sup>2</sup> )	Moradias ocupadas	Moradias com acesso à eletricidade	Índice de cobertura elétrica
San José	4.966	1.545.317	311,18	413.199	412.676	99,88
Alajuela	9.758	937.767	96,10	245.401	244.825	99,77
Cartago	3.125	540.196	172,86	134.415	134.168	99,82
Heredia	2.658	477.338	179,59	126.164	125.939	99,83
Guanacaste	10.141	362.243	35,72	96.045	95.479	99,42
Puntaneras	11.265	456.037	40,48	124.032	121.801	98,21
Limón	9.187	430.366	46,85	114.000	111.213	97,56
Costa Rica	51.100	4.749.264	92,94	1.253.256	1.246.101	99,43

Fonte: Adaptado de ICE, 2014a.

O setor elétrico na Costa Rica tem forte participação e controle do Estado. A primeira grande companhia produtora do país, a estadunidense *Electric Bond and Share Company*, foi nacionalizada em 1928. Posteriormente a empresa foi dividida entre a Companhia Nacional de Força e Luz (CNFL) e o Instituto Costarricense de Eletricidade (ICE), ambos estatais e responsáveis pela maior parte da produção e distribuição da eletricidade no país (BLACKMAN/ WOODWARD, 2010).

O ICE é uma instituição autónoma do Estado, que deve seguir as orientações do Ministério de Indústria, Ambiente, Energia e Telecomunicações (MINAET), e é integrada verticalmente na geração, transmissão e distribuição (ICE, 2014b; HARTMANN *et al.*, 2013). Destaca-se que o ICE é o único agente costarricense que atua no Mercado de Eletricidade Regional, formado por países da América Central (ICE, 2014b).

Em 2014 a área abrangida pelo ICE foi de 38.715 km<sup>2</sup>, o que representa mais de 75% do território nacional, alcançando uma população de mais de 02 milhões de habitantes. Juntos, o ICE e a CNFL são responsáveis pela distribuição de eletricidade para cerca de 78% da população (ICE, 2014a).

O setor elétrico costarricense conta com outros órgãos que merecem destaque: *Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos* (ARESEP), responsável pela qualidade e preço dos serviços prestados pelas empresas do Setor, e a *Dirección Sectorial de*

*Energía* (DSE), que formula e promove o planejamento energético nacional, mediante políticas e ações estratégicas. Os planos nacionais de energia da Costa Rica são elaborados pela DSE (ICE, 2014b).

Assim como demais países da América Central, a geração de energia da Costa Rica conta com empresas privadas desde 1990, quando houve a promulgação de uma lei que abriu parcialmente o setor para a iniciativa privada, formalizando o seu direito à geração, mas determinando que vendessem sua produção ao ICE. A participação de geradores independentes era limitada a 20 MW e contribuição apenas de 15% na capacidade instalada total. Em 1995, houve a revisão da legislação, permitindo plantas de até 50 MW e representação de 30% da capacidade instalada total de empresas privadas. Esses regulamentos tiveram efeitos visíveis no país, com cerca de 30 hidrelétricas que entraram em operação entre 1990 e 2000, e 10% de eletricidade gerada por instituições privadas em 2004 (ANDERSON *et al.*, 2006; HARTMANN *et al.*, 2013).

Atualmente a geração de eletricidade é realizada em conjunto por empresas públicas e privadas. Pelo lado do setor público, além do ICE e da CNFL, há mais cinco empresas participando na produção. A geração privada, por sua vez, contava com 30 empresas em dezembro de 2012 (ICE, 2014b).

Apesar das mudanças legais que incentivaram a participação dos produtores privados, houve forte oposição a essa abertura devido a vários motivos apontados por Blackman e Woodward (2010), tais como os impactos ambientais, a influência de políticos nos projetos privados, as propostas de usinas em terras indígenas, e os possíveis impactos econômicos negativos sobre o ICE e a CNFL. Essa oposição acabou gerando incertezas políticas e econômicas para as usinas existentes, como por exemplo, a Lei da Autoridade Reguladora dos Serviços Públicos de 1996, que reorganizou a regulação do setor elétrico, mas não determinou uma autoridade para renovar as concessões existentes e conceder novas. Atualmente, o Ministério de Ambiente e Energia (MINAE) é o responsável pelas concessões de uso da água, que devem ser requeridas pelo empreendedor antes da instalação, e pela cobrança da taxa de uso. A verba arrecadada é destinada à conservação do recurso hídrico em áreas protegidas, ao Fundo Nacional de Financiamento Florestal e à administração da Direção das Águas (MINAET, 2013).

O setor elétrico da Costa Rica possui Planos de Desenvolvimento Elétrico, que são elaborados pelo ICE e que devem estar em conformidade com o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) e com o Plano Nacional de Energia (PNE), que são publicados pelo Ministério de Planejamento e o Ministério do Ambiente e Energia (ICE, 2014b).

O PND de 2006-2010 explicita, na Seção 2, a intenção do país de reduzir a dependência de combustíveis importados, diminuindo o uso de hidrocarbonetos para a geração de eletricidade, e aproveitar melhor as fontes de energia renovável. De acordo com este Plano, a Costa Rica tem o objetivo de ser, em 2021, o primeiro país do mundo a produzir eletricidade exclusivamente através de fontes renováveis. As seções 3 e 4 também apresentam o tema energético, com referência às melhorias tecnológicas necessárias para reestabelecer a confiabilidade, qualidade e segurança no abastecimento de energia. Além disso, o PND propõe mudanças na legislação para que, entre outras medidas, se aumente a participação de investidores privados no setor elétrico (ICE, 2014b).

O Plano Nacional de Energia vigente no país (elaborado para o período de 2008 a 2021) apresenta cinco objetivos estratégicos (ICE, 2014b):

- Modernizar e fortalecer integralmente o Setor, por meio de marco legal atualizado e eficaz;
- Estimular o desenvolvimento sustentável do Setor mediante a justificada abertura gradual, seletiva e regulada do mercado;
- Assegurar o abastecimento energético de maneira sustentável, minimizando a vulnerabilidade e dependência externa;
- Aumentar a diversificação da oferta energética; e
- Impulsionar o consumo energético eficiente.

O Plano de Expansão da Geração Elétrica (PEG) é um instrumento para assegurar a adequada oferta elétrica, seguindo os critérios econômicos e ambientais das políticas nacionais. O PEG serve como referência para o planejamento, de médio e longo prazo, dos participantes do setor elétrico do país, além de sintetizar as estratégias de desenvolvimento elétrico, as diferentes opções tecnológicas e necessidade de recursos no futuro. O Plano de Expansão da Geração Elétrica tem especial ênfase nos seguintes aspectos (ICE, 2014b):

- Consideração cuidadosa dos impactos ambientais e sociais, de modo que o desenvolvimento elétrico minimize os impactos negativos e potencialize os positivos, buscando a sustentabilidade;
- Diminuição progressiva da dependência de combustíveis fósseis;
- Diversificação de fontes, com especial participação das renováveis para reduzir a utilização de combustíveis fósseis e a vulnerabilidade do sistema;
- Fomento do crescimento do Mercado Elétrico Regional, com participação ativa da Costa Rica;
- Desenvolvimento de esquema cooperativo (público e privado) de investimento no Setor; e
- Satisfação das necessidades de energia elétrica do país, em quantidade e qualidade, ao menor custo possível.

O atual PEG cobre o horizonte entre 2014 e 2035, que é dividido entre três períodos: i) de construção, até 2017, no qual tem destaque o projeto hidrelétrico Reventazón; ii) intermediário, entre 2018 e 2025, cujos resultados embasam a recomendação de um programa geral de ações para os anos imediatos; e iii) de orientação, até 2035, com propósito de servir como guia para conhecer as necessidades futuras dos recursos energéticos. Este Plano se refere somente ao sistema costarricense, de modo que as propostas buscam satisfazer a demanda nacional prevista sem depender de importações ou exportações (ICE, 2014b).

Segundo o PEG, entre 1990 e 2006 a demanda elétrica cresceu cerca de 5,5% ao ano. A partir de 2007, a taxa de crescimento começou a reduzir e chegou a ser negativa em 2009, em função da desaceleração econômica do país, fruto das crises mundiais. Até 2013, o cenário ainda era de pequeno crescimento, apesar de a eletricidade representar o quinto maior consumo de energia no país.

De acordo com o Plano de Expansão da Geração Elétrica, o setor elétrico da Costa Rica tinha capacidade instalada de 2.682 MW em 2012, dos quais 66% correspondem a usinas hidrelétricas, 20% a usinas termelétricas, 7% a geotérmicas, 5% a eólicas, e 2% a biomassa. Para 2035, é previsto que a hidroeletricidade corresponda a 64% da capacidade instalada efetiva (ICE, 2014b). A capacidade instalada de hidroeletricidade, de aproximadamente 1.770 MW, está bem abaixo do potencial hidrelétrico teórico, estimado em 25.500 MW, e do potencial hidrelétrico efetivo, estimado em 10.000 MW

(ANDERSON *et al.*, 2006). Em 2012, eram gerados, anualmente, 10.076 GWh de eletricidade, dos quais 66% proviam de plantas hidrelétricas (ICE, 2014b).

O potencial hidrelétrico identificado no país é de 7.034 MW, dos quais apenas 25% estavam instalados em 2014, sendo que boa parte desse potencial encontra-se em áreas de terras indígenas (1.700 MW) ou em parques nacionais (780 MW). Como não se pode realizar nenhum tipo de exploração em parques (como determinam leis nacionais) e as negociações com as comunidades indígenas são altamente complexas, grande parte desse potencial não pode ser utilizado. Estima-se, portanto, que apenas metade do potencial remanescente pode ser aproveitada para a produção de energia elétrica (HARTMANN *et al.*, 2013; ICE, 2014b).

Os projetos hidroelétricos existentes na Costa Rica, em 2014, estão apresentados na Tabela 11. As usinas hidrelétricas incluídas na expansão da geração elétrica para o período de 2014-2035 são mostradas na Tabela 12.

**Tabela 11: Plantas hidrelétricas em operação na Costa Rica em 2014.**

<b>Planta</b>	<b>Início da Operação</b>	<b>Potência efetiva (MW)</b>	<b>Geração (GWh)</b>	<b>% em relação à potência instalada em 2014</b>
Angostura	2000	180	872	7
Arenal	1979	157	761	6
Cachí	1966	103	614	4
Canalete	2008	18	68	1
Cariblanco	2007	84	254	3
Carillos	1951	2	18	0
Chocosuela	Vários	28	83	1
CNFL Virilla	Vários	56	270	2
Corobicí	1982	174	848	6
Cote	2003	7	13	0
Cubujuquí	2012	22	53	1
Daniel Gutiérrez	1996	19	79	1
Doña Julia	1998	16	100	1
El Encanto	2009	8	48	0
Garita	1958	40	187	2
General	2006	39	198	1
Gen Priv Hidro 1	Vários	39	228	1
Gen Priv Hidro 2	Vários	47	215	2
Gen Priv Hidro 3	Vários	10	51	0
ICE Menores	Vários	5	40	0
JASEC Menores	Vários	20	135	1
La Joya	2006	50	270	2
Los Negros	2006	17	76	1
Peñas Blancas	2002	37	157	1
Pirrís	2011	140	539	5
Pocosol	2010	26	122	1
Rio Macho	1963	134	500	5

**Tabela 11: Plantas hidrelétricas em operação na Costa Rica em 2014.**

Planta	Início da Operação	Potência efetiva (MW)	Geração (GWh)	% em relação à potência instalada em 2014
San Lorenzo	1997	15	75	1
Sandillal	1992	32	141	1
Toro 1	1995	27	99	1
Toro 2	1996	66	254	2
Toro 3	2012	50	180	2
Ventanas-Garita	1987	100	452	4
<b>Subtotal</b>		<b>1.768</b>	<b>8.000</b>	<b>66</b>

Fonte: Adaptado de ICE, 2014b.

**Tabela 12: UHEs previstas pelo PEG 2014-2035.**

Plantas	Previsão de entrada em operação	Potência (MW)	Geração anual (GWh)	Empresa
Tacares	Jul/13	7		ESPH
Balsa Inferior	Dez/13	37,5	122	CNFL
Cachí 2	Nov/14	158	980	ICE
Chucás	Jan/15	50	259	ICE
Torito	Fev/15	50	305	ICE
Anonos	Abr/16	3,6	13	CNFL
Rio Macho 2	Mar/15	140	500	ICE
Bijagua	Ago/15	17,5	65	CopeGuanacaste
Capulín	Jan/15	18	205	ICE
La Joya 2	Jan/16	64	270	ICE
Reventazón	Mai/16	292	1560	ICE
Reventazón Minicent	Out/16	14		ICE
Hidro Cap1 Conc 2	Jan/17	20		ICE
Hidro Cap1 Conc 2	Jan/17	50		ICE
RC-500	Jan/19	58	266	ICE
Brujo 2	Jan/19	60	267	ICE
Diquís	Jan/23	623	3050	ICE
Diquís Minicentral	Jan/23	27		ICE
Hidro Genérica 50 MW	Vários	700		ICE
Brasil 2	Mar/17	27,5		CNFL
Ampliación Nuestro Amo	Jun/17	12,6		CNFL
Ciruelas	Jun/17	1,1		CNFL
Futuro	Jan/15	9,5		Coopesca
Toro Amarillo 1	Jan/17	8		Coopesca
Chocoflorencia	Jan/18	60		Coopesca
Toro Amarillo 2	Jan/19	12		Coopesca
San Joaquín-Los Santos	Jun/16	29,3		Coopesantos
Cacao	Out/15	2		ESPH
Los Negros 2	Mai/17	27		ESPH
Ampliación Birrís	Jan/16	9		JASEC
Ampliación Barro Morado	Jan/17	3		JASEC
Torito 2	Jan/17	60		JASEC

**Tabela 12: UHEs previstas pelo PEG 2014-2035.**

<b>Plantas</b>	<b>Previsão de entrada em operação</b>	<b>Potência (MW)</b>	<b>Geração anual (GWh)</b>	<b>Empresa</b>
Llano Bonito	A definir	0,5		CoopeSantos
Piedras	A definir	6		ESPH
Rio Blanco	A definir	14		ESPH
Volcán-La Virgen	A definir	27		ESPH
<b>Subtotal</b>		<b>2.698,10</b>	<b>7.862,00</b>	-

**Fonte: Adaptado de ICE, 2014b.**

O PEG se baseia no critério de menor custo, e também considera aspectos ambientais, como no caso de projetos, em que o objetivo é selecionar alternativas que sejam ambientalmente viáveis. Se todos os projetos forem avaliados ambientalmente, e os seus custos e benefícios ambientais forem incluídos, em princípio, a análise das opções seria neutra do ponto de vista ambiental. Assim, se tem feito esforços para assegurar que todos os projetos tenham avaliações ambientais, embora nas fases de identificação ou intermediária alguns empreendimentos não tenham informações detalhadas. Contudo, há muitas limitações práticas nessa abordagem, como a dificuldade de valoração dos custos e benefícios ambientais, e o fato de que estes são pouco conectados aos gastos com mitigação. Nesses casos, os orçamentos dos projetos devem incluir um percentual razoável para garantir medidas de mitigação (HARTMANN *et al.*, 2013; ICE, 2014b)

O sistema de Avaliação de Impactos Ambientais na Costa Rica, estabelecido pela *Ley Orgánica del Ambiente* (1995), prevê que a avaliação dos efeitos potenciais de projetos hidrelétricos seja feita individualmente e antes do início da construção. Análises *ex-post* são raras, assim como as tentativas de examinar os efeitos de vários projetos ao nível de bacia (ANDERSON *et al.*, 2008).

O setor de recursos hídricos da Costa Rica é considerado ultrapassado, inclusive pelo governo, e precisa de uma modernização legal e institucional, o que é explicitado pela sua antiga Lei de Águas (1942), e pela inexistência de autoridades ou planos do setor. Embora recentemente tenha havido iniciativas para alcançar maior integração na gestão dos recursos hídricos, elas ainda não consideram aspectos ambientais, tais como regime de vazão e conectividade, e como eles afetam os serviços ecossistêmicos e ambientes aquáticos (HARTMANN *et al.*, 2013; MINAET, 2013).

O setor energético também reconhece a necessidade de melhorar a gestão de bacias hidrográficas e, desde 2000, o Instituto Costarricense de Eletricidade criou diversos

comitês de bacia em áreas estratégicas para projetos hidrelétricos, como por exemplo, em Reventazón, Sarapiquí, Peñas Blancas, Pirrís. O sistema nacional de pagamento por serviços ambientais, baseado na transferência de dinheiro pelos usuários aos prestadores dos serviços ambientais (em bacias hidrográficas com gestão e proteção ambiental da água e/ou em áreas de relevância para a sustentabilidade dos recursos hídricos) visando ao fortalecimento do desenvolvimento do setor de recursos naturais (MINAET, 2013; BLACKMAN/WOODWARD, 2010; COSTA RICA, 1996), também está sendo usado para manter florestas em bacias mais elevadas (HARTMANN *et al.*, 2013).

### **4.3. Licenciamento Ambiental de Usinas Hidrelétricas**

#### **4.3.1. Um quadro da legislação**

As questões ambientais da Costa Rica são regidas, de forma geral, pela Lei Orgânica do Ambiente (Lei nº 7.554, de 1995), que tem como objetivo dotar os indivíduos e o Estado de instrumentos necessários para obter um ambiente sã e ecologicamente equilibrado. A Lei apresenta como princípios:

- O meio ambiente é patrimônio comum de todos os habitantes da Nação, de modo que o Estado e todos os indivíduos devem participar de sua conservação e utilização sustentável, que são de utilidade pública e interesse social;
- Todos têm direito de desfrutar de ambiente sã e ecologicamente sustentável para se desenvolver, assim como têm o dever de conservá-lo;
- O Estado velará pelo uso racional dos elementos ambientais, a fim de proteger e melhorar a qualidade de vida dos habitantes do território nacional. Além disso, o Estado é obrigado a propiciar desenvolvimento econômico e ambientalmente sustentável;
- Quem contaminar e/ou ocasionar dano ao meio ambiente será responsável pelo ato; e
- O dano ao meio ambiente constitui um delito de caráter social, econômico, cultural e ético.

O Capítulo II aborda especificamente a participação cidadã, com a criação de Conselhos Regionais Ambientais, ligados ao Ministério de Ambiente e Energia (MINAE), que devem contar com a atuação da sociedade civil para realizar análises, discussões, denúncia e controle de atividades, programas e projetos relacionados ao meio ambiente.

A avaliação de impacto ambiental é tratada no Capítulo IV da Lei, que estabelece que as atividades humanas que alterem ou destruam elementos do meio ambiente e/ou gerem resíduos, materiais tóxicos ou perigosos, devem ser submetidas a uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) por parte da Secretaria Técnica Nacional Ambiental (SETENA), órgão pertencente ao MINAE. A análise da AIA feita pelo empreendedor deve ser realizada por um grupo interdisciplinar de profissionais, inscritos e autorizados pela Secretaria.

Além disso, pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, têm o direito de opinar, em qualquer etapa do processo, sobre os impactos do projeto. Dessa forma, após o recebimento da AIA, a SETENA tem 05 dias para informar à municipalidade onde o projeto será realizado e dar ampla divulgação dos estudos submetidos a sua consideração (COSTA RICA, 1995).

A Lei n° 7.554 define que o processo de AIA deve ser finalizado e aprovado antes do início da atividade. As atividades que estão sujeitas ao trâmite de obtenção de viabilidade (licença) ambiental pela SETENA, segundo o artigo 17, se dividem em:

- Empreendimentos para os quais existe lei específica que ordena o cumprimento do trâmite, enumeradas no Anexo 1 do Decreto n° 31.849;
- Demais projetos que aprecem ordenados na caracterização geral apresentada no Anexo 2 do Decreto.

O procedimento para a Avaliação de Impacto Ambiental é regulado pelo Decreto Executivo n° 31.849 de 2004. De acordo com este regulamento, a SETENA possui dois critérios para realizar uma classificação prévia dos empreendimentos segundo seus impactos, para que se identifique qual processo deve ser seguido durante a AIA: a Caracterização Geral; e a Classificação Ambiental Inicial.

A Caracterização Geral das atividades utiliza três tipos de critério: a) tipo ou natureza da atividade em relação ao risco ambiental, levando em consideração os impactos de projetos já operantes no país; b) critérios técnicos de especialistas, desenvolvidos pela SETENA em conjunto com equipe multidisciplinar de profissionais de entidades públicas e privadas; e c) outros critérios de dimensão, como tamanho da obra e superfície ocupada (COSTA RICA, 2004).

A Caracterização Geral classifica as atividades em três grupos (COSTA RICA, 2004):

- Categoria A: Alto impacto ambiental potencial;
- Categoria B: Moderado impacto ambiental potencial, podendo ser:
  - Subcategoria B1: Moderado-alto impacto ambiental potencial;
  - Subcategoria B2: Moderado-baixo impacto ambiental potencial;
- Categoria C: Baixo impacto ambiental potencial.

No caso de geração por fontes hidráulicas, estão incluídas na Categoria A os projetos com potência instalada a partir de 2 MW. A Categoria B1 inclui empreendimentos entre 1-2 MW, enquanto a Categoria B2 inclui usinas com potência entre 100 KW e 01 MW. As hidrelétricas inferiores a 100 KW são classificadas na Categoria C (COSTA RICA, 2004).

A Classificação Ambiental Inicial deve ser feita pelo empreendedor através do Documento de Avaliação Ambiental, que possui duas variantes (D1 e D2), de acordo com o grau de impacto potencial. O documento D1 deve ser utilizado para atividades com grau de impacto potencial alto e moderado (categorias A e B1, e atividades da Categoria B2 que não tenham plano regulador aprovado) e deve conter (COSTA RICA, 2004):

- Nome da atividade;
- Categoria da atividade de acordo com seu impacto ambiental potencial;
- Localização administrativa e geográfica de onde a atividade será desenvolvida;
- Informações sobre a empresa responsável pelo empreendimento;
- Informações sobre o representante legal – nome, qualidade e contatos;
- Descrição da atividade, suas dimensões, recursos e serviços requeridos, assim como a estimativa dos efluentes e resíduos que serão gerados, e proposta de medidas para mitigar os possíveis impactos ambientais.
- Marco jurídico-ambiental que regula a atividade; e
- Descrição geral da condição atual do local onde será implementada a atividade.

Junto com o D1 devem ser enviados alguns outros documentos, como a matriz básica de identificação dos impactos ambientais cumulativos e estudos técnicos básicos elaborados na região do empreendimento (COSTA RICA, 2004).

O documento D2, por sua vez, é utilizado para projetos com grau baixo e moderado, (Categoria C), e aqueles da Categoria B2 para os quais há plano regulador aprovado. O documento D2 deve apresentar o mesmo conteúdo exigido para o D1, sem necessitar,

entretanto, de estudos adicionais e de informações tão detalhadas sobre o projeto ou local de instalação (COSTA RICA, 2004).

Nos casos de atividades que requeiram o documento D1, a SETENA deve realizar sua análise dentro de um mês, que inclui a verificação da informação apresentada sobre a significância do impacto ambiental, e a revisão da categoria da região do empreendimento. Ao final da avaliação, a SETENA definirá a classificação final sobre a Significância do Impacto Ambiental (SIA) do empreendimento, podendo confirmar ou alterar a classificação preliminar estabelecida no D1 (COSTA RICA, 2004).

Dependendo da classificação final de SIA estabelecida, os seguintes documentos deverão ser elaborados (COSTA RICA, 2004):

- B2 (baixa SIA): Declaração Jurada de Compromissos Ambientais (DJCA);
- B1 (moderada SIA): Prognóstico-Plano de Gestão Ambiental (P-PGA);
- A (alta SIA): Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

De acordo com o Decreto, o Estudo de Impacto Ambiental deve ser elaborado por uma equipe multidisciplinar de profissionais com registro na SETENA, e deve seguir o Termo de Referência estabelecido pela Secretaria durante o processo de avaliação ambiental inicial. O EIA deve contar com um processo de comunicação com a sociedade civil e autoridades locais, que inclui a apresentação da atividade e sua interação com a comunidade, e pesquisa ou sondagem de opinião com as comunidades localizadas na área de influência direta. Todas as observações da sociedade civil devem ser consideradas durante o processo de elaboração e/ou revisão do Estudo.

Para a validação do EIA, é necessário que o empreendedor esteja em conformidade com os requisitos de controle e acompanhamento ambiental, que pode conter as seguintes atividades (COSTA RICA, 2004):

- Solicitação de informações ambientais periódicas;
- Manutenção de registro da gestão ambiental do empreendimento;
- Controle da vigência da garantia ambiental;
- Inspeções ou auditorias de cumprimento ambiental; e
- Outros instrumentos de controle e acompanhamento ambiental que a SETENA desenvolva.

Após a entrega do EIA<sup>34</sup> pelo empreendedor, a SETENA tem prazo de dez semanas para realizar sua análise. A revisão pela equipe da Secretaria deve levar em consideração tanto o cumprimento de critérios jurídicos quanto técnicos ambientais, que incluem fatores de ponderação sobre a análise de alternativas, interação com comunidades vizinhas, a definição dos impactos ambientais positivos e negativos de caráter significativo e sua valoração de acordo com o método padronizado definido pela SETENA. Impactos cumulativos, análise de risco e vulnerabilidade ambiental, planos de contingência, medidas corretivas e o P-PGA também devem ser considerados (COSTA RICA, 2004).

O Decreto determina que, caso o EIA esteja condizente com o Termo de Referência estabelecido pela SETENA, dentro de duas semanas deverá ser preparada a DJCA, outorgada ante o cumprimento dos requisitos de controle e acompanhamento ambiental. Caso toda a documentação cumpra o regulamento, será emitida a resolução administrativa oficial concedendo a licença ao empreendimento, que deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Diretrizes ambientais de compromisso, baseadas no processo do EIA, em particular o Prognóstico-Plano de Gestão Ambiental, assim como as condicionantes e os instrumentos de controle e acompanhamento ambiental, incluindo os seguintes elementos:
  - Cumprimento do Código de Boas Práticas Ambientais;
- Desenvolvimento e implementação dos instrumentos de Controle e Acompanhamento Ambiental, que compreendem 03 aspectos básicos:
  - Nomeação de um responsável ambiental;
  - Registro do processo de gestão ambiental;
  - Elaboração e apresentação ante a SETENA de informações ambientais com a periodicidade que for estabelecida;
- Garantia ambiental de conformidade (compensação), cujo valor será estabelecido pela SETENA;
  - Quando a SETENA considerar necessário, haverá a formação de uma Comissão Mista de Monitoramento e Controle Ambiental.

---

<sup>34</sup> Exigido para empreendimentos classificados na Categoria A e para os quais há lei específica que requer a elaboração de EIA.

A licença ambiental (única outorga de viabilidade existente) tem validade de cinco anos até o início das atividades. Caso as obras não se iniciem dentro desse prazo, o empreendedor deverá solicitar uma prorrogação da licença. Se o empreendimento estiver em atividade, ele será submetido a um processo de controle e acompanhamento ambiental, que inclui (COSTA RICA, 2004):

- Fornecimento de informações ambientais periódicas;
- Manutenção de registro da gestão ambiental do empreendimento;
- Inspeções de cumprimento ambiental; e
- Outros instrumentos de controle e acompanhamento ambiental que a SETENA desenvolver.

O Decreto aborda, em seu Capítulo VII, a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), que tem como objetivo integrar a variável de impacto ambiental no planejamento (local, regional e nacional) de desenvolvimento econômico. Para este processo, é necessário, segundo o artigo 63, que haja participação, transparência e amplo manejo da informação. A SETENA, por meio do Manual de Avaliação de Impacto Ambiental, estabelece as diretrizes e procedimentos básicos para o desenvolvimento e implementação gradual do sistema de AAE.

A Avaliação de Efeitos Cumulativos também é apresentada no Decreto Executivo nº 31.849 como uma atividade que deve ser promovida pela SETENA em conjunto com outras autoridades do Estado. Esta avaliação objetiva a obtenção de informações sobre a situação das bacias hidrográficas, que devem ser incorporadas nos planos de uso de recursos naturais e de desenvolvimento urbano para permitir a inserção ecologicamente equilibrada de novas atividades. Os espaços geográficos que não tiveram desenvolvimento ordenado e/ou planejado devem ser prioritários para esta ferramenta, de modo que, ao avaliar a situação ambiental, possa ser elaborado um plano corretivo e de recuperação para a área.

Em relação às áreas protegidas, a Lei Florestal (1992) determina áreas de proteção de florestas, nas quais é proibido o corte ou eliminação de árvores, exceto em projetos declarados pelo Poder Executivo. As áreas de proteção são:

- a) Áreas, definidas em raio de 100 metros medido de modo horizontal, envolta de nascentes permanentes;

- b) Franja de 15 metros em zona rural e 10 metros em zona urbana, medidas horizontalmente e em ambos os lados de rios, se o terreno for plano, e 50 metros horizontais se houver declive;
- c) Zona de cinquenta metros medidos horizontalmente em lagos e reservas naturais e artificiais; e
- d) Área de recarga de aquíferos, cujos limites são determinados por órgãos competentes estabelecidos na Lei.

De acordo com a Lei, o MINAE é o responsável pela administração destas categorias de manejo, exceto dos Monumentos Naturais, que ficam a cargo das municipalidades (art. 33). Além disso, o MINAE deve adotar medidas adequadas para prevenir ou eliminar a ocupação dentro destas áreas e para preservar as características ecológicas, geomorfológicas e estéticas existentes no estabelecimento da área protegida. A redução dos limites das áreas protegidas somente ocorrerá por meio de Leis da República, após a realização de estudos técnicos que justifiquem esta medida.

A Lei da Conservação da Vida Silvestre (Lei nº 7.317 de 1992) define o Sistema Nacional de Áreas de Conservação (SINAC), que tem como objetivo fazer as definições da Lei e atender os gastos envolvidos. Para isso, a SINAC deve administrar o Fundo de Vida Silvestre, contando com 75% dos recursos. A Comissão Nacional para Gestão da Biodiversidade dispõem de 25% para cumprir com as suas obrigações.

O SINAC é uma dependência do Ministério de Ambiente, Energia e Telecomunicações, que funciona como sistema de gestão e coordenação institucional, descentrado e participativo<sup>35</sup>, que integra as competências de aspecto florestal, vida silvestre, áreas protegidas e proteção e conservação de bacias hidrográficas. A SINAC objetiva a ditar políticas, planejar e executar processos para atingir a sustentabilidade no manejo dos recursos naturais do país (SINAC, 2017).

Territorialmente, a SINAC é dividida em onze áreas de conservação, nas quais se desenvolvem atividades públicas e se buscam soluções conjuntas, orientadas por estratégias de conservação e desenvolvimento sustentável dos recursos ambientais (SINAC, 2017).

---

<sup>35</sup> Conta com agentes do Estado, da sociedade civil e de empresas privadas (SINAC, 2017).

Deve-se destacar o Capítulo VII da Lei Orgânica do Ambiente, que define que o Poder Executivo, por meio do Ministério de Ambiente e Energia, pode estabelecer áreas silvestres protegidas nas seguintes categorias:

- a) Reservas florestais;
- b) Zonas protetoras;
- c) Parques nacionais;
- d) Reservas biológicas;
- e) Refúgios nacionais de vida silvestre;
- f) Pântanos; e
- g) Monumentos Naturais.

A criação, conservação, administração, desenvolvimento e vigilância das áreas protegidas apresentam como objetivos (COSTA RICA, 1995):

- Conservar os ambientes naturais representativos das diferentes regiões biogeográficas e dos ecossistemas mais frágeis para assegurar o equilíbrio e continuidade dos processos evolutivos e ecológicos;
- Salvar a diversidade genética das espécies silvestres das quais a continuidade evolutiva depende, particularmente as endêmicas e/ou ameaçadas de extinção;
- Assegurar o uso sustentável dos ecossistemas e seus elementos, fomentado a participação ativa das comunidades vizinhas;
- Promover a investigação científica, estudo dos ecossistemas e de seu equilíbrio, conhecimento e tecnologias que permitam o uso sustentável dos recursos naturais do país e sua conservação;
- Proteger e melhorar as zonas aquíferas e as bacias hidrográficas, para reduzir e evitar os impactos negativos oriundos da má gestão; e
- Proteger o entorno natural e paisagístico dos sítios e centros históricos e arquitetônicos, dos monumentos nacionais, dos sítios arqueológicos e dos lugares de interesse histórico e artístico.

Quanto aos recursos hídricos, desde o *Código de Minería* (1982) define-se a água como bem de domínio público, o que implica no aproveitamento controlado pelo Poder

Executivo, através de concessões. O registro e a cobrança<sup>36</sup> pelas concessões são realizados pela Direção das Águas, uma dependência do MINAET. 25% do valor pago para o aproveitamento de recursos hídricos são destinados à conservação das águas em áreas prioritárias pelo Estado, como áreas protegidas; 25% devem ser transferidos para o Fundo Nacional de Financiamento Florestal para pagamento de serviços florestais; e 50% para a administração do recurso, por parte da Direção das Águas (MINAET *et al.*, 2013).

A Lei n° 7.554, também apresenta a definição da água como domínio público, e estabelece que sua conservação e uso sustentável são de interesse social. Para isso, devem ser aplicados os seguintes critérios: i) proteger, conservar e, quando possível, recuperar os ecossistemas aquáticos e elementos que intervêm no ciclo hidrológico; ii) proteger os ecossistemas que regulam o regime hídrico; e iii) manter o equilíbrio do sistema hídrico, protegendo cada um dos componentes das bacias hidrográficas. Estes critérios devem ser aplicados na elaboração e execução de qualquer atividade em sistemas de recursos hídricos, nas outorgas de concessão de aproveitamento, desvio, transferência ou modificação dos recursos hídricos, e na operação e administração de sistemas de água potável e de esgotamento sanitário.

Para fazer valer as disposições impostas pela Lei n° 7.554, são apresentadas, no Capítulo XIX, as sanções as quais as pessoas físicas ou jurídicas estarão sujeitas, caso violem as normas ambientais, danifiquem ou contaminem o meio ambiente, a saber:

- a) Advertência mediante notificação;
- b) Repreensão proporcional à gravidade da violação, uma vez comprovada;
- c) Execução da garantia de cumprimento<sup>37</sup>, outorgada a avaliação de impacto ambiental;
- d) Restrições, parciais ou totais, ou paralisação imediata dos atos que originaram a denúncia;
- e) Encerramento, total ou parcial, temporário ou definitivo, dos atos que provocaram a denúncia;

---

<sup>36</sup> Defina pela Direção de Águas com base no volume a ser aproveitado (MINAET *et al.*, 2013).

<sup>37</sup> Depósito caução a ser feito pelo empreendedor cujo valor é definido pela SETENA, com base na dimensão do projeto, categoria de potencial impacto ambiental, fragilidade da área em que será implantada a atividade, duração do projeto e no investimento em proteção ambiental (COSTA RICA, 1995 e 2004).

- f) Cancelamento, parcial ou total, temporário ou permanente, das permissões, patentes, locais ou empresas que provocaram danos ou contaminações;
- g) Imposição de obrigações compensatórias ou estabilizadoras do meio ambiente ou da diversidade biológica;
- h) Modificação ou demolição das construções que danifiquem o ambiente; ou
- i) Alternativas de compensação da sanção, como receber cursos educativos oficiais, além de trabalhar em obras da comunidade na área ambiental.

#### **4.3.2. Considerações sobre o processo de licenciamento de Usinas Hidrelétricas**

Como visto anteriormente, a Costa Rica tem amplo comprometimento com fontes renováveis e recursos naturais, com grande investimento nesse setor visando ter a matriz energética “limpa” até 2021. A hidroeletricidade aparece como um dos atores principais para que essa meta seja atingida.

Em relação aos requisitos legais, a Costa Rica conta com leis desde a década de 40 para orientarem a gestão e proteção dos mesmos, tendo regulamentos específicos sobre o licenciamento ambiental (decreto que aborda a Avaliação de Impactos Ambientais), áreas protegidas e recursos hídricos. Entretanto, o setor de recursos hídricos da Costa Rica é considerado ultrapassado, inclusive pelo governo, e precisa de uma modernização legal e institucional, o que é explicitado pela sua antiga Lei de Águas (1942). Embora recentemente tenha havido iniciativas para alcançar maior integração na gestão dos recursos hídricos, elas ainda não consideram aspectos ambientais, tais como regime de vazão e conectividade, e como eles afetam os serviços ecossistêmicos e ambientes aquáticos (HARTMANN *et al.*, 2013; MINAET, 2013).

A Lei das Águas foi elaborada sob influência das correntes jurídicas da primeira metade do século XX e emitida em um contexto socioeconômico e ambiental bastante diferente do existente nos dias atuais. Por conta disso, diversos projetos de lei têm sido apresentados à Assembleia Legislativa a fim de atualizar este regulamento (MINAET *et al.*, 2013).

Apesar de a Costa Rica contar com Política Nacional Hídrica (2008), Estratégia para Gestão Integrada do Recurso Hídrico (2006), Plano Nacional de Gestão Integrada de Recurso Hídrico (2009), o país ainda enfrenta dificuldades de estabelecer o manejo

adequado deste recurso. A fim de atingir o desenvolvimento nacional sustentável, defende-se que a abordagem da água deve ser transversal e visto como prioridade para o Estado, que são os objetivos da criação de uma Agenda de Água (AA) (MINAET *et al.*, 2013).

A Agenda de Água 2013-2035 consiste em uma visão futura que busca refletir o que a população quer e necessita em termos de recursos hídricos, com base em estudos técnicos e experiências das deficiências atuais. Ela deve ser um instrumento para a consolidação de uma política sustentável de águas, sendo parte do Sistema Nacional de Planejamento e do Sistema de Planejamento do Setor de Recursos Hídricos, com inclusão dos diversos atores (MINAET *et al.*, 2013).

Quanto à aplicação da abordagem integrada de proteção ambiental, a Costa Rica também enfrenta diversas dificuldades, como por exemplo, a de incluir a avaliação completa de custo e benefício ambiental no orçamento de todos os projetos, que só é conectada aos gastos de medidas de mitigação. Além disso, esta metodologia só seria neutra se os impactos pudessem ser totalmente mitigados, o que não é alcançado (HARTMANN *et al.*, 2013). Deve-se ressaltar, também, que no atual sistema de Estudo de Impacto Ambiental, os projetos são avaliados individualmente antes da construção, de forma que não é dada muita atenção à interação dos efeitos pelos diversos empreendimentos (ANDERSON *et al.*, 2006).

Especificamente em relação a usinas hidrelétricas, esta situação poderia ser superada com uma visão geral dos rios e suas características ambientais e sociais, de modo que os projetos pudessem ser planejados com medidas de redução de impactos ambientais elaboradas, desde o início, especialmente para a área de implantação (HARTMANN *et al.*, 2013). Destaca-se, que a aplicação prática efetiva das Avaliações Ambientais Estratégicas e de Avaliações de Efeitos Cumulativos pode contribuir enormemente para o planejamento ambientalmente adequado dos empreendimentos hidrelétricos (ANDERSON *et al.*, 2006).

#### **4.4.A UHE de Reventazón: o empreendimento e o licenciamento ambiental**

A usina hidrelétrica Reventazón (UHE Reventazón) está em operação (Figura 19) com suas quatro turbinas geradoras desde setembro de 2016 com produção de 305,5 MW

(292 MW de Reventazón e 13,5 MW de Reventazón Minicentral, totalizando 1.650 GWh anuais), que representa cerca de 10% da capacidade instalada na Costa Rica. O projeto, que começou a ser implantado em 2010 e contou com a participação de 4.500 trabalhadores, é a maior hidrelétrica da América Central (CASTILLO, 2016).

A usina está localizada na província de Limón, no rio Reventazón<sup>38</sup> (Figura 20), um dos maiores do país, cuja bacia hidrográfica possui 2.900 km<sup>2</sup> (5,5% do território) e 475 mil habitantes<sup>39</sup>. Apesar da grande abrangência, com alagamento de 6,9 km<sup>2</sup> e formação de lago de 8 km, a usina não impacta terras indígenas (HARTMANN *et al.*, 2013; JAGP, 2015).



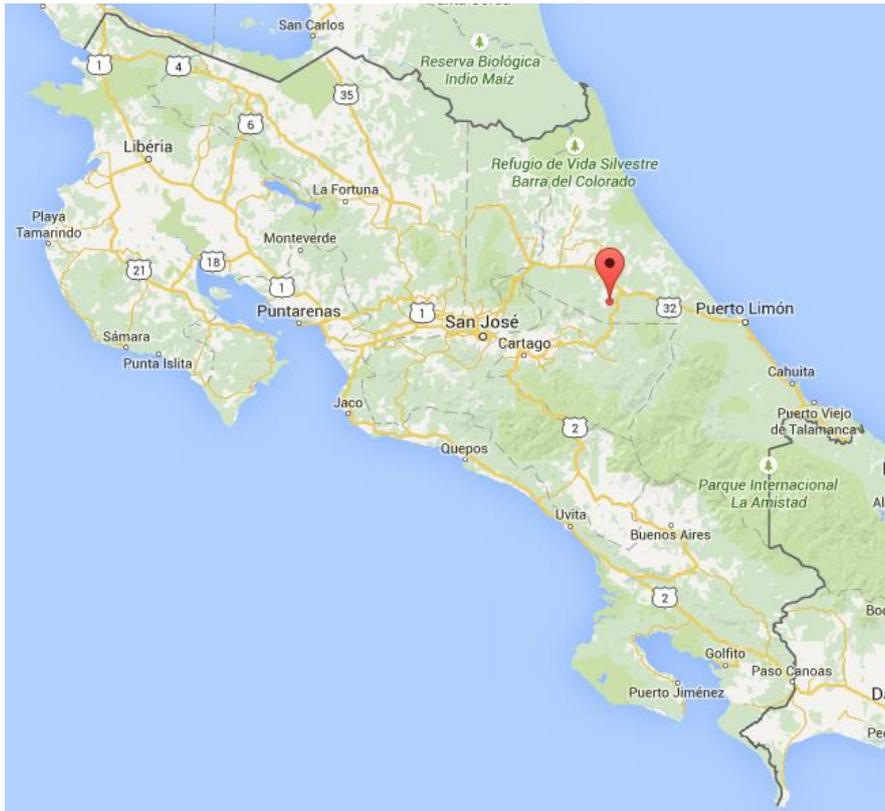
**Figura 19: A UHE Reventazón.**  
**Fonte: POINDEXTER, 2016.**

O potencial hidrelétrico no Rio Reventazón foi identificado pelo Instituto Costarricense de Eletricidade (ICE) em 1998, quando se indicou que o empreendimento deveria se localizar 380 metros acima do nível do mar. Porém, essa decisão foi posteriormente alterada devido aos resultados da pesquisa geológica preliminar, à avaliação econômica com resultados negativos e aos impactos socioambientais de realocação de pessoas e inundação de pântanos (IBD, 2012).

---

<sup>38</sup> O rio Reventazón tem cinco projetos hidrelétricos em seu curso principal e seis em seus tributários, além de outros cinco projetos em elaboração (HARTMANN *et al.*, 2013).

<sup>39</sup> Representa 10% da população costarricense, o que indica que a bacia não é pouco antropizada.



**Figura 20: Localização do empreendimento Reventazón.**  
**Fonte: GOOGLE MAPS, 2015.**

O projeto implantado tem uma barragem de 130 metros e um túnel de desvio entre a barragem e a casa de forças. O fornecimento e supervisão da instalação de quatro turbinas tipo Francis, geradores e auxiliares elétricos e mecânicos foi feito pela empresa *Andritz Hydro* (ARIAS, 2014; ANDRITZ HYDRO, 2012; IDB, 2012).

A UHE Reventazón teve um custo estimado de US\$ 1.345 milhões, dos quais US\$ 200 milhões foram oriundos de investimento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O investimento do BID tem prazo de 20 anos e se destinou ao projeto, construção, operação e manutenção da Usina, linhas de transmissão, subestação e rodovias de acesso. O financiamento do projeto contribuiu para a adoção de uma série de pesquisas ambientais e medidas de gestão, em especial (CASTILLO, 2016; IDB, 2012; HARTMANN *et al.*, 2013):

- Avaliação de impactos cumulativos, com identificação dos recursos ambientais mais valiosos e uma modelagem para quantificar e gerir efeitos cumulativos em sedimentos, áreas com grande redução de disponibilidade hídrica, e outros impactos ambientais e sociais;

- Construção de corredores migratórios no entorno do reservatório para compensar os impactos residuais do reservatório na conectividade para os jaguares e outras espécies;
- Para compensar os impactos todos os 09 rios que deságuam no Caribe foram avaliados por suas características.

Conforme é requerido pela Lei Orgânica do Ambiente (1995), o ICE realizou uma Avaliação de Impacto Ambiental, que foi submetida à Secretaria Técnica Nacional Ambiental (SETENA) e aprovada em 2009. Foi imposta a condição de realizar um Plano de Gestão Ambiental (PGA), cuja execução deveria ser supervisionada pela SETENA. Em 2010 o projeto foi declarado como de interesse nacional (IDB, 2012).

Para atender ao requisito de participação da sociedade imposto pela Lei, desde 2007 o ICE desenvolveu e executou várias comunicações e atividades de relação com as comunidades para mantê-las informadas e participantes nas decisões do projeto. O Instituto estabeleceu escritórios de relações comunitárias, nomeou secretários comunitários para fornecer atenção personalizada para questões das comunidades, promoveu encontros e apresentações públicas nas comunidades, e criou um programa de visita guiada ao local de construção. A implementação dessas atividades pode ter atenuado tensões com as comunidades e evitado conflitos futuros (IDB, 2012).

Outras atividades promovidas pelo ICE visavam assegurar que as comunidades afetadas recebessem informação adequada e tivessem participação e engajamento ao longo do ciclo de vida do projeto através de: a) um mecanismo participativo, incluindo um programa de monitoramento; b) um programa de educação ambiental; c) um programa de treinamento e desenvolvimento local; e d) um programa de investimento nas comunidades (IDB, 2012).

O Estudo de Impacto Ambiental da UHE Reventazón foi publicado em 2008 e sua metodologia, que é adotada nos projetos da ICE, incluiu as seguintes etapas: i) diagnóstico; ii) identificação de impactos (baseada na Matriz de Leopold); e iii) valoração dos impactos, que considera os aspectos de intensidade, temporalidade, espacialidade, reversibilidade e dependência (cumulatividade).

Durante a elaboração do EIA, foram promovidos 52 encontros e *workshops* para consulta com as comunidades na área de influência (participação total de 1.090 pessoas), conforme é requerido pela legislação nacional. Também se realizaram

questionários, visitas domésticas e coleta de dados e informações socioeconômicas. Os encontros e *workshops* contribuíram para o desenvolvimento de um conjunto de medidas mitigadoras, que foram revisadas e validadas por cada uma das comunidades afetadas e incorporadas ao Plano de Gestão Ambiental (IDB, 2012).

Em seguida, um acordo foi assinado entre o ICE e as 15 comunidades afetadas, formalizando o compromisso do Instituto em cumprir as medidas mitigadoras estabelecidas no PGA. Cópias do EIA foram distribuídas entre as autoridades municipais de Siquirres, com as quais o ICE também assinou um acordo de cooperação para um trabalho conjunto para promover o desenvolvimento integrado do município (IDB, 2012).

O EIA apresentado pelo ICE foi considerado de boa qualidade, apresentando os principais componentes que se espera em um EIA, mas com algumas lacunas com relação à política do BID. Para resolver esse problema foi desenvolvida uma cooperação técnica, que incluía (IDB, 2012):

- Avaliação e gestão dos impactos na biodiversidade;
- Avaliação de impactos cumulativos;
- Avaliação de impactos sociais e desenvolvimento de um plano de reassentamento;
- Valoração de emissões de gases de efeito estufa pelo projeto.

Os estudos ambientais adicionais da Fase 1 foram finalizados em Fevereiro de 2012, e então se prosseguiu para os estudos da Fase 2 para auxiliar o ICE no desenvolvimento de uma estratégia de mitigação e um plano de gestão para os principais impactos identificados na fase anterior. Os estudos da Fase 2 foram finalizados em Março de 2012 (IDB, 2012).

Uma vez que os potenciais impactos socioambientais do projeto são significativos, o BID classificou o empreendimento como Categoria A, à qual se aplica uma série de salvaguardas previstas nas políticas do Banco. Por conta disso, diversos planos e programas foram elaborados pelo empreendimento (IDB, 2012).

Apesar das medidas mitigadoras tomadas, *The Jaguar Access Gateway Project*<sup>40</sup>, afirma que a maioria dos residentes do vale se colocaram contrários à construção da UHE devido, principalmente, às questões ambientais. Além disso, o projeto diz ter reportado mudanças comportamentais nos animais oriundos dos ruídos e habitat destruídos pelas obras e, também, que muitas outras áreas de reflorestamento são necessárias para reduzir os impactos gerados.

---

<sup>40</sup> Projeto voluntário que busca restaurar a integridade biológica dos corredores migratórios de jaguares.

## 5. Resultados e discussão

Deve-se destacar, anteriormente à apresentação dos resultados, que em alguns momentos não foi possível obter informações análogas e com o mesmo grau de consistência para os três países estudados. Como fatores para isso, pode-se citar o acesso às informações (em função da disponibilização, da existência de material bibliográfico, ou pelas informações se encontrarem em idiomas de domínio não corrente), complexidade da legislação, dificuldade diferenciada de reconstrução dos históricos de licenciamento ambiental (LA), e da implantação das usinas hidrelétricas (UHEs) selecionadas e de seus impactos ambientais.

Apesar das dificuldades encontradas ao longo da pesquisa, foi possível construir um quadro abrangente de experiências em licenciamento ambiental de hidrelétricas. Para complementar e discutir as informações apresentadas nos capítulos 2, 3 e 4, realiza-se, no presente capítulo, uma comparação entre os países analisados. Para fazê-lo, foram selecionados os seguintes tópicos:

- Participação de usinas hidrelétricas na matriz elétrica;
- Principais atores da gestão do setor elétrico;
- Planejamento do setor elétrico;
- Inserção da variável ambiental no setor elétrico;
- Instituições envolvidas no licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas;
- Exigência de boas práticas por bancos investidores;
- Legislação sobre licenciamento ambiental;
- Licenças emitidas/necessárias no licenciamento ambiental padrão;
- Principais estudos realizados no licenciamento ambiental padrão;
- Requerimento de participação pública; e
- Desafios do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas.

O resumo dos resultados encontrados pode ser visto na Tabela 13.

**Tabela 13: Resultados sucintos dos tópicos de comparação entre Brasil, Vietnã e Costa Rica**

<b>Parâmetro avaliado</b>	<b>Brasil</b>	<b>Vietnã</b>	<b>Costa Rica</b>
<b>Participação de usinas hidrelétricas na matriz elétrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 61,09% da potência instalada (2015)</li> <li>- 56,7% da capacidade instalada (2024)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 42% da capacidade de geração (2010)</li> <li>- 16% da capacidade total instalada (2030)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 66% da capacidade instalada efetiva (2012)</li> <li>- 64% da capacidade instalada efetiva (2035)</li> </ul>
<b>Atores da gestão do setor elétrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conselho Nacional de Políticas Energéticas</li> <li>- Ministério de Minas e Energia</li> <li>- Empresa de Pesquisa Energética</li> <li>- Agência Nacional de Energia Elétrica</li> <li>- Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico</li> <li>- Comercialização de Energia Elétrica</li> <li>- Operador Nacional do Sistema Elétrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Electricity of Vietnam</i></li> <li>- Primeiro Ministro do Vietnã</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituto Costarricense de Eletricidade</li> <li>- Companhia Nacional de Força e Luz</li> <li>- Ministério de Indústria, Ambiente, Energia e Telecomunicações</li> <li>- <i>Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos</i></li> <li>- <i>Dirección Sectorial de Energía</i></li> </ul>
<b>Planejamento do setor elétrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano Decenal de Energia</li> <li>- Plano Nacional de Energia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano de Desenvolvimento de Energético</li> <li>- Estratégia Nacional para Energia do Vietnã</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano Nacional de Energia</li> <li>- Plano de Expansão da Geração Elétrica</li> </ul>

**Tabela 13: Resultados sucintos dos tópicos de comparação entre Brasil, Vietnã e Costa Rica**

<b>Parâmetro avaliado</b>	<b>Brasil</b>	<b>Vietnã</b>	<b>Costa Rica</b>
<b>Inserção da variável ambiental no setor elétrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventário de Bacia Hidrográfica</li> <li>- Avaliação Ambiental Integrada por bacia hidrográfica</li> </ul>	Avaliação Ambiental Estratégica para estratégias, planos ou projetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação Ambiental Estratégica para planejamento local, regional e nacional</li> <li>- Avaliação de Efeitos Cumulativos em bacias hidrográficas</li> </ul>
<b>Instituições envolvidas no licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas privadas brasileiras e estrangeiras</li> <li>- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis</li> <li>- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade</li> <li>- Fundação Nacional do Índio</li> <li>- Fundação Palmares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Electricity of Vietnam</i></li> <li>- Banco Mundial</li> <li>- Banco Asiático de Desenvolvimento</li> <li>- Órgãos ambientais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituto Costarricense de Eletricidade</li> <li>- Companhia Nacional de Força e Luz</li> <li>- Banco Interamericano de Desenvolvimento</li> <li>- Empresas estatais e privadas</li> <li>- Órgãos ambientais</li> </ul>
<b>Exigência de boas práticas por bancos investidores</b>	Pouco significativo ou não explícito	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação Ambiental Estratégica</li> <li>- Políticas ambientais</li> <li>- Povos indígenas</li> <li>- Plano de reassentamento da população afetada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação Ambiental Estratégica</li> <li>- Avaliação de impactos cumulativos</li> <li>- Plano de reassentamento da população afetada</li> <li>- Avaliação de emissões atmosféricas</li> </ul>
<b>Legislação sobre licenciamento ambiental</b>	Quatro regulamentos principais a partir de 1981	Um regulamento principal com três versões a partir de 1993	Dois regulamentos principais a partir de 1995
<b>Licenças emitidas/necessárias no licenciamento ambiental padrão</b>	Prévia, Instalação e Operação	Investimento, Construção e Operação	Licença ambiental (outorga única de viabilidade)

**Tabela 13: Resultados sucintos dos tópicos de comparação entre Brasil, Vietnã e Costa Rica**

<b>Parâmetro avaliado</b>	<b>Brasil</b>	<b>Vietnã</b>	<b>Costa Rica</b>
<b>Principais estudos do licenciamento ambiental padrão</b>	EIA/RIMA	EIA/RIMA	EIA
<b>Requerimento de participação pública</b>	Resolução CONAMA 09 de 1987	Lei de Proteção Ambiental de 2005	Decreto Executivo n° 31.849 de 2004
<b>Desafios do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflitos de interesses entre os atores</li> <li>- Deficiência de recursos dos órgãos ambientais</li> <li>- Localização de empreendimentos em áreas sensíveis e com escassez de informação</li> <li>- Deficiências na coordenação e articulação da participação pública</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiência de estrutura e recursos dos órgãos ambientais</li> <li>- Deficiências nos métodos de avaliação de impactos</li> <li>- Deficiências na coordenação e articulação da participação pública</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiência na gestão global dos recursos ambientais</li> <li>- Conflito/confusão entre diversos regulamentos ambientais</li> <li>- Deficiências nos métodos de avaliação de impactos</li> </ul>

Legenda: EIA – Estudo de Impacto Ambiental; RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

Com relação à Tabela 13, são diversos os resultados a serem discutidos, conforme será feito a seguir.

Em relação à participação de hidroeletricidade na matriz elétrica, os três países estudados apresentam índices elevados, destacando-se, primeiramente a Costa Rica, seguida pelo Brasil e Vietnã. Quanto à previsão da participação de hidrelétricas, tem-se, que o percentual da participação de fonte hidráulica foi reduzido nos três casos, com perda para a termoeletricidade, tendo maior queda no Vietnã. Como visto, eles possuem projetos de continuar a ter elevada atuação de fontes hidráulicas, porém, têm motivações diferentes para esta política. Enquanto o Brasil investe em UHEs por conta da grande disponibilidade hídrica e da consolidada tecnologia, o Vietnã tem usinas hidrelétricas como empreendimentos de menor custo e maior facilidade de implantação quando comparado a outras fontes, e a Costa Rica visa ter 100% da matriz de fontes renováveis até 2021.

O setor elétrico do Brasil, quando comparado aos dois outros países analisados, apresenta mais órgãos do governo atuantes, sendo a Empresa de Pesquisa Energética responsável pelo planejamento e apoio ao Ministério de Minas e Energia, que tem como uma de suas funções a implantação de políticas, de acordo com as diretrizes do Conselho Nacional de Políticas Energéticas. O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico avalia a segurança do suprimento de energia elétrica, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica tem ações relativas à comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional, e o Operador Nacional do Sistema Elétrico, responsável pela coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica. Tem-se, também, a Agência Nacional de Energia Elétrica, responsável pela regulação do setor elétrico brasileiro.

Em relação ao Vietnã, houve dificuldades para encontrar detalhes sobre os atores do setor elétrico. Foi identificado apenas que a *Electricity of Vietnam* é a responsável pela elaboração do Plano de Desenvolvimento Energético, que deve ter aprovação do Primeiro Ministro. No entanto, é de se supor que há atuação de empresas privadas, tendo em vista a abertura dada pela Lei de Eletricidade de 2004.

O setor elétrico costarricense também parece ser bem estruturado, com a Companhia Nacional de Força e Luz e o Instituto Costarricense de Eletricidade, responsáveis pela

maior parte da produção e distribuição da eletricidade no país, e que seguem as diretrizes do Ministério de Indústria, Ambiente, Energia e Telecomunicações. Outros órgãos que atuam no Setor são a *Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos*, com responsabilidade de zelar pela qualidade e preço dos serviços prestados, e a *Dirección Sectorial de Energía*, que formula e promove o planejamento energético nacional, mediante políticas e ações estratégicas.

Conforme se pode observar ao longo deste estudo, o Brasil, o Vietnã e a Costa Rica apresentam semelhanças em relação ao planejamento do setor elétrico, tendo em vista que os três países contam com forte atuação de agência governamental para a gestão e produção de planos orientadores. Além disso, todos contam com dois documentos principais, com distinção do período de análise: o Plano Decenal de Energia brasileiro, o Plano de Desenvolvimento Energético do Vietnã e o Plano Nacional de Energia da Costa Rica cobrem um período de 10 anos, enquanto o Plano Nacional de Energia do Brasil e a Estratégia Nacional para Energia do Vietnã são elaborados para horizonte de 30 anos, e o Plano de Expansão da Geração Elétrica da Costa Rica tem prazo de 20 anos.

Em relação à inserção da variável ambiental no planejamento do setor hidrelétrico, observa-se que o Brasil tem feito grandes esforços nesta direção desde 1980, com a realização de Inventários de Bacias Hidrográficas, para identificar, caracterizar e selecionar, de acordo com critérios técnicos, econômicos e ambientais, o melhor conjunto de empreendimentos hidrelétricos na bacia. Este conjunto é submetido a outro instrumento relevante do setor brasileiro, Avaliação Ambiental Integrada, que pondera os efeitos cumulativos e sinérgicos dos usos atuais e previstos para a bacia hidrográfica.

Apesar dessas tentativas, o caráter pontual do licenciamento ambiental direcionado para um único empreendimento, tem exacerbado os conflitos e a percepção negativa da sociedade, o que é bastante evidente em locais com áreas protegidas e grupos tradicionais e com carência de informações socioambientais, como é o caso da região amazônica. A falta de conhecimento antes do início do licenciamento é um problema a ser enfrentado pelo poder público, através da destinação de recursos específicos para esta atividade, realizada empreendimento por empreendimento e/ou por ocasião do Inventário. Se existisse um sistema de informações ou um planejamento prévio para a

região amazônica, acredita-se que o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos poderia ser mais expedito (PPE/COPPE/UFRJ, 2015).

Além disso, deveria ser elaborada uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) das bacias hidrográficas, com desdobramentos ao nível de sub-bacias, para atuar como instrumento “ordenador” dos conflitos de uso e preservação da região, e como suporte não apenas para o licenciamento de hidrelétricas, mas para a definição de cenários de desenvolvimento regional. É importante, também, propiciar a maior participação das partes interessadas no projeto desde as fases iniciais de planejamento, a fim de reduzir eventuais conflitos e atrasos, tendo em vista que, apesar de haver leis específicas sobre consultas à população, elas não são devidamente realizadas.

No caso do Vietnã, em relação à inserção da variável ambiental no planejamento do setor elétrico, tem-se a realização de Análise Ambiental Estratégica como obrigatória desde a revisão da Lei de Proteção Ambiental de 2005. A versão da Lei de 2014 define que AAE deve ser elaborada no mesmo momento do preparo da estratégia, plano ou projeto, de modo que os resultados do estudo sejam incorporados à proposta final do empreendimento. Até o momento, duas AAEs foram elaboradas no país, seguindo as exigências dos regulamentos vigentes, e demanda do Banco Mundial (no caso do estudo de 2007) e do Banco Asiático de Desenvolvimento (estudo de 2009).

Observa-se, portanto, que o Vietnã apresenta grande avanço na abordagem ambiental desde as fases iniciais do planejamento do setor elétrico. Apesar de os estudos realizados apresentarem resultados subestimados, eles já sofreram revisão visando melhorias e são capazes de fornecer visão global dos efeitos esperados pela instalação de empreendimentos hidrelétricos.

A Costa Rica, quando comparada ao Brasil no quesito inserção de variável ambiental no planejamento do setor elétrico, também apresenta mais avanços legais. O país possui regulamentação para a Avaliação Ambiental Estratégica, a ser realizada nos âmbitos local, regional e nacional, com consideração da fragilidade ambiental do território e dos planos de ordenamento e uso do solo. Além disso, há obrigatoriedade para a execução de Avaliação de Efeitos Cumulativos, visando obter informações sobre a situação das bacias hidrográficas, e incorporá-las nos planos de uso de recursos naturais e de desenvolvimento urbano para permitir a inserção ecologicamente equilibrada de novas atividades. Este instrumento assemelha-se, em certa medida, à AAI brasileira que, no

entanto, não está regulamentada. Assim, apesar de a Costa Rica apresentar tais instrumentos regulamentados, eles ainda não são postos em prática, de forma que o país carece ainda de uma visão global dos empreendimentos e seus impactos, mas espera-se que este problema venha a ser sanado futuramente.

Quanto às instituições envolvidas no licenciamento ambiental de hidrelétricas, investimentos em hidroeletricidade, os países contam, principalmente, com a atuação de órgãos ambientais, empresas estatais ou privadas. No Vietnã e na Costa Rica observou-se a importância de atores privados no Setor, como maneira de incrementar o mercado elétrico. É importante ressaltar a participação de agências financiadoras, especialmente o Banco Mundial, Banco Asiático de Desenvolvimento e Banco Interamericano de Desenvolvimento como grandes investidores de empreendimentos hidrelétricos, tanto no caso asiático quanto da América Central.

Em relação à participação da população, os três casos estudados apresentam regulamentação que exige o envolvimento das pessoas afetadas durante a etapa de licenciamento ambiental. Porém, verificou-se que todos os países enfrentam problemas em coordenar e articular com o público, de modo que os empreendimentos enfrentam conflitos, principalmente na etapa de implantação.

No Vietnã e na Costa Rica, ficou clara a atuação das agências de financiamento, com exigências adicionais em comparação com a legislação nacional, como a incorporação de boas práticas na identificação, avaliação e monitoramento dos impactos ambientais nos procedimentos de implantação de empreendimentos hidrelétricos. A participação da população, atenção a grupos minoritários e reassentamentos também têm sido fortemente requerida pelos bancos investidores.

Analisando a legislação e os procedimentos adotados para o licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos, tem-se que os três países estudados apresentam instrumentos do tipo comando e controle, com exigência de elaboração de estudos e penalidades em caso de desobediência. Tem-se, de maneira geral, o estabelecimento de modalidades de processos e de requerimentos de acordo com os impactos potenciais dos projetos. Dependendo do grau dos efeitos esperados, não é exigida a realização de estudos de impacto ambiental; ou são exigidos documentos de avaliação intermediária; ou é obrigatória a elaboração de estudos de impacto ambiental robustos, no caso de empreendimentos de impactos significativos. Nos três países avaliados, as usinas

hidrelétricas de maior porte são classificadas na última categoria e devem elaborar o Estudo de Impacto Ambiental (e Relatório de Impacto Ambiental, no Brasil e Vietnã).

No caso do Brasil, foi possível verificar a criação de inúmeras leis para os diferentes âmbitos relacionados ao processo de licenciamento ambiental de hidrelétricas, que conta com três licenças (Prévia, de Instalação, e de Operação), especialmente em relação às competências das esferas de poder. Verificou-se que o critério para a definição do órgão competente variou entre localização do projeto (Lei n° 6.938/81), abrangência dos impactos potenciais (CONAMA 237/97), e novamente local de instalação do empreendimento (Lei Complementar 140 de 2011), com algumas tipologias sendo licenciadas obrigatoriamente pelo IBAMA, como empreendimentos hidrelétricos acima de 300 MW (Decreto n° 8.437 em 2015).

É importante destacar, também, as atuais propostas de mudanças do processo de licenciamento ambiental, especialmente a Proposta de Emenda à Constituição n° 65 e o projeto de Lei Geral do Licenciamento, que tramitam no Congresso. Ambos os projetos têm gerado inúmeros debates entre os atores da temática ambiental, tendo em vista que apresentam simplificações, visando à aceleração do LA e da instalação de empreendimentos, que podem deixar o meio ambiente mais vulnerável. Além destas discussões, o Brasil tem como desafios os conflitos de interesses entre atores; a falta de estrutura dos órgãos governamentais; a ausência de informação sobre os locais de empreendimentos previstos; e fraquezas na coordenação da participação pública.

Ao analisar o quadro da legislação vietnamita, evidenciou-se a ocorrência de mudanças na legislação ambiental do país (possui licenças de Investimento, Construção e Operação), principalmente a partir da década de 90. Deve-se destacar a Lei de Proteção Ambiental de 1993, que foi o primeiro instrumento jurídico visando à conservação ambiental, porém, encontrou limitações nas agências governamentais para implementá-lo. Em 2005, a nova edição da Lei teve como marcos a inclusão da participação pública; o aumento da importância da gestão e monitoramento ambiental; a clareza das funções dos agentes do Governo; a determinação dos documentos necessários; e a descentralização do processo, com a transferência de responsabilidades para províncias e setores ministeriais.

A edição atual da Lei de Proteção Ambiental (2014) manteve o estabelecido pela revisão de 2005, porém, apresenta novos instrumentos para o planejamento ambiental e

maiores detalhes sobre os estudos exigidos. Apesar de esses esforços, que deixaram a legislação ambiental do Vietnã alinhada às boas práticas internacionais, o país ainda apresenta lacunas e desafios a serem superados em sua regulamentação ambiental, como a falta de estrutura de províncias e ministérios, falhas nos métodos de AIA e fraquezas na participação pública.

A Costa Rica apresenta legislação ambiental geral e específica para o processo de licenciamento ambiental, que conta com uma única outorga de viabilidade. A Lei Orgânica do Ambiente (Lei nº 7.554, de 1995), define os regulamentos gerais sobre a temática ambiental, e estabelece que o procedimento de Avaliação de Impacto Ambiental é necessário para certos empreendimentos, devendo ser aprovado antes do início das atividades. A AIA é especificamente abordada no Decreto Executivo nº 31.849 (2004), que realiza uma classificação prévia para estabelecer qual procedimento de Avaliação de Impacto Ambiental deve ser realizado.

Apesar disso, o setor energético reconhece que a área de recursos hídricos costarricense é ultrapassada, precisa de uma modernização legal e institucional e de melhorias na gestão de bacias hidrográficas. Por conta disso, o Instituto Costarricense de Eletricidade criou diversos comitês de bacia em áreas estratégicas para projetos hidrelétricos e há iniciativas para alcançar maior integração na gestão dos recursos hídricos. A Costa Rica apresenta como outros desafios o conflito/confusão entre os diversos regulamentos existentes e falhas nos métodos de avaliação de impactos.

Além dos tópicos da comparação realizada na Tabela 13, cabe ainda algumas considerações sobre os estudos de caso dos três países, feitas a seguir.

O estudo de caso brasileiro, Aproveitamento Hidrelétrico São Luiz do Tapajós (AHE São Luiz do Tapajós), é o primeiro empreendimento pertencente ao Inventário Hidrelétrico da Bacia do Tapajós em fase inicial de licenciamento ambiental. Como se observou o empreendimento está enfrentando diversos entraves em seu licenciamento (ainda não possui nenhuma licença), além de envolver diversos atores com questionamentos e debates, apesar de inserir o conceito de usina-plataforma e seguir a regulamentações ambientais. Por conta disso, o projeto está atualmente suspenso.

O AHE São Luiz do Tapajós deixa bastante evidente a deficiência brasileira em inserir a participação da população desde as fases de planejamento do setor elétrico, com apresentação dos estudos de Inventário e AAI, que potencialmente podem reduzir os

conflitos. Além disso, fica clara como a ausência de informações sobre a região do empreendimento pode resultar em entraves ao processo de licenciamento ambiental.

O estudo de caso do Vietnã (UHE Trung Son) merece destaque, tendo em vista que, apesar de ter capacidade bastante inferior das usinas brasileiras (o projeto é de 260 MW) e se localizar em área bastante povoada (é previsto o reassentamento de 2.500 pessoas), o empreendimento está inserido em contexto natural sensível com a presença de grupos tradicionais e étnicos, como é o caso da região amazônica brasileira. Por conta disso, Trung Son foi objeto de indução de boas práticas por parte do Banco Mundial (financiou o projeto e mantém o seu monitoramento), o que facilitou sua aprovação pelos órgãos ambientais.

A hidrelétrica analisada na Costa Rica (UHE Reventazón) também apresenta discrepância de capacidade instalada em comparação aos projetos brasileiros (tem apenas 306 MW), mas se localiza em área sensível como os casos brasileiro e vietnamita. A UHE Reventazón também é um exemplo de exigência de boas práticas por bancos (em especial o Banco Interamericano de Desenvolvimento), que levou ao sucesso do projeto, apesar dos conflitos existentes nos regulamentos ou carência de recursos e estrutura dos órgãos ambientais. Deve-se ressaltar, também, o sucesso na ampla participação das comunidades afetadas e do cuidado com a construção de corredores migratórios para preservação das rotas de jaguares que passam na região.

Portanto, tem-se que, de modo geral, as principais observações que emergiram da análise internacional realizada e que indicam a possibilidade de melhoria das práticas ambientais:

- A tentativa de incorporar a variável ambiental desde as fases iniciais do processo de tomada de decisão e seu acompanhamento durante o ciclo de vida dos empreendimentos;
- A tentativa de inclusão da participação das partes afetadas e interessadas desde as fases iniciais do processo de tomada de decisão;

- A preocupação crescente com as comunidades tradicionais e indígenas resultando em ações diferenciadas, como:
  - Envolvimento no processo de licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental, com o estabelecimento de mecanismos legais, financeiros e/ou administrativos para garantir esta participação;
  - Estabelecimento de benefícios e/ou compensações para estas comunidades;
- Os procedimentos de licenciamento ambiental estabelecidos pela legislação dos três países são semelhantes, seguindo modalidades diferenciadas de acordo com o potencial grau de impacto - as hidrelétricas recaem em todos os casos na modalidade em que é requerido Estudo de Impacto Ambiental;
- No âmbito dos processos de licenciamento, o tratamento das medidas de mitigação e de compensação, e do monitoramento tem sido reforçado através de diferentes mecanismos como criação de fundos, quantificação de custos e incorporação no valor do investimento, detalhados planos de gestão ambiental e acompanhamento destas medidas durante o ciclo de vida do empreendimento; e
- A seleção e a análise de alternativas do local de instalação do empreendimento vêm sendo apontadas como as questões chave para a redução dos impactos ambientais de hidrelétricas, destacando-se em alguns casos a adoção da Avaliação Ambiental Estratégica ou a proposição de planejamento integrado ao nível da bacia hidrográfica.

## 6. Conclusões

O presente estudo, atendendo a seus objetivos, permitiu a construção de um quadro de referência de experiências internacionais do Brasil, Vietnã e Costa Rica, sobre a estruturação do setor elétrico, o processo de licenciamento ambiental e a implantação de empreendimentos hidrelétricos. O trabalho encontrou limitações em relação à disponibilidade de documentos, seja por não constarem em versão digital ou por estarem em língua de domínio não corrente. Apesar disso, acredita-se que análise comparada realizada fornece subsídios importantes para o aprimoramento do processo de licenciamento ambiental no Brasil, no que tange especificamente aos impactos ambientais e sociais de usinas hidrelétricas, e suas modalidades de gestão.

Pôde-se verificar, nos três casos estudados, que há consideráveis investimentos em hidroeletricidade, os quais são acompanhados pela tensão entre o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental. Além disso, ficou evidente, principalmente pelo estudo de caso brasileiro (Aproveitamento Hidrelétrico de São Luiz do Tapajós), a dificuldade de gestão dos diversos atores do processo de licenciamento ambiental, que geram conflitos e entraves aos projetos.

O Brasil, Vietnã e Costa Rica possuem dois principais estudos de planejamento do setor energético, que incluem análises socioambientais com base em projeções de expansão da oferta de energia já estabelecida *a priori*. No caso do Plano Decenal de Energia brasileiro, há a apresentação de alguns indicadores de impactos das UHEs incluídos no horizonte decenal. Entretanto, essas análises não têm influência direta sobre o planejamento da expansão feito no documento.

Em todos os países estudados o ciclo de planejamento energético abrange desde a estimativa de potencial até a operação da usina e evidenciou-se que os Estados estão se esforçando para inserir a variável ambiental ao longo de todo o processo de planejamento e implantação de UHEs. Apesar disso, apenas durante a etapa de Estudo de Viabilidade a questão socioambiental apresenta maior importância, com a realização do Estudo de Impacto Ambiental, que é o principal documento a ser elaborado no Brasil, Vietnã e Costa Rica.

Nesse sentido, destaca-se a realização da Análise Ambiental Integrada no Brasil, e da Avaliação de Efeitos Cumulativos na Costa Rica, que analisam os efeitos cumulativos e

sinérgicos dos impactos identificados pelos barramentos existentes e/ou propostos. A variável ambiental exerce influência na decisão do melhor conjunto de empreendimentos, mas não tem um papel central, tendo em vista que pode ser superada devido à importância elevada dos demais critérios, como, por exemplo, os custos envolvidos no projeto.

É importante citar, também, a regulamentação da Avaliação Ambiental Estratégica na Costa Rica e no Vietnã e os dois estudos já realizados no Estado vietnamita. Durante este trabalho ficou clara a influência e exigência de bancos investidores, como Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento e Banco Asiático de Desenvolvimento, na consideração de aspectos socioambientais nestes dois países.

O fato do processo de licenciamento ambiental ser direcionado a um único empreendimento também aparece como um desafio à efetiva consideração dos aspectos ambientais nos três países. Dessa forma, o licenciamento ambiental deveria passar por uma racionalização de seus instrumentos de base, através de um sistema consolidado de informações socioambientais, e/ou de diretrizes de ordenamento territorial/planejamento estabelecidas de forma compartilhada entre o poder público e o setor privado em etapa prévia aos licenciamentos ambientais.

Em relação à participação da população, apesar de ser regulamentada nos três países estudados, verificou-se que é exigida apenas na fase de licenciamento ambiental e que não é bem coordenada ou articulada, de modo que pode gerar conflitos durante a implantação do projeto. Ao contrário do caso brasileiro, o empreendimento analisado na Costa Rica (UHE Reventazón) aparece como um bom exemplo de articulação da população durante o processo de licenciamento e implantação do empreendimento, mesmo sem a exigência da elaboração e publicação do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Como maneira de evitar conflitos, acredita-se que as pessoas potencialmente afetadas por empreendimentos hidrelétricos devem ser inseridas no processo de planejamento do setor elétrico, através da apresentação e consulta nos planos elaborados pelo Setor.

Foi possível observar, portanto, que, em relação à inserção dos aspectos socioambientais no planejamento de hidrelétricas, a etapa de licenciamento é a de maior importância. Esta fase é, na teoria, a única com capacidade de impedir a realização de empreendimentos com impactos significativos, além de poder levar a alterações no

projeto de forma a minimizar os impactos. Porém, na prática essa atribuição do licenciamento não tem tanta efetividade, como pode ser observado pela elaboração da Proposta de Emenda à Constituição nº 65, em 2012, no Brasil.

Espera-se que o presente trabalho possa contribuir para aprimorar o licenciamento ambiental brasileiro, tornar a variável ambiental com maior relevância e melhorar a participação da população durante o processo. Além disso, espera-se que possa promover uma discussão junto aos atores do setor elétrico no sentido de buscar convergências para um melhor encaminhamento do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas.

Como principais contribuições da comparação internacional realizada neste trabalho citam-se:

- A existência de regulamentações sobre Avaliação Ambiental Estratégica no Vietnã e na Costa Rica;
- O sistema de pagamentos por serviços ambientais implementado na Costa Rica;
- Os exemplos de Avaliações Ambientais Estratégicas já realizadas no Vietnã; e
- O exemplo de efetiva participação da população no projeto da UHE Reventazón.

Como principais desafios a ser enfrentados pelos países têm-se:

- A necessidade de inclusão da participação efetiva da população desde as fases iniciais do planejamento do setor elétrico;
- A efetiva consideração da variável ambiental no licenciamento ambiental; e
- A necessidade de levantamento de dados, prévio ao licenciamento ambiental, e de maneira global sobre os locais para dar maior suporte a projetos a serem desenvolvidos.

Como forma de complementação e aprofundamento do tema, recomenda-se a realização de estudo comparativo com uma gama maior de países, incluindo nações desenvolvidas, a fim de ter mais propostas para aprimorar o planejamento e gestão de usinas hidrelétricas no Brasil.

## Referências

AGÊNCIA CÂMARA NOTÍCIAS. **Meio Ambiente aprova proposta que cria Lei Geral de Licenciamento Ambiental**. Publicado em 10 de novembro de 2015. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/MEIO-AMBIENTE/499679-MEIO-AMBIENTE-APROVA-PROPOSTA-QUE-CRIA-LEI-GERAL-DE-LICENCIAMENTO-AMBIENTAL.html>>. Acessado em: 13/10/2016.

ALVARENGA, D. **71 mil brasileiros concentram 22% de toda riqueza; veja dados da Receita**. *In*: G1. Publicado em 01 de agosto de 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/08/71-mil-brasileiros-concentram-22-de-toda-riqueza-veja-dados-da-receita.html>>. Acessado em: 20/06/2016.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2016a). **Recursos hídricos**. *In*: Relações Exteriores – Política externa. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/176-recursos-hidricos>>. Acessado em: 09/06/2016.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2016b). **Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/acesso-tematico/divisao-hidrografica>>. Acessado em: 31/05/2016.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **GEO Brasil – Recursos hídricos**. Resumo Executivo. Componente da Série de Relatórios sobre o Estado e Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil. Brasília, DF, janeiro de 2007.

ANDERSON, E. P.; PRINGLE, C. M.; ROJAS, M. Transforming tropical Rivers: an environmental perspective on hydropower development in Costa Rica. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 16: 679–693 (2006).

ANDRITZ HYDRO. *In*: HidroNews nº 21, abril de 2012. P.2.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **A Compensação Financeira e o seu município**. Brasília: ANEEL, 2007. 27 p.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **BIG - Banco de Informações de Geração**. Atualizado em 19 de maio de 2016. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>; <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/Rio.asp>>. Acessado em: 19/05/16.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Energia Assegurada**. Agência Nacional de Energia Elétrica. - Brasília: ANEEL, 2005, 18 p.: il. - (Cadernos Temáticos ANEEL; 3).

ARIAS, L. **Construction of Central America's biggest hydroelectric dam is nearly finished in Costa Rica**. In: The Tico Times News. Publicado em: 19 de dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.ticotimes.net/2014/12/19/construction-of-central-americas-biggest-hydroelectric-dam-is-nearly-finished-in-costa-rica>>. Acessado em: 09 de abril de 2015.

ASCOM - ASSOCIAÇÃO DOS SERVIDORES E FUNCIONÁRIOS DO COMÉRCIO DO BRASIL; ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **ANA divulga relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil** – Informe 2014. Publicado em 20 de março de 2015. Disponível em: <[http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id\\_noticia=12683](http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12683)>. Acessado em: 09/06/2016.

ASCOM/MMA - Assessoria de Comunicação Social do Ministério do Meio Ambiente. **Seminário debate Lei Geral do Licenciamento** - Conduzido pelo Executivo, texto prioriza questões locacionais, potencial de impacto dos empreendimentos, fixação de prazos e participação social. Publicado em 13 de setembro de 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1846>>. Acessado em: 13/10/2016.

ATLAS DE DESARROLLO HUMANO CANTONAL DE COSTA RICA (2016). Disponível em: < <http://desarrollohumano.or.cr/mapa-cantonal/index.php/mapa-cantonal>>. Acessado em: 04/01/2017.

BANCO MUNDIAL (2010a). **Map of General Project Area**. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/vn-trung-son-map-project-area.pdf>>. Acessado em: 19 de abril de 2015.

BANCO MUNDIAL (2010b). **Map of Area of Project Activities**. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/vn-trung-son-map.pdf>> Acessado em: 19 de abril de 2015.

BANCO MUNDIAL (2015a). Disponível em: <<http://www.worldbank.org/en/country/vietnam>> Acessado em 14 de abril de 2015.

BANCO MUNDIAL (2015b). Disponível em:< <http://data.worldbank.org/indicator>>. Acessado em: março de 2015.

BANCO MUNDIAL (2016). Disponível em: <<http://data.worldbank.org/country/costa-rica>>. Acessado em: 04/01/2017.

BLACKMAN, A.; WOODWARD, R. T. User financing in a national payments for environmental services program: Costa Rican hidropower. **Ecological Economics** **69** (2010) 1626-1638.

BORGES, A. **Comissão do Senado aprova PEC que derruba licenciamento ambiental para obras** - Projeto prevê que a partir da simples apresentação de um Estudo Impacto Ambiental (EIA) pelo empreendedor, nenhuma obra poderá mais ser suspensa ou cancelada. *In*: O Estado de S. Paulo em 27 de abril de 2016. Disponível em: <<http://politica.estadao.com.br/noticias/geral,comissao-do-senado-aprova-pec-que-derruba-licenciamento-ambiental-para-obras,10000028489>>. Acessado em: 29/09/2016.

BORGES, A. **Hidrelétrica do Tapajós vai a leilão no 2º semestre de 2016** - Segundo ministro, Eletrobrás deverá entrar no leilão da usina; custo é de pelo menos R\$ 30 bilhões. *In*: O Estado de S. Paulo. Publicado em 25 de dezembro de 2015. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,hidreletrica-do-tapajos-vai-a-leilao-no-2o-semester-de-2016,1815305>>. Acessado em: 15/11/2016.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 de outubro de 1988.

BRASIL. Decreto Federal nº 8.437, de 22 de abril de 2015. Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23/04/2015.

BRASIL. Decreto Federal nº 88.351, de 1º de junho de 1983. Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 01/06/1983.

BRASIL. Decreto nº 7.154, de 09 de abril de 2010. Sistematiza e regulamenta a atuação de órgãos públicos federais, estabelecendo procedimentos a serem observados para autorizar e realizar estudos de aproveitamentos de potenciais de energia hidráulica e sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica no interior de unidades de conservação bem como para autorizar a instalação de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica em unidades de conservação de uso sustentável **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 12/04/2010.

BRASIL. Decreto nº 7.342, de 26 de outubro de 2010. Institui o cadastro socioeconômico para identificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia hidrelétrica, cria o Comitê Interministerial de Cadastramento Socioeconômico, no âmbito do Ministério de Minas e Energia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27/10/2010.

BRASIL. Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. . **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09/01/1997.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09/01/1997.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09/12/2011 e retificado em 12/12/2011.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28/05/2012.

BRASIL. Lei nº 12.678, de 25 de junho de 2012. Dispõe sobre alterações nos limites dos Parques Nacionais da Amazônia, dos Campos Amazônicos e Mapinguari, das Florestas Nacionais de Itaituba I, Itaituba II e do Crepori e da Área de Proteção Ambiental do Tapajós; altera a Lei no 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26/06/2012 e retificada em 09/07/2012.

BRASIL. Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23/02/1989.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, de 13/02/1998 e retificado em 17/02/1998.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, de 19/07/2000.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02/09/1981.

BRASIL. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, de 18/07/2000.

BRASIL. Medida Provisória nº 558, de 5 de Janeiro de 2012. Presidência da República. Dispõe sobre alterações nos limites dos Parques Nacionais da Amazônia, dos Campos Amazônicos e Mapinguari, das Florestas Nacionais de Itaituba I, Itaituba II e do Crepori e da Área de Proteção Ambiental do Tapajós, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 06/01/2012.

BRASIL. Portaria Interministerial nº 340, de 1º de junho de 2012. Gabinete do Ministro. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 04/06/2012, seção 1, p. 100, v. 149, n. 107.

BRASIL. Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. Gabinete da Ministra. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 25/03/2015, seção 1, p.71, n. 57.

BRASIL. Portaria MME nº 372, de 1º de outubro de 2009. Gabinete do Ministro. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 05/10/2009, seção 1, p. 59, v. 146, n. 190.

BRASIL. Proposta de Emenda à Constituição nº 153 de 2015. Altera o art. 225 da Constituição Federal para incluir, entre as incumbências do poder público, a promoção de práticas e a adoção de critérios de sustentabilidade em seus planos, programas, projetos e processos de trabalho. **Sala das Sessões**, 01 de dezembro de 2015.

BRASIL. Proposta de Emenda à Constituição nº 65 de 2012. Acrescenta o § 7º ao art. 225 da Constituição, para assegurar a continuidade de obra pública após a concessão da licença ambiental. **Sala das Sessões**, 10 de dezembro de 2012.

BRASIL. Resolução ANEEL nº 393, de 04 de dezembro de 1998. Estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação dos estudos de inventário hidrelétrico de bacias hidrográficas. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 07/12/1998, seção 1, p. 44, v. 136, n. 234-E, e o retificado no DO de 10/03/1999.

BRASIL. Resolução ANEEL nº 395, de 04 de dezembro de 1998. Estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação de estudos de viabilidade e projeto básico de empreendimentos de geração hidrelétrica, assim como da autorização para exploração de centrais hidrelétricas até 30 MW e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 07/12/1998, seção 1, p. 45, v. 136, n. 234-E.

BRASIL. Resolução ANEEL nº 398, de 21 de setembro de 2001. Estabelecer os requisitos gerais para apresentação dos estudos e as condições e os critérios específicos para análise e comparação de Estudos de Inventários Hidrelétricos, visando à seleção no caso de estudos concorrentes. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24/09/2001, seção 1, p. 117, v. 138, n. 183.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 29/06/2001.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20/12/2010, pág. 805.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 006, de 16 de Setembro de 1987. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22/10/87, Seção I, Pág. 17.499.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986. Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, página 2550.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 05/07/90, na Seção I, Pág. 12.945.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

**Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13/05/2002.

BROWN, M. J. **Vietnam Power Development Plan for the 2011-2020 Period**. Legal Update Infrastructure. September 1, 2011.

CALIXTO, B. (2016a). **Proposta que acaba com licenciamento ambiental recua no Senado** – Requerimento aprovado faz com que tramitação da PEC 65/2012 volte para a Comissão de Constituição e Justiça. *In: Época*. Publicado em 20 de maio de 2016. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2016/05/proposta-que-acaba-com-licenciamento-ambiental-recua-no-senado.html>>. Acessado em: 29/09/2016.

CALIXTO, B. (2016b). **PEC que acaba com licenciamento ambiental é inconstitucional, diz novo relator** – Senador Randolfe Rodrigues apresentou novo relatório dizendo que a PEC 65/2012 viola o interesse pela proteção ambiental. Publicada em *Época – Blog do Planeta* em 10 de junho de 2016. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2016/06/pec-que-acaba-com-licenciamento-ambiente-e-inconstitucional-diz-novo-relator.html>>. Acessado em: 29/09/2016.

CAREW-REID, J.; KEMPINSKI, J.; CLAUSEN, A. (2010). **Biodiversity and Development of the Hydropower Sector: Lessons from the Vietnamese Experience – Volume I: Review of the Effects of Hydropower Development on Biodiversity in Vietnam**. ICM – International Centre for Environmental Management, Prepared for the Critical Ecosystem Partnership Fund, Hanoi, Viet Nam.

CASTILLO, D. **ICE completa la interconexión de la tercera turbina de la hidroeléctrica Reventazón**. *In: La Nación*. Publicado em 31 de maio de 2016. Disponível em: <[http://www.nacion.com/nacional/infraestructura/Tercer-generador-Proyecto-Hidroelectrico-Reventazon\\_0\\_1564043637.html](http://www.nacion.com/nacional/infraestructura/Tercer-generador-Proyecto-Hidroelectrico-Reventazon_0_1564043637.html)>. Acessado em: 15/01/2017.

CLAUSEN, A.; VU, H. H.; PEDRONO, M. **An evaluation of the environmental impact assessment system between theory and practice**. *Environmental Impact Assessment Review* 31 (2011) 136–143.

CNEC WORLEY PARSONS S/A. **RIMA AHE São Luiz do Tapajós**. Julho de 2014, 120 p.

COSTA RICA. Decreto Ejecutivo nº 31.849 Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). **MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC**.

COSTA RICA. Ley 7.575 de Abril 16 de 1996. Ley Forestal. **Assemblea Legislativa República de Costa Rica**, Abril 16 de 1996.

COSTA RICA. Ley n° 7.317 de Octubre 30, 1992. Ley de la Conservación de la Vida Silvestre. **Assemblea Legislativa**, 07/12/1992.

COSTA RICA. Ley n° 7.554. Ley Organica Del Ambiente. **Assemblea Legislativa**, San José, a lós veintoccho dias Del mês de setembro de mil novecientos noventa y cinco.

ECOLOGY BRASIL; GRUPO DE ESTUDOS TAPAJÓS. **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Tapajós** – Sumário executivo. Abril de 2014.

EDP. **Cachoeira Energia**. Disponível em: <<http://www.edp.com.br/geracao-renovaveis/geracao/amapa-para/uhe-cachoeira-caldeirao/Paginas/default.aspx>>.

Acessado em: 08/11/2016.

ENVIRONMENT REPORT OF VIETNAM (2006). **The current stat of water environment in 3 river basins of Cau, Nhue-Day and Dong Nai river system**. Chapter I: River basins in Vietnam.

EPE – EMPFRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA; MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Energia 2030**. Rio de Janeiro, EPE, 2007.

EPE – EMPFRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA; MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanco Energético Nacional 2016** – Relatório Síntese – ano base 2015. Rio de janeiro, RJ, Junho de 2016.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA; MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Nota Técnica DEA 13/14** – Demanda de Energia 2050 - Série Estudos da Demanda de Energia. Rio de Janeiro, agosto de 2014.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA; MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Nota Técnica DEA XX/15** – Cenário econômico 2050 – Série Estudos Econômicos. Rio de Janeiro, setembro de 2015.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA; MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024**. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2015. 2v.: il.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA; MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Nota Técnica DEA 05/13** – Termo de Referência para elaboração do PNE 2050 - Série Plano Nacional de Energia. Rio de Janeiro, abril de 2013.

GOOGLE EARTH. **Mapa de Unidades de Conservação no Brasil**. Elaborado em 01 de junho de 2016.

GWP – GLOBAL WATER PARTNERSHIP. **Régimen Del Recursos Hídrico: El Caso de Costa Rica.** 2002.

HARTMANN, J.; HARRISON, D.; OPPERMAN, J.; GILL, R. **The Next Frontier of Hydropower Sustainability: Planning at the System Scale.** Report prepared For the Inter-American Development Bank (IDB) by The Nature Conservancy. November 18, 2013.

HPC TRUNG SON. Disponível em: <<http://www.trungsonhp.vn/en>>. Acessado em: 14 de abril de 2015.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. **Ibama arquiva licenciamento da UHE São Luiz do Tapajós, no Pará.** Publicado em 05 de agosto de 2016. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/publicadas/ibama-arquiva-licenciamento-da-uhe-sao-luiz-do-tapajos-no-para>>. Acessado em: 20 de setembro de 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2015). Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

ICE – INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (2014a). **Índice de Cobertura Eléctrica.** Octubre 2014, San José, Costa Rica.

ICE – INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (2014b). **Plan de Expansion de la Generacion Eléctrica** – Periodo 2014-20135. Centro Nacional de Planificacion Eléctrica, Proceso Expansion Integrada. San José, Costa Rica, Abril 2014.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/>>. Acessado em: 31/05/2016.

IDB – INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Reventazón Hydropower Project - Environmental and Social Management Report (ESMR).** May 22<sup>nd</sup>, 2012. Disponível em: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36879354>>.

INTERNATIONAL RIVERS (2015). Disponível em: <<http://www.internationalrivers.org/>>. Acessado em : 28/07/2015.

LIMA, G. R. **Análise dos impactos socioambientais de usinas hidrelétricas através do método de análise de grupamento.** Monografia (graduação) – UFRJ/ IE/ Bacharelado em Economia, 2012.

LIMA, G. R. **Compensação ambiental de usinas hidrelétricas: Análise da gestão federal e propostas de aplicação.** Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2015.

MAGRINI, A. (2015a). **O Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos: um histórico dos requisitos legais e perspectivas**. *In*: Congresso Brasileiro de Energia, 16, Rio de Janeiro.

MAGRINI, A. (2015b). **Gestão Ambiental no Setor Elétrico**. Curso de Gestão Ambiental do Petróleo e da Energia Elétrica, Programa de Planejamento Energético, COPPE/UFRJ, 3º período de 2015.

MAIA, B. **Costa Rica preservação e diversidade representam sua riqueza**. *In*: O Globo – Boa Viagem. Publicado em 27 de fevereiro de 2008. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/boa-viagem/costa-rica-preservaMAIAcao-diversidade-representam-sua-riqueza-3847629>>. Acessado em: 03/01/2017.

MEKONG RIVER COMMISSION (2015). Disponível em: <<http://www.mrcmekong.org/>>. Acessado em: 28/07/2015.

MINAET – MINISTERIO DEL AMBIENTE, ENERGIA Y TELECOMUNICACIONES; DIRECCIÓN DE AGUA; SENARA; AYA. “**Agenda del Agua**” – Costa Rica 2013-2030.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO (2016a). **Usina Hidrelétrica - Salto Apiacás – MT**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/76709>>. Acessado em: 07/11/2016.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO (2016b). **Aproveitamentos Hidrelétricos – São Luiz do Tapajós - PA**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/8396>>. Acessado em: 15/11/2016.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Protocolo de Quioto**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto>>. Acessado em: 06/12/2016.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Resenha Energética Brasileira – Exercício de 2014**. Núcleo de Estudos Estratégicos de Energia, Ed. Junho de 2015.

MONTEIRO, T. **UHE São Luiz do Tapajós: EIA/RIMA analisado pelo Ibama não comprova a viabilidade do empreendimento**. *In*: Telma Monteiro – Energia elétrica, ambiental e socialmente limpa. Publicado em 30 de março de 2015. Disponível em: <<http://telmadmonteiro.blogspot.com.br/2015/03/uhe-sao-luiz-do-tapajos-eiarima.html>>. Acessado em: 15/11/2016.

PERTEL, M. (2013). **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação – Lei 9.985 de 2000**. Disciplina Avaliação de Impactos Ambientais, Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio de Janeiro, agosto de 2013.

PIRES, V. **Ministério do Meio Ambiente defende criação de lei geral para o licenciamento ambiental.** Publicado em 03 de junho de 2016. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/ministerio-do-meio-ambiente-defende-criacao-de-lei-geral-para-o-licenciamento-ambiental>>. Acessado em: 13/10/2016.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (2015). **Síntese do Relatório do Desenvolvimento Humano 2015** – O trabalho como motor do desenvolvimento humano.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Reducir la pobreza em Costa Rica es possible:** Propuestas para la acción/ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD – 1 ed. – San José, C.R.: PNUD, 2014, 62 p.

POINDEXTER, G. B. **Costa Rica inaugurates 305.5-MW Reventazon hydropower plant.** *In:* HydroWorld.com. Publicado em 09 de setembro de 2016. Disponível em: <<http://www.hydroworld.com/articles/2016/09/costa-rica-inaugurates-305-5-mw-reventazon-hydropower-plant.html>>. Acessado em: 15/01/2017.

PPE/COPPE/UFRJ - PROGRAMA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO. Contribuição ao Termo de Referência sobre Metodologia para o Desenvolvimento de Usinas Hidroelétricas Usando o Conceito de Usina-Plataforma - **Relatório 2: Análise e Contribuição para Formulação de Propostas de Licenciamento Ambiental.** Programa de Planejamento Energético do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – PPE/COPPE/UFRJ, dezembro de 2014.

PPE/COPPE/UFRJ - PROGRAMA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO. Contribuição ao Termo de Referência sobre Metodologia para o Desenvolvimento de Usinas Hidroelétricas Usando o Conceito de Usina-Plataforma - **Relatório 3: Experiências de Implantação de Projetos Hidrelétricos e de Outros Setores de Infraestrutura.** Programa de Planejamento Energético do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – PPE/COPPE/UFRJ, junho de 2015.

RUSSIN; VECCHI. **Vietnam:** Setting up and operating in Vietnam - Part 9 - Environmental considerations. *In:* Mondaq – Connecting knowledge & people. Publicado em 10 de setembro de 2014. Disponível em: <<http://www.mondaq.com/x/339040/Inward+Foreign+Investment/Setting+up+and+operating+in+Vietnam+Part+9+Environmental+considerations>>. Acessado em: 20/11/2016.

SEI - STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE. **Strategic Environmental Assessment of the hydropower master plan in the context of the power development.** Plan VI - Final Report. January, 2009.

SENADO FEDERAL. Secretaria-Geral da Mesa. **Atividade Legislativa** – Proposta de Emenda à Constituição nº 65, de 2012. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/109736>>. Acessado em: 29/09/2016.

SINAC – SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN COSTA RICA. Disponível em: <<http://www.sinac.go.cr/ES/Paginas/default.aspx>>. Acessado em: 13/01/2017.

SISLIC – SISTEMA INFORMATIZADO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL FEDERAL. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/licenciamento/index.php>>. Acessado em: 07/11/2016.

SOUSSAN, J; NILSON, M.; TAN SINH, B.; LIFWENBORG, G.; QUANG TU, P.; LINDE, L.. (2009). **Final Report of Strategic Environmental Assessment of The Hydropower Master Plan In The Context Of The Power Development Plan VI**. Socialist Republic of Vietnam.

THE JAGUAR ACCESS GATEWAY PROJECT. Disponível em: <<http://www.thejaguarproject.com>>. Acessado em: 09 de abril de 2015.

TRANH, D. **Good practices for hydropower development**. Center for River Basin Organizations and Management, Solo, Central Java, Indonesia. July, 2011.

VIETNAM ELETRICITY (2007). **Project Information Document - Concept Stage**. Socialist Republic of Vietnam.

VIETNAM. **Decision No. 1855/QĐ-TTg, dated December 27th, 2007**. Approving Vietnam National Energy Development Strategy up to 2020 and vision to 2050.

VIETNAM. **Decree on Environmental Impact Assessment**. Prime Minister's Office, February 18, 2010, Vientiane.

VIETNAM. **Five-year Socio-economic Development Plan 2016-2020**. Hanoi, 2016.

VIETNAM. **Law #55/2014/QH13** - Law on Environmental Protection. The National Assembly, Hanoi, June 23, 2014.

WORLD ENERGY COUNCIL (2016a). **World Energy Scenarios| 2016** – The Grand Transition, in collaboration with Accenture Strategy and Paul Scherrer Institute.

WORLD ENERGY COUNCIL (2016b). **World Energy Resources| 2016**.

WWF – WORLD WILDLIFE FUND (2006). **Free-flowing rivers** - Economic luxury or ecological necessity?. Disponível em: <[www.panda.org/dams](http://www.panda.org/dams)>.