



EMPREENDIMENTOS DE GERAÇÃO HIDRELÉTRICA NA AMAZÔNIA:
DESMATAMENTO EM ÁREAS DE USO RESTRITO E GESTÃO DE ÁREAS
PROTEGIDAS

Orleno Marques da Silva Junior

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Planejamento Energético.

Orientador: Marco Aurélio dos Santos

Rio de Janeiro

Março de 2018

EMPREENHIMENTOS DE GERAÇÃO HIDRELÉTRICA NA AMAZÔNIA:
DESMATAMENTO EM ÁREAS DE USO RESTRITO E GESTÃO DE ÁREAS
PROTEGIDAS

Orleno Marques da Silva Junior

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
CIÊNCIAS EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.

Examinada por:

Prof. Marco Aurélio dos Santos, D.Sc

Prof. Luiz Pingueli Rosa, D.Sc

Prof. Marcos Aurélio Vasconcellos de Freitas, D.Sc

Prof. Jorge Machado Damazio, D.Sc

Prof. Claudio Fabian Szlafsztein, D.Sc

RIO DE JANEIRO

MARÇO DE 2018

Silva Junior, Orleno Marques da

Empreendimentos de geração hidrelétrica na Amazônia: desmatamento em áreas de uso restrito e gestão de áreas protegidas/ Orleno Marques da Silva Junior. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2018.

XIV, 173 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Marco Aurélio dos Santos

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2018.

Referências Bibliográficas: p. 154-173.

1. Usinas Hidrelétricas. 2. Amazônia 3. Áreas Protegidas I. Dos Santos, Marco Aurélio. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Planejamento Energético. III. Título.

“Pedi, e vos será concedido; buscai, e encontrareis; batei, e a porta será aberta para vós. Pois todo o que pede recebe; o que busca encontra; e a quem bate, se lhe abrirá” Mateus 7:7

“Quando te chamei, tu me respondeste e, com o teu poder, aumentaste as minhas forças” Salmo 138

AGRADECIMENTOS

À Deus, primeiramente.

A minha família pelo apoio de sempre em meus estudos.

A meus amigos que entenderam os diversos momentos de ausência para me dedicar a esse trabalho.

A COPPE/UFRJ pela experiência sem igual de estudar em uma instituição de excelência que forma profissionais não somente para o mercado de trabalho mas para a vida.

A meu orientador Marco Aurélio dos Santos que acreditou em meu potencial, investiu desde o início e, em diversas horas, fez também o papel de amigo e psicólogo.

Aos colegas do Laboratório de Energias Renováveis e Meio Ambiente – LEREA.

A professora Alessandra Magrini pela possibilidade de aprendizado, amizade e dicas importantes na execução dessa e de outras pesquisas.

Aos amigos de turma André, Leticia, Isabela, Amanda, Fernanda, Fábio e Cintia pela amizade e apoio constante.

Ao corpo técnico do PPE – Simone, Paulo, Queila e Fernando - pelo excelente trabalho e a Sandra pelo profissionalismo e amizade.

Ao Governo do Estado do Amapá pelo apoio na execução desse trabalho.

A minha amiga de vida e profissão Paula Pinheiro.

Ao grande professor e colaborador Claudio Szlafsztein.

Ao CEPEL/ELETRORBRAS/MME pela oportunidade de trabalhar em medidas de aperfeiçoamento de projetos hidrelétricos na Amazônia.

Aos colegas de projeto Celso, Lilian e Guilherme por nossos trabalhos juntos.

Ao amigo Clauber Bezerra pelo apoio de sempre.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

EMPREENDIMENTOS DE GERAÇÃO HIDRELÉTRICA NA AMAZÔNIA:
DESMATAMENTO EM ÁREAS DE USO RESTRITO E GESTÃO DE ÁREAS
PROTEGIDAS

Orleno Marques da Silva Junior

Março/2018

Orientador: Marco Aurélio dos Santos

Programa de Planejamento Energético

A energia elétrica obtida de fontes renováveis representa mais de 80% do total produzido no Brasil, sendo cerca de 60% proveniente de fontes hidrelétricas. A Amazônia brasileira é conhecida por sua abundância hídrica, principal fator que tem atraído crescentes investimentos hidrelétricos para a região. Além da riqueza de seus rios, a Amazônia é rica em diversidade biológica, possuindo uma floresta com expressiva densidade de matéria orgânica. Grande parte da floresta na região, em função de pressões internas e externas de mudança de uso do solo, está sobre algum regime especial de proteção, sobretudo com o status de áreas protegidas (AP), tais como Terras Indígenas (TI) e Unidades de Conservação (UC). Este cenário pode se constituir em exacerbações de tais conflitos, pois formas de proteção e conservação da natureza e das formas de vida de populações tradicionais usam dos mesmos territórios e recursos naturais que os empreendimentos geradores de energia elétrica, públicos e privados, e descrito majoritariamente como conflitante e com consequências negativas. Este trabalho, no entanto, apresenta um diagnóstico da importância das áreas protegidas para a conservação da cobertura vegetal no entorno de empreendimentos hidroelétricos, descreve e analisa o uso de instrumentos de gestão, alguns já existentes outros a serem sugeridos, que possibilite uma redução dos conflitos e uma maior eficiência ambiental na geração de energia.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

HYDROELECTRIC GENERATION DEVELOPMENTS IN THE AMAZON:
DEFORESTATION IN AREAS OF RESTRICTED USE AND MANAGEMENT OF
PROTECTED AREAS

Orleno Marques da Silva Junior

March/2018

Advisor: Marco Aurélio dos Santos

Department: Energy Planning

The electric energy obtained from renewable sources represents more than 80% of the total produced in Brazil, and about 60% of this renewable energy comes from hydroelectric sources. The Brazilian Amazon is known for its abundance of water, which is the main factor that has attracted increasing hydroelectric investments in the region. Besides the richness of its rivers, the Amazon is rich in biological diversity, possessing a forest with a significant density of organic matter. Much of the forest in the region, due to internal and external pressures of land use change, is under some special protection regime, especially with the status of protected areas (AP), such as Indigenous Lands (TI) and Conservation Units (UC). This situation may exacerbate land use conflicts, since forms of protection and conservation of nature and of the lifestyles of traditional populations use the same territories and natural resources as the public and private electric power-generating enterprises, and the resulting interactions are described mainly as conflicting and as producing negative consequences. This work, however, presents a diagnosis of the importance of protected areas for the conservation of vegetation cover in the vicinity of hydroelectric projects, describes and analyzes the use of management tools, some already existing and others to be suggested, which would allow a reduction in the conflicts and greater environmental efficiency in power generation.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	xii
Lista de Quadros.....	xiii
Lista de Acrônimos	xiv
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Hipótese de trabalho	17
1.2 Objetivo do trabalho	18
1.3 Metodologia	18
1.3.1 Capítulo II, III e IV	19
1.3.2 Capítulo V	19
1.4 Capítulo VI	25
1.5 Estruturação da Tese	25
2 O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA: EXPANSÃO DAS OBRAS DE INFRAESTRUTURA E O ADVENTO DAS HIDRELÉTRICAS	27
2.1 As diversas regionalizações da Amazônia	27
2.2 O processo de ocupação da Amazônia.....	29
2.3 Infraestrutura energética: expansão e impactos ambientais na Amazônia.....	35
2.3.1 Potencial Energético da Amazônia	35
2.3.2 Parque Hidrelétrico Atual	37
2.3.3 Expansão da geração hidroelétrica para a Amazônia.....	39
2.4 Usinas hidrelétricas e os impactos ambientais.....	40
2.4.1 Modelos atuais de usinas hidrelétricas	40
2.4.2 Impactos ambientais da implantação de UHEs	42
2.4.3 Usinas hidrelétricas e a inserção da variável ambiental no planejamento da expansão do setor elétrico	45
3 ESPAÇOS TERRITORIALMENTE PROTEGIDOS OU COM RESTRIÇÃO LEGAL AO USO	54
3.1 O conceito de áreas protegidas	54
3.2 Breve histórico das áreas protegidas no Brasil	56
3.3 Unidades de Conservação	59
3.3.1 A importância das unidades de conservação	62
3.4 Terras Indígenas.....	64
3.5 Territórios Quilombolas.....	67
3.6 Outras áreas de uso restrito	71
3.6.1 Áreas de Preservação Permanente.....	71
3.6.2 Reserva Legal.....	72

3.6.3 Assentamentos de Reforma Agrária	74
3.7 Sobreposição de áreas protegidas no Brasil.....	75
3.8 Plano Nacional de Áreas Protegidas	77
4 REDEFINIÇÃO DE LIMITES DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PARA GERAÇÃO HIDRELÉTRICA NA AMAZÔNIA	80
4.1 Alteração de status de proteção, diminuição de limites e revogação de unidades de conservação	80
4.2 A redefinição de UCS na legislação brasileira	83
4.3 Desafetações de áreas protegidas e os aproveitamentos hidrelétricos	90
4.4 Diferentes pontos de vista sobre a desafetação de unidades de conservação	101
4.5 Outras Tipologias de Áreas Protegidas.....	103
4.6 Considerações sobre a desafetação de áreas protegidas	105
5 DESMATAMENTO NO ENTORNO DE USINAS HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA E O ADVENTO DAS ÁREAS DE USO RESTRITO	111
5.1 Reservatórios analisados: Tucuruí	112
5.2 Balbina	115
5.3 Samuel	118
5.4 Belo Monte	120
5.4.1 O desmatamento no entorno de Belo Monte entre 2005 e 2015	122
5.5 Discussão dos resultados do capítulo.....	131
6 INSTRUMENTOS PARA A PROTEÇÃO NO ENTORNO DOS RESERVATÓRIOS DE USINAS HIDRELÉTRICAS	134
6.1 Necessidade do fortalecimento da proteção no entorno de Hidrelétricas	134
6.2 Instrumentos para promover proteção no entorno dos reservatorios	137
6.2.1 Compensação	138
6.2.2 Transparência nas informações com a comunidade afetada	140
6.2.3 Apoio técnico financeiro à criação de unidades de conservação	141
6.2.4 Auxílio nas atividades de apoio às áreas protegidas já implementadas no entorno da UHE	142
6.2.5 Repartição de benefícios com as comunidades indígenas	143
6.2.6 Cumprimento das condicionantes do componente indígena nos processos de licenciamento	145
6.2.7 Limitação da criação de projetos de assentamento no entorno dos reservatórios	146
7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	148
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	154

Lista de Figuras

Figura 1-1. Matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil....	16
Figura 1-2. Usinas hidrelétricas que tiveram seu entorno analisado.	20
Figura 1-3. Interface do software ENVI.....	21
Figura 1-4. Interface do software ArcGIS	21
Figura 1-5. Esquema teórico das classes de uso e cobertura da terra.....	23
Figura 2-1. Regionalizações da Amazônia: A) Pan-Amazônia B) Região Norte C) Amazônia Legal D) Bioma Amazônico E) Bacia Hidrográfica do Amazonas.	29
Figura 2-2. Principais rodovias de integração na Amazônia.....	32
Figura 2-3. Planos, programas e projetos implantados na Amazônia entre 1970 e 1990	34
Figura 2-4. Planos, programas e projetos implantados na Amazônia entre 1990 e 2014	35
Figura 2-5. Empreendimentos hidroelétricos em operação na Amazônia.....	39
Figura 2-6. Esquema de intervenção de usinas de regularização (A) e a fio d'água (B) em um curso um corpo hídrico.....	42
Figura 2-7. Etapas de implantação de aproveitamentos hidroelétricos	49
Figura 3-1. Representação esquemática de Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEP's), Áreas Protegidas (AP) e Unidades de Conservação (UC).....	56
Figura 3-2. Unidades de conservação no Brasil com destaque para as existentes no Bioma Amazônia.....	62
Figura 3-3. Taxas de desmatamento Amazonia Legal (Km ²).....	63
Figura 3-4. Distribuição geográficas das Terras Indígenas no Brasil com destaque para as localizadas na Amazônia Legal	66
Figura 3-5. Distribuição espacial dos territórios quilombolas no Brasil com destaque para as localizadas na Amazônia Legal.....	70
Figura 3-6. Sobreposição entre UCs e TIs na Amazônia Legal	76
Figura 4-1. Tipos de alterações que podem ocorrer em áreas protegidas.....	81
Figura 4-2. Índice de implementação e gestão de UCs na Amazônia	87
Figura 4-3. Desmatamento na FLONA de Bom Futuro antes da desafetação da UC	88
Figura 4-4. Alteração na FLONA do Jamanxim pela MP 756 Alteração na FLONA do Jamanxim pela MP 756	89
Figura 4-5. Alteração no PARNA do Jamanxim pela MP 756	90
Figura 4-6. UHEs que constam nos PDE 2023, 2024 e 2026 e as áreas protegidas UHEs que constam nos PDE 2023, 2024 e 2026 e as áreas protegidas	91
Figura 4-7. UCs na Amazônia, com destaque para as que tiveram limites ou categorias alterados para a produção de	95

Figura 4-8. Aumento nos índices de desmatamento em áreas protegidas reduzidas na Amazônia.....	107
Figura 5-1. Entorno da UHE de Tucuruí em 1974, um ano antes do início das obras e em 2015	114
Figura 5-2. Entorno da UHE de Balbina em 1980, um ano antes do início das obras da UHE e em 2015	117
Figura 5-3. Entorno da UHE de Samuel em 1981, um ano antes do início das obras e em 2015	120
Figura 5-4. Entorno da UHE de Samuel em 1981, um ano antes do início das obras e em 2015	122
Figura 5-5. Evolução do anual do desmatamento no entorno da UHE de Belo Monte (km ²)	123
Figura 5-6. Distribuição espacial do desmatamento no entorno da UHE de Belo Monte entre 2005 e 2015	124
Figura 5-7. Distribuição espacial do desmatamento no município de Altamira entre 2005 e 2015	126
Figura 5-8. Gráfico 5.2. Quantitativo de desmatamento no município de Altamira (sem os distritos) e nos distritos de Castelos dos Sonhos e Cachoeira da Serra.	127
Figura 5-9. Valores comparativos dos quatro empreendimentos analisados.....	128
Figura 5-10. Matriz de Dispersão das variáveis Desmatamento no entorno em 2015, Extensão de rodovias, Porcentagem de TIs em 2015 e Porcentagem de PAs em 2015	130

Lista de Tabelas

Tabela 1-1. Empreendimentos analisados, anos considerados e órbita-ponto das imagens	22
Tabela 1-2. Descrição das variáveis analisadas.....	23
Tabela 2-1. Hidrelétrica construída na Amazônia entre a década de 1960 e 1980.....	38
Tabela 2-2. Hidrelétricas que entraram em operação na Amazônia entre o ano 2000 e 2017	38
Tabela 2-3. Comparação da relação energia/área alagada de projetos hidrelétricos em diferentes épocas na Amazônia	52
Tabela 3-1. Modalidades de Terras Indígenas.....	65
Tabela 3-2. Situação das Terras Indígenas no Brasil em 2017.....	67
Tabela 3-3. Certidões emitidas para comunidades quilombolas	70
Tabela 4-1. Casos de PADDD que ocorreram no Brasil entre 2013-2016.....	83
Tabela 4-2. Caracterização de potencial hidrelétrico na Amazônia segundo impactos socioambientais	90
Tabela 4-3. Restrições socioambientais ao potencial hidrelétrico por sub-bacia	91
Tabela 4-4. UHEs que constam nos PDEs 2023, 2024 e 2024 e a distância as áreas de usos restrito, no limite de até 40 km.....	93
Tabela 4-5. Unidades de Conservação alteradas para a produção de energia entre 2010 e 2016	97
Tabela 4-6. UCs estaduais revogadas no estado de Rondônia em 2010.....	98
Tabela 5-1. Incremento do desmatamento no entorno da UHE de Belo Monte.....	123
Tabela 5-2. Distribuição espacial do desmatamento no entorno da UHE de Belo Monte entre 2005 e 2015	125
Tabela 5-3. Variáveis dos quatro empreendimentos hidrelétricos analisados.....	128
Tabela 5-4. Matriz de correlação entre as variáveis das UHEs de Tucuruí, Balbina, Samuel, e Belo Monte.	129
Tabela 6-1. Valores atuais da CFURH e propostos.....	145

Lista de Quadros

Quadro 2-1. Quadro comparativo entre os estudos de planejamento do setor elétrico ..	50
Quadro 3-1. Evolução dos principais instrumentos de criação de Áreas Protegidas no Brasil.....	58
Quadro 3-2. Evolução dos principais instrumentos de criação de Áreas Protegidas no Brasil (continuação).....	58
Quadro 3-3. Correspondência entre a classificação internacional e o SNUC	60
Quadro 3-4. Modalidades de projeto de assentamentos criados pelo INCRA atualmente	75

Lista de Acrônimos

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
ELETROBRAS	Centrais Elétricas Brasileiras S.A
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil
EPE	Empresa Brasileira de Pesquisa Energética
ESEC	Estação Ecológica
FCP	Fundação Cultural Palmares
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MP	Medida Provisória
PARNA	Parque Nacional
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
REBIO	Reserva Biológica
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SIN	Sistema Interligado Nacional
SIN	Sistema Interligado Nacional
ANA	Agência Nacional de Águas
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TI	Terra Indígena
UC	Unidade de Conservação
UHE	Usina Hidroelétrica

1 INTRODUÇÃO

Nas sociedades modernas, a demanda por energia elétrica é permanente e crescente, pois as atividades produtivas e a manutenção do bem estar da população necessitam deste recurso. A disponibilidade de um sistema interligado nacional, ao lado de uma densa rede de telecomunicações e de transporte, constitui o aporte de infraestrutura fundamental para o desenvolvimento industrial, urbano, agropecuário, bem como para o conforto, saúde e lazer.

O Brasil, tendo em face suas características naturais, e os significativos desenvolvimentos urbano, industrial e agropecuário, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, desenvolveu, acentuadamente, o setor elétrico baseado na hidroeletricidade.

Considerando que a tecnologia do uso da energia elétrica praticamente inicia-se no final do século XIX, o país, com relativa rapidez, entrou na era da energia hidroelétrica. Podendo se afirmar que o Brasil possui atualmente liderança tecnológica e capacitação técnica - científica de vanguarda no setor hidrelétrico.

A velocidade do desenvolvimento no setor elétrico acentuou-se a partir das décadas de 1950/1980, com a capacidade de geração instalada sendo ampliada vertiginosamente em face da crescente e permanente demanda, decorrente do processo de industrialização/urbanização e modernização da economia brasileira. O desenvolvimento e expansão do setor elétrico brasileiro esteve baseado, principalmente, nas hidroelétricas (GOLDEMBERG, 2015).

Diante dessa expansão, a energia elétrica obtida de fontes renováveis no Brasil representam mais de 80% da energia produzida internamente, segundo dados do Plano Decenal de Expansão de Energia 2026 (PDE) (EPE, 2017). Desse total, cerca de 60% é proveniente de fontes hidrelétricas.

Em janeiro de 2018, a capacidade instalada total de geração de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN) brasileiro atingiu 157 GW. O predomínio é das fontes hidráulicas com 60,27% do total da capacidade instalada, seguido pelas térmicas (26,44%) e eólicas (7,85%) (Figura 1.1) (ANEEL, 2018).

A geração por fontes hidráulicas tem apresentado grande importância nos mais variados períodos, na primeira década do século XX, representava quase 90% da energia produzida no país. Na década de 1960, essa participação caiu para cerca de 70%. Na

década de 1990, esses níveis voltaram a ficar próximos de 90% e em 2017 era de 60% com previsão de se reduzir a 56,7% em 2026, segundo estimativas do Plano Decenal de Expansão de Energia (EPE, 2017). Isso ocorre devido à diversificação de fontes na matriz energética elétrica do país (MME, 2007, 2003; EPE 2015; EPE, 2017).

A Figura 1-1 apresenta a repartição proporcional da matriz elétrica do Brasil em janeiro de 2018 no Sistema Interligado Nacional (SIN).

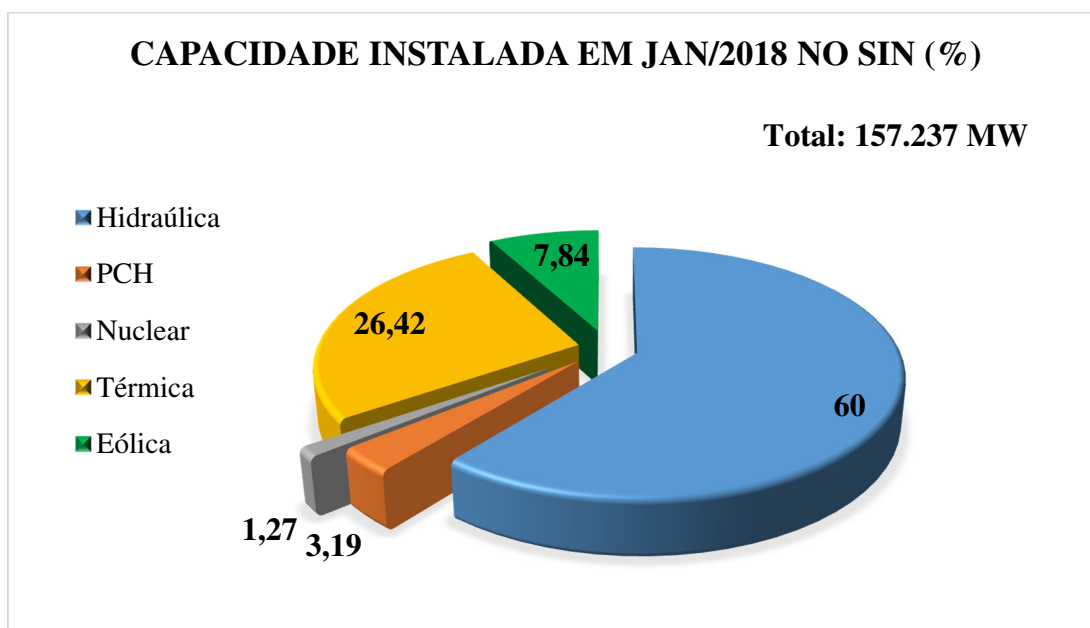


Figura 1-1. Matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil.

Fonte: ANEEL, 2018

Devido ao porte das obras, as usinas hidrelétricas (UHEs) interferem de maneira impactante sobre o ambiente. Até a promulgação da Resolução 01/1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), não havia obrigatoriedade na elaboração de estudos de impactos ambientais para obras de usinas hidrelétricas. A partir desta legislação, o processo de licenciamento de UHE se tornou mais exigente em termos ambientais.

No entanto, desde 1970, já haviam pressões internacionais para a conservação da natureza. Dessa forma os projetos tiveram que adotar alguns procedimentos mitigadores, ainda que os mesmos não constassem no ordenamento jurídico nacional. Entre as medidas assimiladas pelos empreendedores do setor elétrico figuram a mitigação dos impactos ambientais, bem como a proteção das populações indígenas diretamente afetadas pelos projetos.

O impacto ambiental não se refere apenas à construção do reservatório e supressão do ecossistema, pois outros diversos impactos diretos e também indiretos podem ser identificados durante a construção de empreendimentos hidrelétricos.

Os principais impactos diretos relatados na literatura são referentes a alterações físicas, químicas e biológicas no entorno da obra e estão associados à retenção de sedimentos, alteração no ciclo hidrológico, alteração na qualidade da água, impactos na fauna e flora, consequências sobre a saúde humana e modificações sociais (JENSEN e ARAÚJO, 1991; ROSA *et al.*, 1995; MÜLLER, 1995; WCD, 2000; AIE, 2002; FREITAS e SOITO, 2008).

A partir de meados da década de 1980, há tentativas de se aperfeiçoar as ações de redução e mitigação desses impactos no ambiente e na sociedade, de forma a conciliar estes com a necessidade de produção de energia.

Com a eminência do esgotamento do potencial hidrelétrico na região centro-sul do Brasil e avanço dos empreendimentos para a Amazônia, região com rica biodiversidade e com presença de várias áreas de uso restrito (ex. unidades de conservação - UC), essa preocupação se tornou mais intensa.

As áreas protegidas ao mesmo tempo em que são uma estratégia do setor ambiental para conter a degradação do meio ambiente, também podem ser fatores limitantes a expansão da geração elétrica no país. Nesse sentido deve-se compreender o papel dessas áreas associados à dinâmica das usinas hidrelétricas construídas e em planejamento para a Amazônia.

1.1 Hipótese de trabalho

A hipótese central da presente tese parte de algumas premissas, dentre as quais se destaca:

- (i) A matriz elétrica brasileira está majoritariamente apoiada na hidroeletricidade;
- (ii) A maior parte do potencial hidrelétrico remanescente de geração de energia elétrica está concentrado na região amazônica;
- (iii) A construção de usinas hidrelétricas causam impactos que vão muito além de sua área de influência direta, resultando em uma série de alterações regionais que devem ser mitigadas;

(iv) As áreas protegidas são uma maneira de preservar o meio ambiente da degradação e essa proteção está intimamente ligada à efetividade em sua implementação;

(v) As áreas protegidas podem se constituir em entraves legais para a expansão da geração hidrelétrica na Amazônia ou podem, caso bem planejadas, serem ferramentas de preservação ambiental no entorno de projetos hidrelétricos;

(vi) A construção de novas UHEs no país deve se basear no apoio a instrumentos de gestão ambiental, de maneira a minimizar a ocupação do solo que empreendimento tende a potencializar.

1.2 Objetivo do trabalho

O objetivo deste trabalho é analisar de que forma a localização de áreas protegidas pode influenciar na viabilidade ambiental dos empreendimentos hidrelétricos na região amazônica e como os empreendimentos, baseados em perspectivas de novos arranjos institucionais e modelos de gestão, podem influenciar a criação e apoio à efetivação de áreas protegidas.

São objetivos específicos da tese:

- Fazer um diagnóstico dos modelos de planejamento de reservatórios hidrelétricos no país, tendo como base a questão dos impactos socioambientais e seus desdobramentos na ocupação do território na Amazônia;
- Analisar a evolução temporal da ocupação do território nas áreas de influência de alguns empreendimentos, empregando ferramentas de geotecnologias (sensoriamento remoto e geoprocessamento);
- Verificar, baseados nos estudos de caso (década de 1970/1980 e mais recentes), que tipo de instrumentos foram aplicados na criação e apoio a efetivação das áreas protegidas no entorno dos empreendimentos;
- Propor, com base nas análises dos casos, instrumentos de gestão, que sejam benéficos às áreas protegidas, para que as mesmas se constituam em ferramenta efetiva de conservação da natureza.

1.3 Metodologia

A metodologia geral da tese baseia-se na coleta de dados por meio de pesquisa bibliográfica em livros, teses, dissertações, periódicos, e demais fontes secundárias, buscando a realização de uma revisão crítica sobre os temas propostos.

Uma pesquisa documental foi realizada junto às instituições ligadas ao setor elétrico, como a ELETROBRAS, ELETRONORTE, ANEEL, MME. Entre os documentos estão os planos de expansão de energia de médio e longo prazo do governo brasileiro, onde é possível verificar quais empreendimentos são passíveis de serem construídos até 2026. Também foram consultados documentos de órgãos governamentais de meio ambiente como o MMA, IBAMA, ANA, ICMBio, assim como ONGs que trabalham com temáticas associadas a hidrelétricas e áreas protegidas.

Os dados espaciais utilizados foram adquiridos junto às instituições que centralizam informações específicas de cada tema: limites de unidades de conservação (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio); bases cartográficas em geral (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE); áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente - MMA) e Terras Indígenas (FUNAI). As imagens de satélite foram baixadas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Para maiores detalhes, a metodologia será descrita a seguir em função dos capítulos.

1.3.1 Capítulo II, III e IV

Para a elaboração dos capítulos II, III e IV, a metodologia consistiu basicamente em pesquisa bibliográfica em artigos, periódicos, sites e normativas legais, no intuito de verificar a forma de ocorrência dos processos de ocupação da Amazonia, criação de áreas protegidas, assim como a dinâmica de alteração de limites de áreas protegidas em outros países, no Brasil, e especialmente, na Amazônia. A consulta a normativas foi de grande importância, pois permitiu compreender como o ordenamento jurídico brasileiro atual aborda estas temáticas.

1.3.2 Capítulo V

No capítulo V, os dados coletados foram sistematizados, sendo realizadas: estruturação, interpretação e organização das informações e dados qualitativos sobre os conceitos e categorias selecionadas para a pesquisa, além do tratamento estatístico e da representação gráfica dos resultados.

Os reservatórios analisados foram os referentes às UHE de Tucuruí, Balbina, Samuel, e Belo Monte (Figura 1-2).

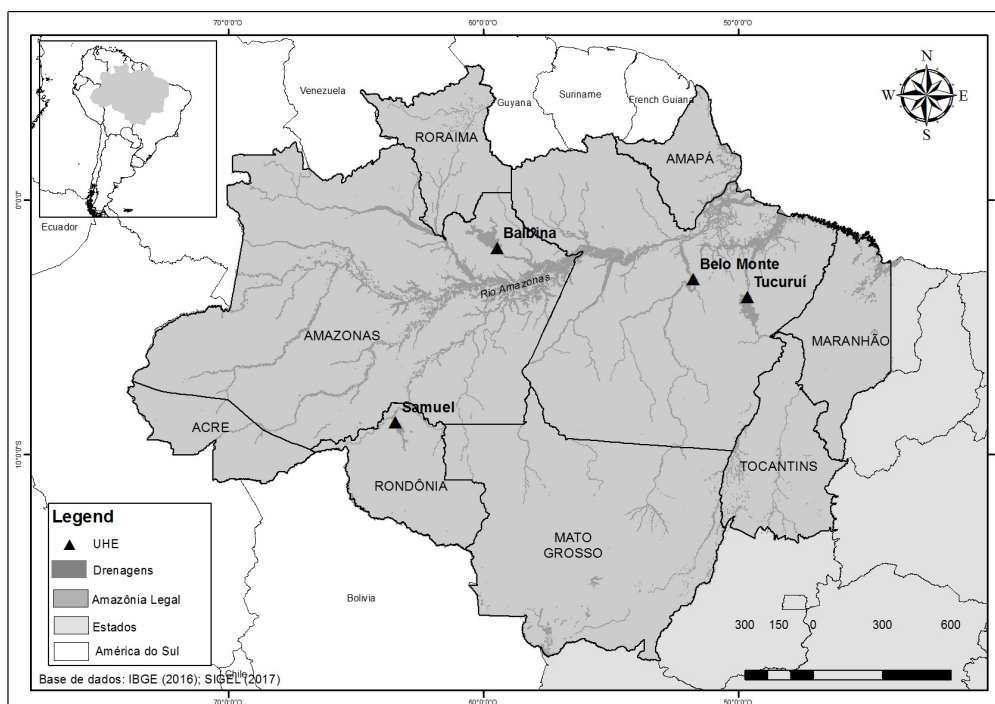


Figura 1-2. Usinas hidrelétricas que tiveram seu entorno analisado.

Fonte: Elaboração Própria

A área de influência dos reservatórios foi delimitada considerando o avanço da ocupação que ocorre em uma região ampla no entorno de grandes projetos conforme demonstram estudos de BECKER *et al.* (1996), BIERY-HAMILTON (1996); BARRETO *et al.* (2011) e BARRETO *et al.* (2015).

Para estimar a extensão da região vizinha ao reservatório, usou-se como base o raio de análise definido por Barreto *et al.* (2011). Estes autores no caso da hidrelétrica de Tucuruí estimaram que a influência da construção do empreendimento ocorre com maior intensidade num raio de 150 quilômetros a partir do eixo da UHE. Nessa área, o crescimento populacional foi 50% maior do que no restante do estado do Pará entre 1950 e 2000 – período antes e 8 anos depois da finalização da conclusão da primeira etapa do projeto em dezembro de 1992.

Esse recorte espacial foi o mesmo usado em análise mais recente de Robalino e Pfaff (2012); Chen *et al.* (2013) e Pfaff *et al.* (2014). Os outros três casos analisados apresentam similaridades à Tucuruí, como a proximidade de grandes rodovias e por serem regiões com expansão de ocupação.

O critério para a escolha dos dados analisados (imagens de satélite, etc.) foi em função do início da construção das UHEs e como ano final de análise considerou-se 2015.

Para se verificar de forma mais adequada o entorno do empreendimento sem a obra, o primeiro ano analisado foi o anterior ao início da construção do empreendimento.

No processamento dos dados espaciais foram utilizados dois *softwares*. Para as análises de sensoriamento remoto foi usado o ENVI 4.6 (*Environment for Visualizing Images*), e para a construção dos mapas e edição dos vetores foi utilizado o ArcGIS 10.4. Ambos licenciados para o Programa de Pós Graduação em Planejamento Energético da Universidade Federal do Rio de Janeiro – PPE/COPPE/UFRJ.

As Figuras 1-3 e 1-4 mostram, respectivamente, a interface do ENVI e do ArcGIS.

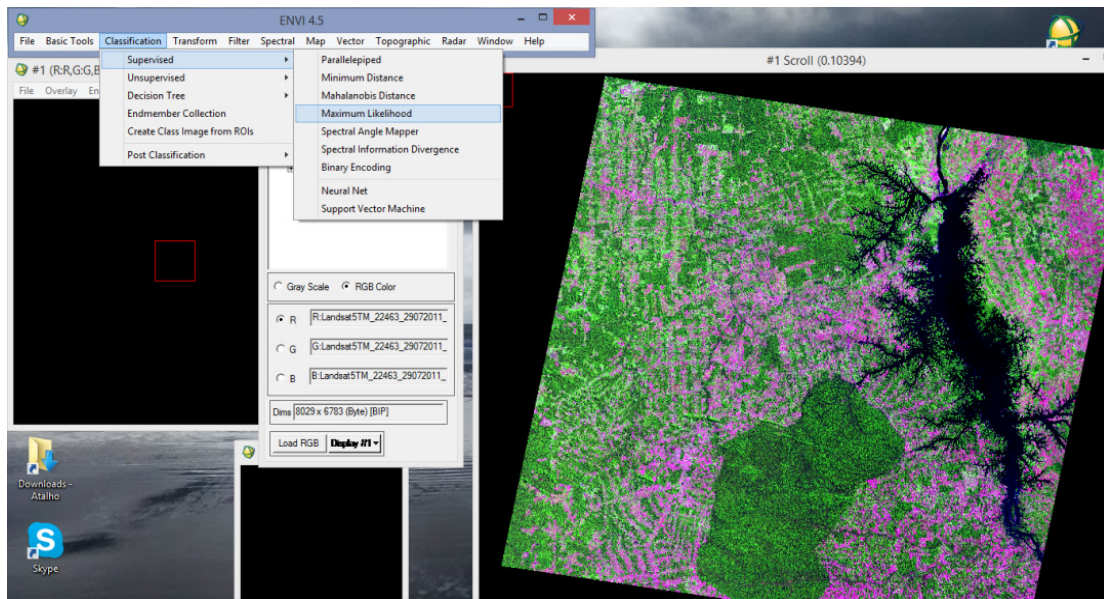


Figura 1-3. Interface do software ENVI

Fonte: Elaboração Própria

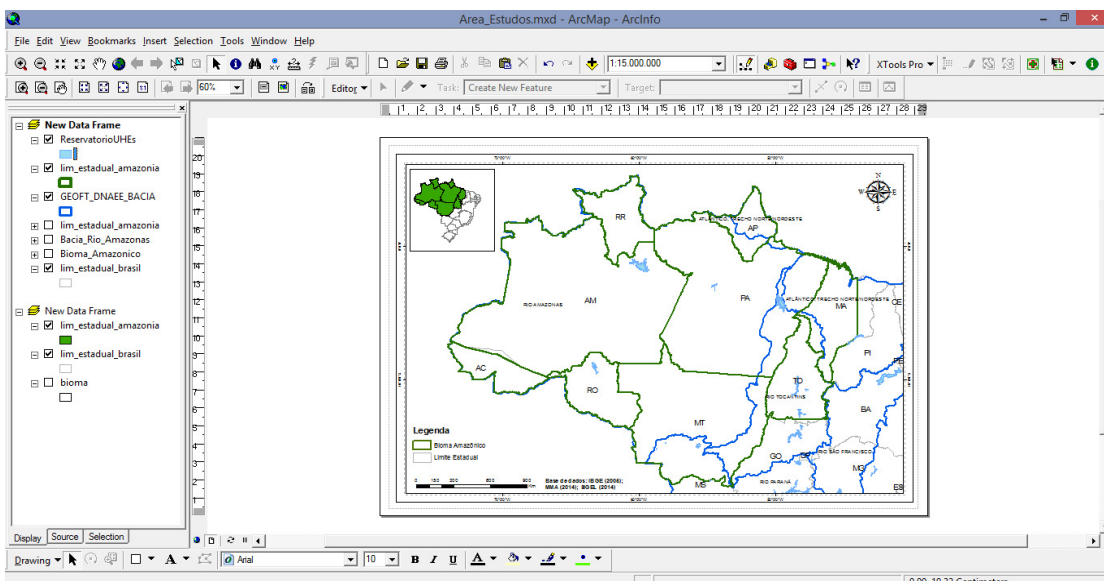


Figura 1-4. Interface do software ArcGIS

Fonte: Elaboração Própria

No processo de quantificação do desmatamento no entorno dos reservatórios, foi utilizada para dados anteriores a 2000, uma classificação supervisionada¹, usando o algoritmo do vizinho mais próximo², com base nas características espectrais das imagens utilizadas. Para análises posteriores ao ano 2000 foram utilizados os dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Os empreendimentos analisados, anos considerados e órbita-ponto das imagens Landsat utilizadas estão representados na Tabela 1-1. Importante ressaltar que as condições de cobertura de nuvem também são fatores limitantes da análise, pois como o Landsat trabalha com os instrumentos óticos, as condições meteorológicas do período de aquisição das imagens podem prejudicar a clareza das informações.

Tabela 1-1. Empreendimentos analisados, anos considerados e órbita-ponto das imagens

UHE	Anos	Satélite/Cenas
Tucuruí	1974	Landsat 1: 239/062/063/064; 240/062/063/064; 241/062/063/064
	2015	Landsat 8: 223/062/063/064; 224/062/063/064; 225/062/063/064
Balbina	1980	Landsat 2: 247/060/061/062; 248/060/061/062; 249/060/061/062
	2015	Landsat 8: 230/060/061/062; 231/060/061/062; 232/060/061/062
Samuel	1981	Landsat 2: 248/065/066/067; 249/065/066/067; 250/065/066/067
	2015	Landsat 8: 231/065/066/067; 232/065/066/067; 233/065/066/067
Belo Monte	2010	Landsat 5: 224/063; 225/061/062/063; 226/061/062/063
	2015	Landsat 8: 224/063; 225/061/062/063; 226/061/062/063

Fonte: Elaboração Própria

As classes de uso e cobertura da terra foram elaboradas considerando as metodologias propostas por Anderson *et al.* (1976), Bossard *et al.* (2000) e IBGE (2006).

A Figura 1-5 apresenta o desdobramento do esquema teórico, utilizado pelo IBGE (2006), para as classes de uso e cobertura da terra.

¹ Tipo de classificação que demanda o conhecimento prévio de alguns aspectos da área. Tais áreas são padrão de comparação com as quais todos os pixels desconhecidos serão comparados e, posteriormente, classificados. Nessa classificação, o treinamento diz respeito ao reconhecimento da assinatura espectral de cada uma das classes de uso do solo da área da imagem (CRÓSTA, 1993).

² A interpolação “Near Neighborhood” atribui um valor ao pixel em análise na imagem expandida, que é igual ao valor do pixel do vizinho mais próximo da posição estimada na imagem original (ZHANG *et al.*, 2008).

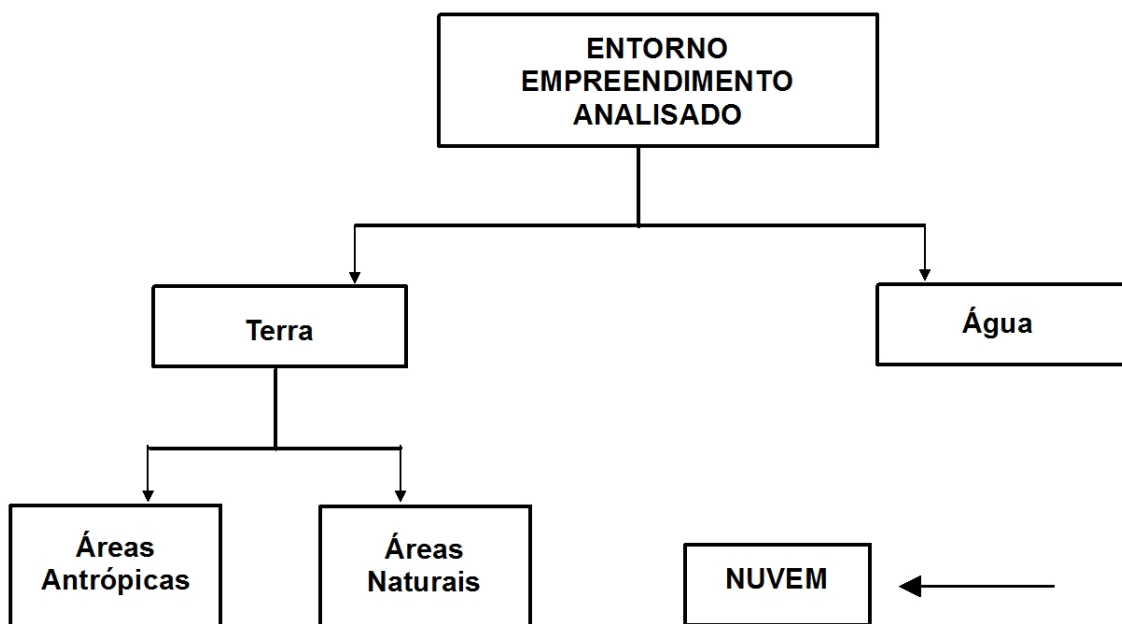


Figura 1-5. Esquema teórico das classes de uso e cobertura da terra.

Fonte: adaptado do IBGE (2006).

Para verificar quais fatores poderiam influenciar o desmatamento no entorno dos reservatórios, doze variáveis foram definidas (Tabela 1-2). Buscando-se analisar a correlação entre as doze variáveis envolvidas neste estudo, criou-se uma planilha no software MS Excel, versão 2010, contendo os valores do percentual de cada uma delas.

Tabela 1-2. Descrição das variáveis analisadas

	Variáveis	Descrição
1	Desmatamento acumulado no entorno da UHE até 2015	Perda de floresta até o ano de 2015 na região de entorno de 150 km.
2	Porcentagem de UCs no entorno da UHE até 2015	Unidades de conservação tem como um dos seus objetivos de criação auxiliar na preservação da floresta assim é importante saber qual o percentual de UCs existentes até 2015, no entorno da UHE.
3	Porcentagem de TIs no entorno da UHE até 2015	Terras indígenas também auxiliam na preservação da cobertura vegetal, assim calculou-se o percentual dessa tipologia, existentes até 2015, no entorno das UHE.
4	Porcentagem de PAs em 2015	Importa saber qual a influência dos projetos de assentamento no entorno da UHEs, já que estes não tem como objetivo principal a preservação da cobertura vegetal, essas áreas são voltadas para a colonização de áreas por pequenos agricultores.
5	Porcentagem de desmatamento acumulado em UCs até 2015	Analisar o percentual de desmatamento existente dentro das UCs é importante para se verificar se está havendo efetivamente a preservação da floresta nessas áreas. Dessa maneira, calculou-se a porcentagem desmatamento no interior dessa tipologia até 2015;
6	Porcentagem de desmatamento acumulado em de TIs até 2015	O percentual desmatamento existente dentro das TIs é um dos indicativos da efetividade dessas áreas na proteção ambiental. Assim, calculou-se a porcentagem desmatamento no interior dessa tipologia até 2015.
7	Porcentagem de desmatamento acumulado em PAs até 2015	O objetivo principal dos PAs é a ocupação, dessa forma, analisou-se o percentual desmatamento existente dentro dos projetos de assentamento, buscando se verificar a preservação

		florestal nessas áreas, calculou-se a porcentagem desmatamento no interior dessa tipologia até 2015.
8	Números de Unidades de Conservação criadas e relacionadas diretamente com o empreendimento	Verificou-se nos estudos de caso analisados que muitas UCs criadas no entorno das HPPs não tinham relação com o empreendimento. Então optou-se por analisar somente as que de alguma forma tiveram sua criação relacionada a UHE.
9	Extensão (km) das rodovias no entorno da UHE	Rodovias estão relacionadas com a ocupação de áreas e acesso a áreas florestadas, dessa maneira foi importante saber a extensão das rodovias no entorno de cada um das UHEs analisadas até 2015.
10	Tempo, em anos, entre o início da construção do empreendimento e a criação da primeira Unidade de Conservação	O tempo de criação das UCs no entorno das UHEs poderia estar relacionado com maior manutenção da cobertura vegetal.
11	Número de terras indígenas homologadas relacionadas diretamente com o empreendimento	Com a proteção conferido ao ambiente, a quantidade de terras indígenas criadas poderiam ter importância na manutenção da cobertura florestal.
12	Tempo, em anos, entre o início da construção do empreendimento e homologação da primeira terra indígena	Assim como no caso das UCs, o tempo de entre o início da construção da UHE e a homologação da primeira TIs pode ser uma variável importante no quesito preservação da florestal.

Fonte: Elaboração Própria

Para elaboração da matriz de correlação de Pearson (STIGLER, 1989), utilizou-se o software IBM SPSS Statistics 20, o qual recebeu os dados exportados da planilha Excel. Desta forma, foi possível determinar o coeficiente de correlação e avaliar o grau de correlação entre as variáveis.

O coeficiente de correlação de Pearson mede o grau de correlação linear entre duas variáveis quantitativas. É um índice dimensional com valores entre -1 e 1 inclusivamente, o que reflete a intensidade de uma relação linear entre dois conjuntos de dados.

O coeficiente de correlação de Pearson é calculado utilizando a equação:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{\text{var}(X) \cdot \text{var}(Y)}}$$

Onde x_1, x_2, \dots, x_n and y_1, y_2, \dots, y_n são os valores medidos de ambas as variáveis.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad \text{e} \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i$$

são médias aritméticas para ambas as variáveis.

A classificação utilizada para os valores de correlação (positiva ou negativa) foram: muito fraco (0,0-0,19), fraco (0,20-0,39), moderado (0,40-0,69), forte (0,70-0,89) e muito forte (0,90-1,00) (STIGLER, 1989).

Uma extensa pesquisa também foi feita na literatura existente (artigos, livros e relatórios) a fim de compreender e analisar os resultados obtidos.

1.4 Capítulo VI

No capítulo VI foi analisada a legislação brasileira vigente que versa sobre a temática de usinas hidrelétricas e áreas protegidas assim como estudos de casos sobre que medidas relacionadas a criação e efetivação de áreas protegidas foram adotadas no entorno de projetos hidrelétricos instalados na Amazônia, desde a década de 1970. Outras bibliografias (livros, artigos, teses, documentos do setor elétrico brasileiro), que abordavam e disponibilizavam informações sobre a temática, foram consultadas.

Após a coleta, as informações foram compiladas e a partir daí foi possível analisar a evolução das políticas governamentais e das empresas responsáveis pela construção e operação das usinas hidrelétricas na Amazônia brasileira e assim avaliar as necessidades de melhoras no processo de gestão, para que haja maior harmonização entre a conservação da natureza e a presença desses empreendimentos.

1.5 Estruturação da Tese

A tese está estruturada em capítulos e da seguinte forma:

No primeiro capítulo apresenta-se esta introdução da tese.

No segundo capítulo apresenta-se um panorama da ocupação da região amazônica, destacando-se a construção de obras de infraestruturas e usinas hidrelétricas e seus impactos, assim como o setor elétrico brasileiro, a inserção da variável ambiental e a ação dos diversos órgãos governamentais (EPE, ANA, ANEEL, IBAMA, MME, MMA) no processo de viabilização de um projeto hidroelétrico.

No terceiro capítulo são apresentadas as tipologias de áreas protegidas no Brasil, destacando-se as Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Territórios Quilombolas, Área de Preservação Permanente e Reserva Legal, particularmente as localizadas na região amazônica.

No quarto capítulo discute-se a alteração (de limites ou categoria) em áreas protegidas para a geração de energia, com destaque nesse capítulo para as UCs e TIs.

No capítulo cinco é realizada uma análise comparada da implantação de quatro empreendimentos de geração de energia na Amazônia (Balbina, Tucuruí, Samuel, e Belo Monte) com vistas à alteração no uso do solo e criação de áreas especiais.

No capítulo seis apresentam-se as perspectiva de um novo modelo de usinas hidrelétricas e a sugestão de ferramentas para a efetiva proteção no entorno dos reservatórios.

E, finalmente, no sétimo capítulo apresentam-se as conclusões e recomendações.

2 O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA: EXPANSÃO DAS OBRAS DE INFRAESTRUTURA E O ADVENTO DAS HIDRELÉTRICAS

2.1 As diversas regionalizações da Amazônia

A Amazônia é uma região de superlativos, pois possui a maior bacia hidrográfica, reserva de água doce, floresta tropical, biodiversidade e alguns dos maiores rios do mundo. É uma área que se estende por Bolívia, Peru, Colômbia, Equador, Venezuela, Suriname, Guiana, Guiana Francesa e Brasil, ocupando quase todo o norte do continente da América do Sul.

Dentro desse contexto existem várias formas de se regionalizar a Amazônia. A primeira divisão é de caráter internacional, a Panamazônia, também chamada de Amazônia Continental, e que segundo Sioli (1984), abrange uma área total de 7,5 milhões de km². O Brasil representa cerca de 60% da área de Panamazônia. Peru abrange aproximadamente 13% do território, seguido da Colômbia com cerca de 10%; O restante dos países juntos detém cerca de 17% da floresta (INPE, 2016).

No Brasil, a Amazônia é representada por três divisões funcionais. O conceito de região Norte foi cunhado na divisão do Brasil em regiões, de acordo com características específicas, estabelecida pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 1945, sendo alterado em 1988 com a inclusão do recém-criado estado do Tocantins. Formada por sete estados: Pará, Amapá, Tocantins, Amazonas, Acre, Roraima e Rondônia. Com uma área de 3,8 milhões de km² (IBGE, 2013), a região é geralmente associada à presença da floresta Amazônica.

Outra divisão utilizada é a de Amazônia Legal, que foi instituída pelo governo brasileiro em 1953 (Lei Federal nº 1.806/1953), como forma de planejar e promover o desenvolvimento social e econômico dos estados da região amazônica, que historicamente compartilham os mesmos desafios econômicos, políticos e sociais. Baseados em análises estruturais e conjunturais, seus limites territoriais tem um viés sociopolítico e não geográfico.

A Lei 1.806/1953 assim definiu a Amazônia Legal:

Art.2º A Amazônia brasileira, para efeito de planejamento econômico e execução do plano definido nesta lei, abrange a região compreendida pelos Estados do Pará e do Amazonas, pelos territórios federais do Acre, Amapá, Guaporé e Rio Branco, e ainda, a parte do Estado de Mato Grosso a norte do paralelo 16º, a do Estado de Goiás a norte do paralelo 13º e do Maranhão a oeste do meridiano de 44º.

Em 1977, a lei complementar nº 31, criou o estado do Mato Grosso do Sul e, em decorrência, o limite estabelecido pelo paralelo 16° foi extinto, e a Amazônia legal então incorporou todo o estado do Mato Grosso. Com a criação do estado do Tocantins em 1988, o limite do paralelo 13° foi substituído pelos limites políticos entre Goiás e Tocantins.

A Amazônia Legal tem uma área de 5,2 milhões de km², que corresponde a 61% do território brasileiro. Além de abrigar todo o bioma³ amazônico brasileiro, ainda contém 20% do bioma Cerrado e parte do Pantanal mato grossense.

O caráter geográfico é considerado por outra classificação. O Bioma Amazônico ocupa cerca de 49% do território nacional. Os limites atuais foram definidos pelo IBGE em 2004 e pelo Ministério do Meio Ambiente em 2006, na publicação “Biomias do Brasil”. A Amazônia é o maior bioma do Brasil, com um território de 4,2 milhões de km².

Outra classificação, muito utilizada no setor elétrico, é a de bacia do rio Amazonas, com cerca de 3,9 milhões de km², envolve todo o conjunto de recursos hídricos que convergem para o rio Amazonas, excluindo-se assim parte do estado do Amapá (bacia do Atlântico Norte), Pará e Tocantins (bacia Araguaia-Tocantins).

Nesse texto, na maioria das vezes o recorte espacial utilizado é Amazônia Legal, por conta de ser a classificação mais comumente utilizada nos planos de planejamento governamental no Brasil.

A Figura 2-1 mostra os limites abrangidos por cada uma das divisões supracitadas: Panamazônia, Região Norte, Amazônia Legal e bioma amazônico.

³ Bioma é um conjunto de diferentes ecossistemas, que possuem certo nível de homogeneidade (COUTINHO, 2006).

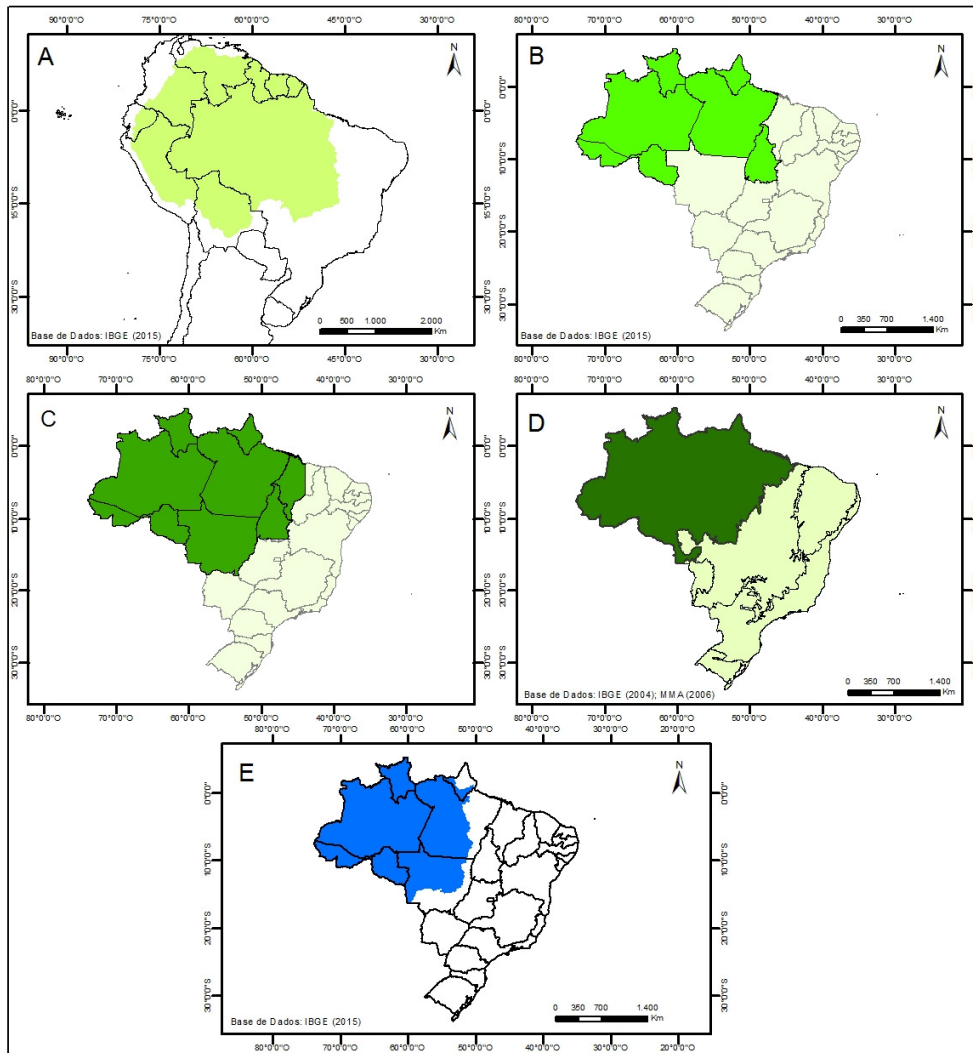


Figura 2-1. Regionalizações da Amazônia: A) Pan-Amazônia B) Região Norte C) Amazônia Legal D) Bioma Amazônico E) Bacia Hidrográfica do Amazonas.

Fonte: Elaboração Própria

2.2 O processo de ocupação da Amazônia

O principal marco da efetiva ocupação da Amazônia pelos portugueses foi a fundação da cidade de Belém em 1616, tendo como local escolhido para a edificação uma localização privilegiada, pois de lá era possível fiscalizar as embarcações que adentravam em direção ao rio Amazonas ou que seguia em direção ao oceano Atlântico (MIRANDA, 2007). Desde então, o processo de ocupação da região ocorreu em função dos cursos d'água, se caracterizando por uma colonização com padrão dendrítico (LIMA, 2008).

De maneira bastante abrangente pode se dividir a ocupação da Amazônia em três períodos distintos (SANTOS, 1980; FREIRE, 1991; SARGES, 2000):

- i. Exploração das drogas do sertão (1616-1869). Produtos como cacau selvagem, cravo, canela do mato, salsaparrilha, baunilha, tinta de urucum, anil e óleo de

copaíba encontrados em grande abundância nas regiões de várzeas das florestas e que tinham aceitação no mercado europeu. A atividade era baseada na escravização dos indígenas.

- ii. Ciclos da borracha (1870-1912) e (1940-1950). O primeiro período foi o de maior produção de divisas, chegando a ser o segundo produto na pauta de exportações do país, perdendo apenas para o café, com forte uso de mão de obra proveniente da migração de nordestinos. O segundo ciclo foi de curto período e estimulado pelo advento da segunda guerra mundial.
- iii. Integração com restante do país (a partir de 1950). Ocorreu com a construção de grandes rodovias, visando interligar a região, até então isolada do restante do país.

O período analisado com maior detalhe neste trabalho será o referente à terceira fase de ocupação da região, pois esta provocou as maiores mudanças na sociedade e no meio ambiente amazônico.

Até meados da década de 1950, a Amazônia encontrava-se em fase de estagnação econômica ainda por conta da queda na exportação da borracha e sua condição de isolamento físico. Com a transferência da capital do Rio de Janeiro para Brasília, cuja construção se deu entre 1956-1960, e com a política desenvolvimentista do presidente Juscelino Kubitschek (JK), lançava-se ações concretas que afetaram a região, sobretudo pela implantação de grandes rodovias como a Belém-Brasília, que se constituiu em uma pinça contornando a fímbria da floresta (BECKER, 1990).

Segundo Andrade (2013), durante a construção da rodovia houve várias críticas sobre a necessidade da estrada para o país. A obra era chamada por alguns de “rodovia das onças” e o presidente Jânio Quadros, afirmava que a rodovia ligava o nada a lugar nenhum.

Uma vantagem da abertura da estrada divulgada pelo governo seria o povoamento da região, sobretudo o norte do estado de Goiás (atual estado do Tocantins). Para Vaitsman (1958), a Belém-Brasília parecia um sonho: *“estávamos violando com os nossos pneus uma selva que sempre foi uma barreira para o progresso”*.

Durante a abertura da rodovia houve o contato dos trabalhadores com a população indígena. Esta interação era feita sob supervisão do Serviço de Proteção ao Índio (SPI), no entanto de forma geral, a população nativa que era encontrada após a passagem das máquinas e tratores era vista como dócil e pouco inteligente, necessitando,

consequentemente, se integrarem à civilização trazida pela rodovia Belém Brasília (VAITSMAN, 1958).

Inaugurada em 1960, a rodovia possibilitou o povoamento da banda leste da Amazônia a partir da recém-inaugurada capital federal. Outra obra do governo, visando à ocupação do oeste brasileiro, foi à ligação de Cuiabá a Rio Branco passando por Porto Velho (BR-364).

O advento das obras de integração intensificou a ocupação das áreas de floresta e cerrado fazendo com que, segundo o censo do IBGE de 1960, a população da região desse um salto de 1 milhão para 5 milhões de pessoas entre 1950-1960, e de modo acelerado a partir de então.

Após o governo de JK e a tomada de poder pelos militares, novas formas e estratégias de ocupação se intensificaram na região. Entre 1966-1985 se inicia o planejamento regional efetivo para a Amazônia. O Estado toma para si a iniciativa de um novo projeto geopolítico para a modernidade acelerada da sociedade e do território nacional. Nesse projeto, a ocupação da Amazônia torna-se prioridade por diversas razões, entre elas a solução para as tensões sociais e internas decorrentes da expulsão de pequenos produtores do Nordeste e Sudeste, pela modernização da agricultura (BECKER, 1990).

Com o lançamento do Programa de Integração Nacional (PIN - Decreto-Lei nº1106, de 16 de julho de 1970) houve o início da implantação de grandes projetos na região Amazônica, destacando-se a rodovia Transamazônica com 4.223 km de extensão.

A construção da rodovia nasce a partir de uma combinação de fatores, cujo objetivo era ligar o litoral nordestino à floresta Amazônica. Em 1970, o Nordeste passava por uma grande seca, e após uma visita a região, o então presidente Emílio Garrastazu Médici anunciou a construção. Para o governo era o projeto de uma estrada para *“franquear as terras desertas da selva ao povo que vivia apinhado no Nordeste”* (OLIVEIRA NETO, 2013).

A construção começou ainda em 1970. Um dos destaques alardeados pelo governo eram as potencialidades das áreas margeadas pela rodovia, abrigando grande riqueza mineral (ex. ferro, alumínio, manganês) e potencial agrícola, entre outros (MACEDO, 1972).

O início da obra foi dado pelo Presidente Médici, na cidade paraense de Altamira, ocorreu com a derrubada de uma castanheira secular com mais de 50 metros de altura, e no que restou de seu tronco foi colocada uma placa comemorativa, que dizia:

Nestas margens do Xingu, em plena selva amazônica, o Sr. Presidente da República dá início à construção da Transamazônica, numa arrancada histórica para a conquista e colonização deste gigantesco mundo verde (SOUZA, 2014).

Constava no PIN também a construção da BR 163, no trecho entre Cuiabá (MT) e Santarém (PA). Esta começou a ser construída em 1971 e foi inaugurada em 1976 com cerca de 1.780 km. Outra rodovia importante, construída no período militar, foi a BR 319 entre Porto Velho (RO) e Manaus (AM) com 885 km, inaugurada em 1976.

Importante ressaltar que a inauguração oficial das obras quase nunca significava que a rodovia se encontrava asfaltada e sinalizada (NETO e NOGUEIRA, 2007). Ainda hoje tanto a Transamazônica quanto a Santarém-Cuiabá possuem grandes trechos sem sinalização e asfalto e que ficam intrafegáveis no período das chuvas amazônicas.

A Figura 2-2 mostra o traçado das principais rodovias construídas na Amazônia entre o final da década de 1950 e 1970.

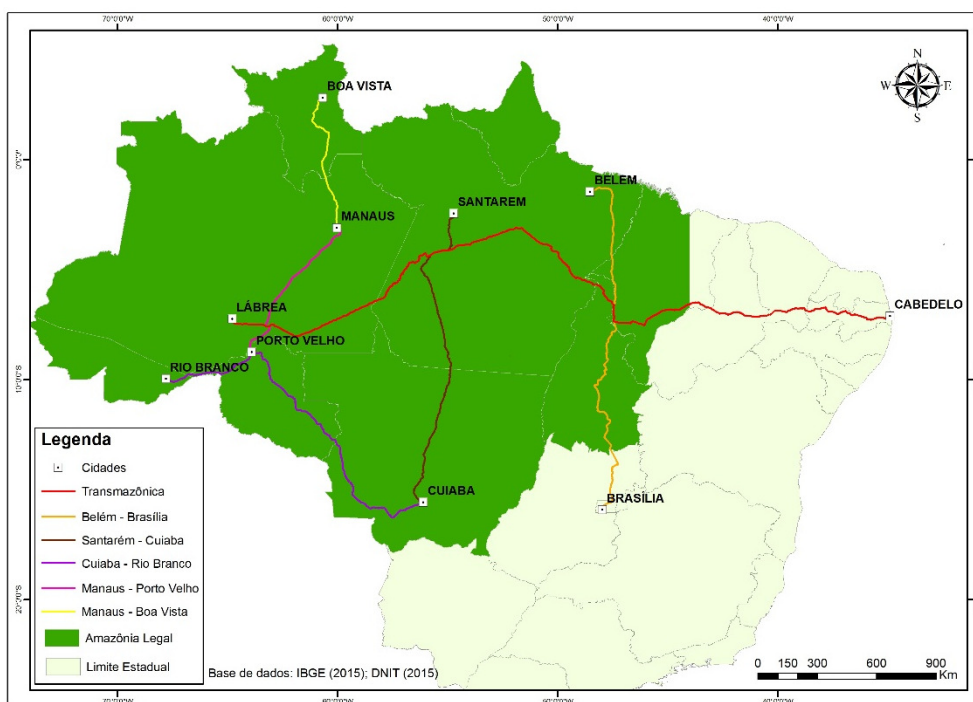


Figura 2-2. Principais rodovias de integração na Amazônia

Fonte: Elaboração Própria

Aliado às rodovias, o governo brasileiro buscou estimular a ocupação no entorno destas visando dar dinamismo econômico a região. Como forma de promover esse

desenvolvimento, foi criada em 1953 (Lei Federal nº 1.806) a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia – SPVEA. A área de atuação dessa superintendência era os atuais nove estados da Amazônia Legal. A instituição tinha como objetivos gerais:

- a) Assegurar a ocupação da Amazônia;
- b) Constituir na Amazônia uma sociedade economicamente estável e progressista, capaz de, com seus próprios recursos, prover a execução de suas tarefas sociais;
- c) Desenvolver a Amazônia num sentido paralelo e complementar ao da economia brasileira.

A SPVEA existiu até 1966, quando foi lançada a “Operação da Amazônia” que tinha como propósitos: transformar a economia da Amazônia; fortalecer suas áreas de fronteiras; fazer a integração do espaço amazônico no todo nacional. A SPVEA foi então transformada (Lei Federal nº 5.173/1966), em Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). A mesma Lei que criou a SUDAM dispunha sobre a concessão de incentivos fiscais em favor de atividades econômicas instaladas na Região Amazônica (SUDAM, 2015).

A criação de superintendências como a SPVEA e a SUDAM foram estimuladas pela necessidade da presença do estado como incentivador da ocupação da Amazônia, que se intensificou com o caráter de segurança nacional dado pelo regime militar a partir da tomada do poder em 1964. Segundo Becker (1990), entre 1968-1974, o Estado Brasileiro implantou a malha técnico-política na Amazônia, visando completar a apropriação física e controlar o território por meio de poderosas estratégias que incluíam:

- a) Redes de circulação rodoviária, de telecomunicações, urbana e de energia;
- b) Subsídios ao fluxo de capital, com incentivos fiscais e crédito a baixos juros;
- c) Indução de fluxos migratórios para o povoamento e formação de um mercado de trabalho regional, inclusive com projetos de colonização e;
- d) Superposição de territórios federais sobre os estaduais compuseram a malha técnico-política com grandes empréstimos de bancos internacionais.

As estratégias utilizadas pelo governo eram segundo Lefebvre (1978), de “produção do espaço pelo Estado”. Para esse autor, após a construção do território, fundamento concreto do Estado, este passa a produzir um espaço político, o seu próprio espaço, para

exercer o controle social, constituindo normas, leis, hierarquias. Para tanto, o Estado desenvolve uma tecnologia espacial e impõe sobre o território uma malha de duplo controle (técnico e político) constituídos de todos os tipos de conexões e redes, capaz de controlar os fluxos e estoques, e tendo as cidades como base logística dessas ações.

Nessa fase, o último grande projeto de ocupação para a região foi o “Calha Norte” (1985), desenvolvido na fronteira extremo norte do país com caráter predominantemente militar de vigilância, fiscalização e baseado na construção de bases físicas do exército e estradas (BECKER, 2005). O principal argumento usado para a implementação do projeto foi "fortalecer a presença nacional" ao longo da fronteira amazônica, tida como ponto vulnerável do território nacional.

A Figura 2.3 mostra uma compilação dos principais planos, programas e projetos implantados na Amazônia entre 1970 e 1990. Destacando-se ações de grande envergadura e de influência para a região como é o caso da Zona Franca de Manaus, Projeto Grande Carajás, grandes fábricas de alumínio que vieram pressionar a ocupação, o uso de recursos naturais, com destaque para a necessidade de energia elétrica.

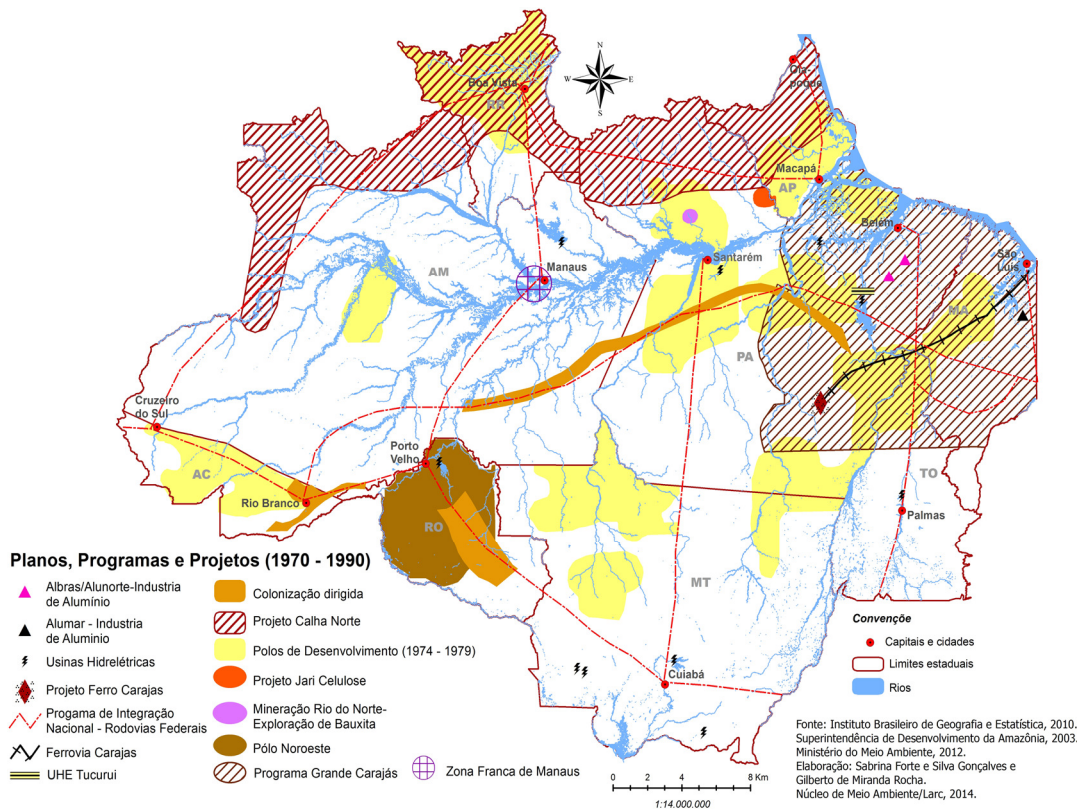


Figura 2-3. Planos, programas e projetos implantados na Amazônia entre 1970 e 1990

Fonte: Rocha e Forte, 2016

Durante os anos de 1990 e 2000, outros planos, programas e projetos foram implementados na Amazônia. Os programas mais importantes nesse período foram o “Brasil em Ação” e o Programa de Aceleração do Crescimento 1 e 2. As obras decorrentes desses planos estavam relacionadas principalmente com a questão de melhora da logística através da construção de portos, eclusas, rodovias e ferrovias assim como baseadas na expansão da produção energética com foco para a exportação para outras regiões do país.

A Figura 2-4 mostra uma compilação desses planos, programas e políticas.

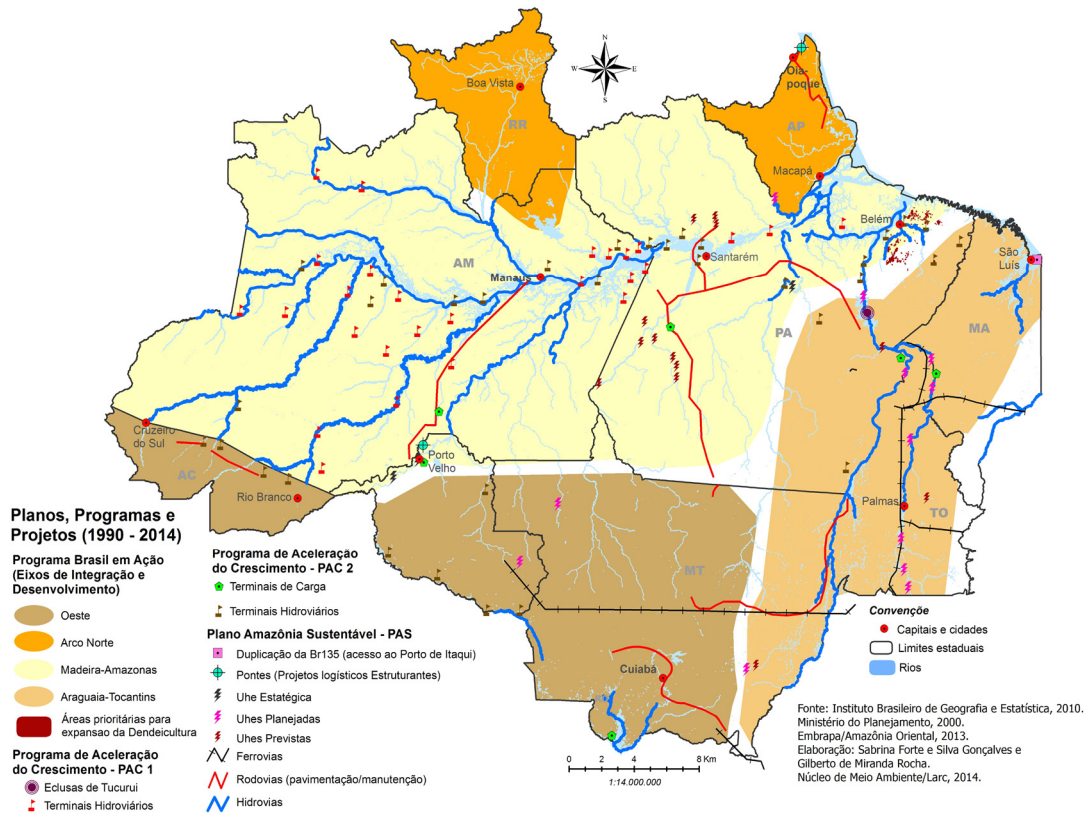


Figura 2-4. Planos, programas e projetos implantados na Amazônia entre 1990 e 2014

Fonte: Rocha, 2016

2.3 Infraestrutura energética: expansão e impactos ambientais na Amazônia

2.3.1 Potencial Energético da Amazônia

A Amazônia sempre foi considerada uma região com grandes reservas de matérias primas e com potencial para fornecê-las para o resto do Brasil e do mundo. Antes de ser conhecida pelos recursos minerais e energéticos, a região foi importante pela exportação da borracha extraída da seringueira (*Hevea brasiliensis L*).

A borracha foi o primeiro grande produto de importância nacional extraídos da Amazônia, sua extração teve dois períodos de grande significância; um de maior

importância econômica e outro relacionada à uma questão estratégica. No segundo período, a importância da Amazônia durante a segunda guerra mundial era fornecer borracha aos aliados⁴, nessa época em visita a região, o presidente Getúlio Vargas fez um discurso em que notava-se também o início de uma perspectiva de produção de energia, devido ao potencial dos rios amazônicos:

Nada nos deterá nesta arrancada que é, no século XX, a mais alta tarefa do homem civilizado: conquistar e dominar os vales das grandes torrentes equatoriais, transformando a sua força cega e sua fertilidade extraordinária em energia disciplinada. O Amazonas, sob impulso fecundo de nossa vontade e de nosso trabalho, deixa de ser, afinal um simples capítulo da história da terra e, equiparando aos outros grandes rios, torna-se um capítulo da história da civilização (VARGAS, 1944).

Com o objetivo de pesquisar o potencial energético, em 1968, foi criado o Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos da Amazônia (ENERAM), sob a coordenação executiva da Eletrobrás, que contratou empresas de consultoria nacionais para a realização de alguns estudos entre 1969 e 1971. Os estudos tiveram dois objetivos: avaliar o potencial hidráulico existente e identificar os mercados de energia elétrica, se concentrando no atendimento aos polos de desenvolvimento regional (Belém e Manaus) (COELHO *et al.*, 2016).

Para a execução do inventário hidrelétrico, os consultores utilizaram e processaram considerável volume de informações sobre região de difícil acesso e praticamente inexplorada quanto aos recursos hidroelétricos, abrangendo itens de interesse, tais como geologia, hidrologia, cartografia, economia, aerofotogrametria, transmissão elétrica, geração térmica, logística e custos. O ENERAM instalou uma série de postos fluviométricos pioneiros na bacia Amazônica (CENTRO DA MEMÓRIA DE ELETRICIDADE, 2015).

Com a entrega dos estudos e encerramento das atividades do ENERAM em 1972, abriu-se caminho para o efetivo conhecimento do potencial hidroelétrico da região. Em 1973, a companhia Centrais Elétricas do Norte do Brasil, Eletronorte, holding Eletrobras, foi fundada, assumindo grande parte dos estudos de inventário de potencial hidrelétrico na Amazônia Legal.

⁴ O fornecimento de borracha se baseou no Acordo de Washington (1942), que instituiu uma série de cooperações estratégicas entre Brasil e EUA, entre essas medidas estava estimular a produção e exportação de borracha já que as fontes de produção da Ásia estavam sob o domínio dos países do Eixo.

Dados da Eletrobras (2015) apresentam um potencial hidrelétrico para o Brasil na ordem de 247,5 GW. Desse total, 100. GW estão localizados na região Norte do país. Esse enorme potencial é chamado por Sevá Filho (2011) de “jazidas de megawatts”. O estudo da Eletrobras mostra também que do potencial total previsto para a região Norte, 20% está em operação, 11,8% está em construção; 29,1 % encontram-se estimado e 39,1 % estudado.

Segundo Facuri (2004), os ainda baixos índices de aproveitamento dos rios da região Norte, se comparado com as demais regiões, devem-se ao predominante relevo de planícies, à grande diversidade biológica e à distância dos principais centros consumidores. Já nas regiões Nordeste e Centro e Sul do país, o desenvolvimento econômico muito mais acelerado e o relevo predominante de planaltos levaram a um maior aproveitamento dos seus potenciais hidráulicos.

No entanto, o processo de interiorização do país e o esgotamento dos melhores potenciais têm requerido um maior aproveitamento hidro energético nas regiões mais remotas e menos desenvolvidas.

2.3.2 Parque Hidrelétrico Atual

A primeira usina a entrar em operação na Panamazônia foi a UHE Professor Blommestein Meer, mais conhecida pelo nome de Brokopondo, localizada no Suriname, antiga Guiana Holandesa. A usina entrou em operação em 1964 com potência de 189 MW formando um lago de 1.560 km². A usina foi construída para fornecer energia para produção de alumina pela empresa Suralco (*Surinam Aluminium Co.*), subsidiária da multinacional Alcoa (MOL *et al.*, 2007).

A primeira UHE da Amazônia brasileira foi a usina de Coaracy Nunes construída no rio Araguari, estado do Amapá, (1961-1976) com potência de 78 MW e um lago de aproximadamente 23 km². O objetivo principal da UHE foi suprir a empresa de mineração de manganês ICOMI (Indústria e Comercio de Minérios S.A) (SILVA *et al.*, 2017).

Em 1977 entrou em operação a UHE de Curuá-Una, no município de Santarém (estado do Pará) (GUNKEL *et al.*, 2003).

As grandes usinas na Amazônia começaram a surgir efetivamente durante o período militar (entre as décadas de 1970 e 1980). A UHE de Tucuruí foi construída com o objetivo de fornecer energia elétrica principalmente para a cidade de Belém e para o projeto Grande Carajás. Em sua primeira fase tinha potência de 4.000 MW, sendo que

com a conclusão de sua ampliação em 2007, essa capacidade subiu para 8.370 MW tornando-se a maior hidrelétrica 100% brasileira em potência instalada. As usinas de Balbina e Samuel vieram logo depois. A primeira com a função de fornecer energia para a cidade de Manaus e Samuel objetivando atender a demanda do estado de Rondônia.

A Tabela 2-1 apresenta alguns dados das hidrelétricas construídas na Amazônia entre as décadas de 1960 e 1980.

Tabela 2-1. Hidrelétrica construída na Amazônia entre a década de 1960 e 1980

UHE	Rio	Estado	Potência (MW)	Área Lago (Km ²)	Início Construção	Início Operação
Coaracy Nunes	Araguari	AP	78	23	1961	1976
Curuá-Una	Curuá-Una	PA	72	30	1968	1977
Tucuruí I e II	Tocantins	PA	8.370	2.850	1974	1984
Balbina	Uatumã	AM	250	2.360	1981	1989
Samuel	Jamari	RO	216	634	1982	1989

Fonte: ANEEL, 2017

O incremento do parque hidrelétrico na Amazônia ocorreu a partir da primeira década do ano 2000, com a retomada de projetos na região visando principalmente à exportação de energia para o nordeste e centro sul do país. A Tabela 2-2 lista as hidrelétricas que entraram em operação na Amazônia entre 2000 e 2017. A Figura 2-5 mostra a localização espacial dos empreendimentos citados nas Tabelas 2-1 e 2-2.

Tabela 2-2. Hidrelétricas que entraram em operação na Amazônia entre o ano 2000 e 2017

UHE	Rio	Estado	Potência (MW)	Área Lago (Km ²)	Início Construção	Início Operação
Manso	Manso	MT	210 MW	427	1988	2000
Lajeado	Tocantins	TO	902MW	630	1998	2001
Peixe Angical	Tocantins	TO	452	294	2002	2006
Dardanelos	Aripuanã	MT	261	114	2007	2011
Estreito	Tocantins	MA/TO	1.087	260	2007	2011
São Antônio (Madeira)	Madeira	RO	3.568	421	2008	2012
Jirau	Madeira	RO	3.750	361	2008	2012
Santo Antônio (Jari)	Jari	PA/AP	373	31,7	2011	2014
Ferreira Gomes	Araguari	AP	252	17,7	2011	2014
Teles Pires	Teles Pires	MT	1820	150	2011	2015
Belo Monte	Xingu	PA	11.233	503	2011	2016
Colíder	Teles Pires	MT	300	171	2011	2016
Cachoeira Caldeirão	Araguari	AP	219	55	2013	2016
São Manoel	Teles Pires	PA/MT	700	66	2014	2017

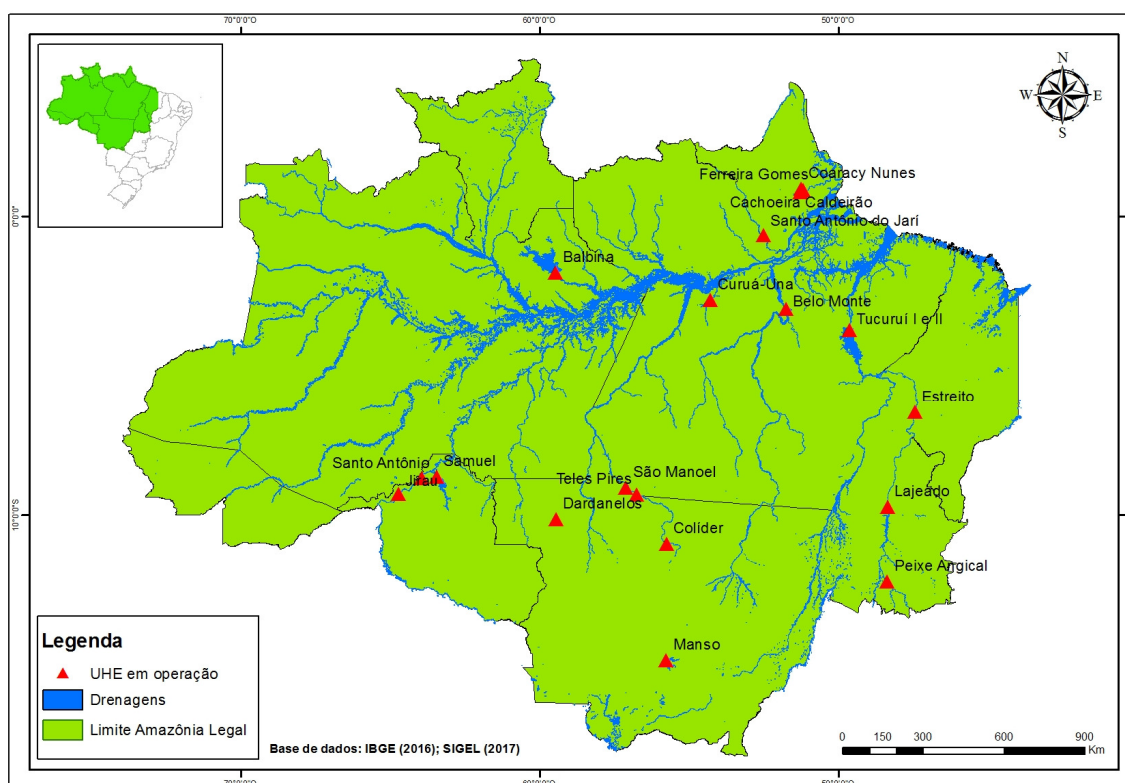


Figura 2-5. Empreendimentos hidroelétricos em operação na Amazônia

Fonte: Elaboração Própria

2.3.3 Expansão da geração hidroelétrica para a Amazônia

A expansão da oferta de energia que constam nos planos do setor elétrico brasileiro, sobretudo nos planos decenais (PDE), atualizados anualmente, trazem a Amazônia como a região de maior acréscimo de potência instalada.

Analisando os três últimos PDEs publicados pela Empresa de Pesquisa Energética (2014, 2015 e 2017) verifica-se que, apesar da variação de empreendimentos hidrelétricos considerados, é na região amazônica que a expansão se concentra.

No horizonte decenal do PDE 2023 (2014-2023), a expansão hidroelétrica programada foi de 30 GW, distribuídos em 31 UHEs - cerca de 27 GW e 15 UHEs se localizam na Amazônia. No PDE 2024 (horizonte decenal 2015-2024), foi prevista implantação de 22 usinas UHEs totalizando um aumento de 28 GW na potência instalada do parque hidrelétrico brasileiro - 12 localizadas na Amazônia com cerca de 26 GW de potência.

Na lista de projetos que constam nos PDEs de 2023 e 2024, destacam-se as usinas de Belo Monte e São Luiz do Tapajós, com 11,2 e 8 GW de potência total,

respectivamente. Esses dois empreendimentos, somados, correspondem mais de 65% da expansão hidrelétrica nos dois cenários.

No ano de 2016, a EPE não publicou o PDE 2025. Em 2017 foi publicado o PDE 2026 (2017-2026). Nesse plano destaca-se a saída da UHE de Belo Monte que entrou em operação em abril de 2016 e do projeto de São Luiz do Tapajós, que devido a problemas em seus estudos ambientais teve seu pedido de licença prévia arquivado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (HESSA e FENRICHB, 2017).

No PDE 2026, a expansão hidroelétrica programada é de 3 GW com um total de 15 projetos. Apesar de constar apenas 3 projetos de geração na Amazônia, eles respondem por cerca de 40% (1.198 MW) da expansão hidroelétrica do país.

2.4 Usinas hidrelétricas e os impactos ambientais

2.4.1 Modelos atuais de usinas hidrelétricas

De acordo com Santos e Rosa (2013), os parâmetros básicos para o dimensionamento de um aproveitamento hidrelétrico são: desnível vertical entre dois pontos (altura de queda), vazão do curso d'água, área do reservatório, volume do reservatório, fator de capacidade (energia média/energia total), número de máquinas; potência nominal das máquinas e potência total instalada.

Além disso, o aproveitamento da força da água pode acontecer de várias maneiras, por exemplo, a partir de uma queda natural (cachoeiras, corredeiras, etc.); de uma barragem, que cria um desnível artificial entre as partes montantes e jusante; a partir da energia cinética da água (hidrocinética); e de elevação de massas de água artificialmente e posterior queda da água (sistema de armazenagem e bombeamento). Quanto ao tipo de reservatórios, as UHEs podem ser classificadas em: fio d'água, acumulação, armazenamento por bombeamento, e reversão.

Projetos hidrelétricos podem ser de várias formas, as quais não são mutuamente exclusivas. Baseado em Egré e Milewski (2002) e Mohor *et al.* (2015) podem ser classificados em função:

- Da capacidade de armazenagem: fio d'água (*run-of-river*) ou projetos com reservatórios de acumulação;
- Da finalidade: única ou multifinalidade;

- Do tamanho (grandes, pequenas, micro), e assim por diante.

Com relação ao tamanho, reservatórios variam sua magnitude, dependendo da altura da barragem, topografia local e do serviço de energia desejado.

Alguns reservatórios podem cobrir alguns poucos quilômetros quadrados, sendo que outros mais de 5.000 km² (ICOLD, 1998). Estes últimos proporcionam os maiores volumes de armazenamento e, portanto, a segurança energética, mas também, em geral, os maiores impactos ambientais e certamente sua construção é mais controversa.

Os principais tipos de usinas construídas no Brasil possuem principalmente reservatório de acumulação e fio d'água. Diferente do que se pode concluir pela definição de UHE de acumulação ou a fio d'água, todas as UHE tem reservatórios.

Os reservatórios de fio d'água são aqueles cuja capacidade de acumulação é muito pequena ou mesmo inexistente, pois a quantidade de água que chega é a mesma que passa pelas turbinas para gerar energia elétrica o que faz com que a usina produza mais energia no período de chuvas e de grande vazão do rio (EGRÉ e MILEWSKI, 2002; IEA, 2010; SHARMA e SINGH, 2013).

Centrais hidrelétricas denominadas “a fio d'água” são aquelas que não têm reservatório de acumulação ou cujo reservatório tem capacidade de acumulação insuficiente para que a vazão disponível para as turbinas seja muito diferente da vazão estabelecida pelo regime fluvial. São usinas que apresentam uma vazão bastante variável.

A regularização da vazão, por sua vez, está associada à construção de reservatórios que permitem o armazenamento da água e o controle da vazão, e até mesmo a obtenção de uma (ou mais de uma no caso de uma regularização parcial) vazão constante durante um certo período. Essa vazão é garantida pelo armazenamento de água durante período de chuvas, para encher o reservatório que será esvaziado durante o período de seca (ou de pouca chuva). O reservatório resulta da construção de uma barragem, cuja altura determina a área inundada pela usina e o volume de água contida no próprio reservatório.

A Figura 2-6 apresenta um esquema demonstrando a intervenção de usinas de regularização e a fio d'água em um corpo hídrico.

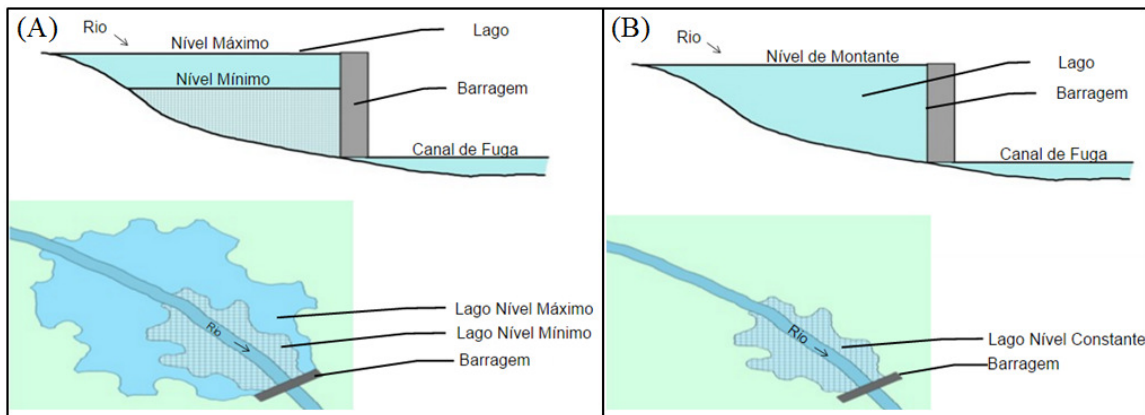


Figura 2-6. Esquema de intervenção de usinas de regularização (A) e a fio d'água (B) em um curso um corpo hídrico

Fonte: Ventura Filho, 2011

Os reservatórios de acumulação podem armazenar grandes volumes de água, para ser usada no período seco, sendo, portanto menos suscetível a sazonalidade hidrológica. Por isso, usinas com reservatórios de regularização têm como característica importante o fato que a produção de energia é mais constante (fator de capacidade elevado). No entanto, há de se ponderar que nem sempre um reservatório grande é necessariamente de acumulação, por exemplo, a UHE binacional de Itaipu, uma das maiores hidrelétricas em potência do mundo, é uma usina a fio d'água e ocupa uma área de 1.350 km².

Uma discussão que ocorre no Brasil é da efetiva viabilidade sócio ambiental da construção de novos reservatórios. Para muitos autores, a construção de usinas a fio d'água, apesar de ser menos impactante ao meio ambiente, deixa o sistema elétrico vulnerável. Alguns estudos (GOMES, 2009; FIRJAN, 2013; TANCREDI e ABBUD, 2013; CARVALHO, 2015) alertam para a expansão das usinas a fio d'água e o declínio da capacidade de regularização do sistema elétrico brasileiro.

No entanto essa decisão não se baseia somente em critérios ambientais, mas também em critérios técnicos. Em regiões de topografias mais suaves, a construção de UHE de acumulação alaga grandes áreas, sem que isso se reflita na geração de maior quantidade de energia, como foi o caso da UHE de Balbina (estado do Amazonas).

2.4.2 Impactos ambientais da implantação de UHEs

As hidrelétricas entraram na matriz energética mundial, como consequência das inovações tecnológicas ocorridas no final do século XIX, devido à rápida expansão e procura por eletricidade. Assim, em muitos países, a hidrelétrica virou uma grande fonte de energia. No entanto, com o aumento da sensibilização do público para as questões

ambientais do início da década de 1970 começou-se a questionar a existência das UHEs em várias partes do mundo. O questionamento público estreitou o uso da energia hidrelétrica como uma energia fonte e reduziu significativamente o seu papel na matriz de energia em vários países (STERNBERG, 2008).

De acordo com o planejamento da expansão do setor elétrico do PDE 2026, a maioria das usinas viáveis no horizonte decenal estão localizadas em bacias ainda inexploradas, para as quais não há previsão de instalação de usinas com reservatórios de regularização das vazões afluentes. Isso ocorre, sobretudo devido às dificuldades na obtenção de licenças ambientais.

O “abandono” dos grandes reservatórios é uma estratégia para facilitar o avanço da hidroeletricidade na Amazônia, já que a presença de grandes lagos poderá introduzir sérios conflitos de cunho socioambiental. Sendo assim, a viabilidade das novas UHEs se dará mais facilmente se houver os devidos ajustes nos projetos e modelos de construção recorrentes no país.

Os impactos ambientais no desenvolvimento da energia hidrelétrica já foram largamente identificados por uma série de trabalhos (AB’SÁBER, 1989; BAXTER, 1991; GRAF, 1999; ROSENBERG *et al.*, 2000; SANTOS, 2000; SANTOS *et al.*, 2008; IEA, 2012; HARTMANN *et al.*, 2013; DAMAZIO *et al.*, 2017) e envolvem questões relacionadas aos meios físico, biológico e social - problemas de segurança; impactos no uso e na qualidade da água, as espécies migratórias e a biodiversidade; sedimentação dos detritos dos reservatórios; emissões de gases de efeito estufa; perda de solo, de monumentos naturais e históricos, e de recursos madeireiros; modificações da geometria hidráulica do rio e na hidrologia; aumento da sismicidade; crescimento de macrófitas aquáticas; estratificação térmica; desalojamento de população; estímulo ao desmatamento, etc.

Goldsmith e Hildyard (1984) foram pioneiros na avaliação dos impactos social e ambiental em hidrelétricas com grandes reservatórios de acumulação, compilando os casos mais conhecidos de acidentes que ocorreram em vários países em obras implantadas entre 1930 e 1974. Os casos relatados estavam relacionados principalmente com os impactos com sismos provocados pelo advento das barragens.

Segundo Egré e Milewski (2002), os impactos ambientais de projetos de usinas com reservatórios de acumulação são mais bem documentados, e têm origem nas

atividades envolvidas na construção da barragem, diques, aterros e usina de energia; na criação de infraestrutura (estradas de acesso, linhas de transmissão, subestações, etc.); nas mudanças nos padrões de fluxo do rio; e na criação de um reservatório, possivelmente gerando grandes mudanças ecológicas de ambientes terrestres e fluviais para um ambiente do tipo lago, mas também causa transformações de uso, tais como reassentamento das comunidades e das atividades de produção. A magnitude dos impactos é uma função das características do local e do tamanho do projeto.

Em todos os projetos a fio d'água, a ausência de um grande reservatório ajuda a limitar consideravelmente tanto os impactos ambientais e sociais. Além disso, o padrão de fluxo do rio permanece pouco alterado, o que reduz os impactos a jusante do projeto (EGRÉ e MILEWSKI, 2002).

Na Amazônia brasileira, o impacto provocado pelas hidrelétricas se tornou realidade a partir da década de 1960 com a construção das UHEs de Coaracy Nunes e Curuá-Una. Como ambas as usinas são de pequeno porte, seus impactos não foram tão perceptíveis quanto as que viriam posteriormente - Tucuruí, Balbina e Samuel.

Nesse período, concomitante ao avanço das obras, grandes impactos puderam ser observados: nas áreas inundadas a maioria das árvores não foram retiradas, com a submersão da vegetação e posterior entrada em decomposição das folhas, houve a emissão de gases, que em associação com outros elementos provocaram corrosão nas turbinas, excessivo crescimento de macrófitas aquáticas, emissão de Gases de Efeito Estufa; aumento do desmatamento no entorno do reservatório devido a ocupações irregulares e retirada de madeira, proliferação de mosquitos, e alteração da quantidade de peixes (JUNK *et al.*, 1981; ROSA *et al.*, 1995; OLIVEIRA *et al.*, 2003; FEARNSIDE, 2005).

A população dos locais afetados sofreu com a mudança no mercado de terras. A tendência foi de valorização de áreas próximas ao lago e desvalorização de áreas próximas aos antigos eixos de circulação. Houve uma desestruturação do campesinato ribeirinho e de grupos indígenas, desamparo dos grupos camponeses que chegaram de outras regiões do país em busca de terra e em muitos casos submersão de importantes recursos minerais como jazidas de ouro e diamante (FEARNSIDE: 1990; DIAS, 1991; WCD, 2000; COSTA, 2002).

Apesar de todos os impactos ambientais negativos comumente relatados na literatura, há também muitas vantagens da produção de energia elétrica a partir de UHEs. Segundo alguns estudos (MULLER, 1995; DRUMMONT, 2003; VON SPERLING, 2012; SANTOS e ROSA, 2013; GONZALEZ *et al.*, 2013) entre as principais vantagens das usinas hidrelétricas pode-se destacar:

- Fonte renovável de energia;
- Tecnologia madura, amplamente testada;
- Custos de combustível nulo e custos de operação reduzidos;
- Vida útil do empreendimento longa;
- Controle de cheias e outros usos múltiplos de seus reservatórios;
- Emissão menor de Gases de Efeito Estufa, quando comparados com as usinas termoelétricas;
- Baixo índice de resíduos químicos contaminantes do meio ambiente.

Tundisi (2007) alega, ainda que, embora a construção de empreendimentos hidrelétricos traga impactos socioambientais negativos, ao longo do tempo, esses são minimizados pela expansão das economias regionais, uma nova organização socioeconômica e adaptações da flora e fauna dos reservatórios a essas novas condições.

2.4.3 Usinas hidrelétricas e a inserção da variável ambiental no planejamento da expansão do setor elétrico

A questão ambiental veio à tona no setor elétrico muito em função dos impactos que os grandes projetos hidrelétricos causaram no país durante as décadas de 1970 e 1980, havendo assim grande pressão tanto interna quanto externa para a minimização dos efeitos adversos. A maior parte do capital financeiro utilizado para as obras provinha de fora do país, assim atento às exigências externas e também às pressões de alguns setores da sociedade civil, o setor começou a considerar a variável ambiental desde as etapas iniciais do planejamento.

Nogueira *et al.* (1993) afirmam que os primeiros estudos de impacto ambiental no Brasil foram preparados para grandes projetos hidrelétricos durante os anos 1970 pelas exigências de agências internacionais.

Assim, no avanço dessa conscientização ambiental o papel de organismos internacionais, como o Banco Mundial, foi de fundamental importância para a minimização dos impactos ambientais decorrentes dos projetos, considerando que na

época da implantação a legislação ambiental era bastante incipiente no país. Foi assim que foram celebrados uma série de convênios com os órgãos ambientais de forma a preservar as áreas de grande sensibilidade ambiental afetadas pelas hidrelétricas (VIOLA e LEIS, 1992; BENTES, 2005).

De um modo geral, as principais tendências que emergiram da análise internacional estavam relacionadas à incorporação da variável ambiental, desde as fases iniciais do processo de tomada de decisão e seu acompanhamento durante o ciclo de vida dos empreendimentos; e da participação das partes afetadas e interessadas, desde as fases iniciais do processo de tomada de decisão (passando de “público” para “atores” do processo) com iniciativas de gestão compartilhada envolvendo diferentes níveis de governo, ONGs, agências multilaterais, cientistas, comunidades, etc.

Entre as medidas tomadas ainda na década de 1980 pode-se destacar: a publicação do Manual de Estudos e Efeitos Ambientais dos Sistemas Elétricos (1986); a criação no âmbito da Eletrobras do Conselho Consultivo do Meio Ambiente (CCMA) (1986) e Departamento de Meio Ambiente (1987); a inauguração do Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico (COMASE) (1987); e dos planos diretores de meio ambiente do Setor Elétrico (PDMA) (1987 a 1993) (ELETROBRAS, 2016).

Essa política avançou durante a década de 1990, em 1998 com a privatização de empresas do setor elétrico, a trajetória desarticulou algumas iniciativas, as mesmas foram retomadas com a concepção do novo modelo do setor elétrico a partir de 2003 com a Lei nº 10.847/2004, que autorizou a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE). A empresa ficou responsável pela obtenção da licença prévia ambiental necessária às licitações, envolvendo empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica (EPE, 2006).

Dentre os diversos estudos que compõem o planejamento do setor elétrico, há de se diferencia-los principalmente em função do horizonte temporal considerado por cada estudo, assim o planejamento da expansão do setor é desenvolvido em etapas distintas.

Os documentos com horizontes de até 30 anos, são considerados estudos de longo prazo, que resultam no Plano Nacional de Energia (PNE). Nele procura-se analisar as estratégias de desenvolvimento dos diversos sistemas energéticos do país e a composição futura da oferta de energia, estabelecendo-se as prioridades para o desenvolvimento

tecnológico e industrial e um programa de estudos de engenharia voltados para definir a viabilidade técnica, econômica e socioambiental dos diversos empreendimentos energéticos. Desse estudo resultam a indicação das bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de Estudos de Inventário Hidroelétrico e as diretrizes para os estudos de curto prazo (MME, 2007).

Nos estudos de curto prazo (horizontes de no mínimo 10 anos) são apresentadas as decisões relativas à expansão física da oferta de energia, definindo os empreendimentos e sua alocação temporal. As informações contidas nesses estudos subsidiam, no caso da energia elétrica, a realização dos futuros leilões de compra de energia de novos empreendimentos de geração e dos futuros leilões de novas instalações de transmissão.

Nesses estudos são apontadas a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de novos empreendimentos de geração. Entre os principais condicionantes destes estudos estão os requisitos do mercado de energia e de minimização dos custos de investimento, considerando os estudos de engenharia e de meio ambiente. Os estudos de curto prazo tem periodicidade anual e seu resultado é no Plano Decenal de Expansão (PDE) (EPE, 2006; MME, 2007).

No ciclo de planejamento de um projeto hidrelétrico existem 5 etapas básicas: Estimativas do Potencial Hidrelétrico; Inventário Hidroelétrico; Estudos de Viabilidade; Projeto Básico e Projeto Executivo.

Os estudos para implantação de um aproveitamento hidroelétrico se iniciam com a Estimativa do Potencial Hidroelétrico. Nesta etapa se procede à análise preliminar das características da bacia hidrográfica, especialmente quanto aos aspectos topográficos, hidrológicos, geológicos e ambientais, no sentido de verificar sua vocação para geração de energia elétrica. Essa análise, exclusivamente pautada em dados disponíveis, é feita em escritório e permite a primeira avaliação do potencial e estimativa de custo do aproveitamento da bacia hidrográfica, assim como a definição de prioridades para as próximas etapas (MME, 2007).

Após a estimativa do potencial, procede-se o estudo de inventário do potencial energético da bacia hidrográfica. Esses estudos caracterizam-se pela concepção e análise de várias alternativas de divisão de queda, formadas por um conjunto de aproveitamentos. Essas alternativas são comparadas entre si e deve-se escolher a que apresenta os melhores benefícios energéticos, menores impactos ambientais e custos de implantação, já inclusos

os custos referentes à compensação ambiental e mitigação dos impactos (EPE, 2006). Com o término da fase de inventário, os aproveitamentos selecionados são incluídos no elenco de aproveitamentos inventariados e passíveis de compor os planos de expansão.

Uma importante etapa acrescida ao Inventário a partir de 2007, com a revisão do Manual de Inventário do Ministério das Minas e Energia, foi um capítulo referente a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) com vistas a subsidiar o processo de licenciamento ambiental.

Nos estudos de AAI procura-se avaliar as condições de suporte dos meios natural e antrópico, do ponto de vista de sua capacidade para receber o conjunto dos aproveitamentos hidrelétricos que compõem a alternativa de divisão de queda selecionada (MME, 2007). Segundo a EPE (2007), o objetivo da AAI é avaliar a situação ambiental de determinada bacia hidrográfica com os empreendimentos hidrelétricos implantados e os potenciais barramentos, considerando na análise os efeitos cumulativos e sinérgicos sobre o meio natural e o construído pelo Homem.

A etapa de viabilidade analisa um aproveitamento de forma isolada dos demais e com estudos mais detalhados para a análise da viabilidade técnica, energética, econômica e socioambiental. Os estudos contemplam investigações de campo e compreendem o dimensionamento do aproveitamento, do reservatório e da sua área de influência e das obras de infraestrutura locais e regionais necessárias para sua implantação. Incorporam análises dos usos múltiplos da água e das interferências socioambientais.

Com base nesses estudos, são preparados o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) de um empreendimento específico, tendo como objetivo a obtenção da Licença Prévia (LP), junto aos órgãos ambientais.

As características técnicas do projeto, as especificações técnicas das obras civis e equipamentos eletromecânicos, bem como os programas socioambientais são detalhados no Projeto Básico, que pode ser considerado a etapa posterior a viabilidade. Deve ser elaborado o Projeto Básico Ambiental com a finalidade de detalhar as recomendações incluídas no EIA, visando à obtenção da Licença de Instalação (LI), para a contratação das obras.

A fase posterior ao Projeto Básico é a elaboração do Projeto Executivo, que contempla desenhos dos detalhamentos das obras civis e dos equipamentos eletromecânicos, necessários à execução da obra e à montagem dos equipamentos. Nesta

etapa são tomadas as medidas pertinentes à implantação do reservatório, incluindo a implementação dos programas socioambientais, para prevenir, mitigar ou compensar os danos socioambientais, devendo ser requerida a Licença de Operação (LO).

Com o fim da construção, têm-se início o enchimento do reservatório e o início da operação, em que a geração de energia é acompanhada por ações que visam ao monitoramento e, eventualmente, à correção das medidas tomadas nas etapas anteriores. A operação só poderá ser iniciada após a obtenção da Licença de Operação (LO).

A Figura 2-7 mostra o ciclo de implantação de um projeto hidroelétrico com a apresentação das cinco etapas, mostrando a atuação dos diversos setores nessas etapas.

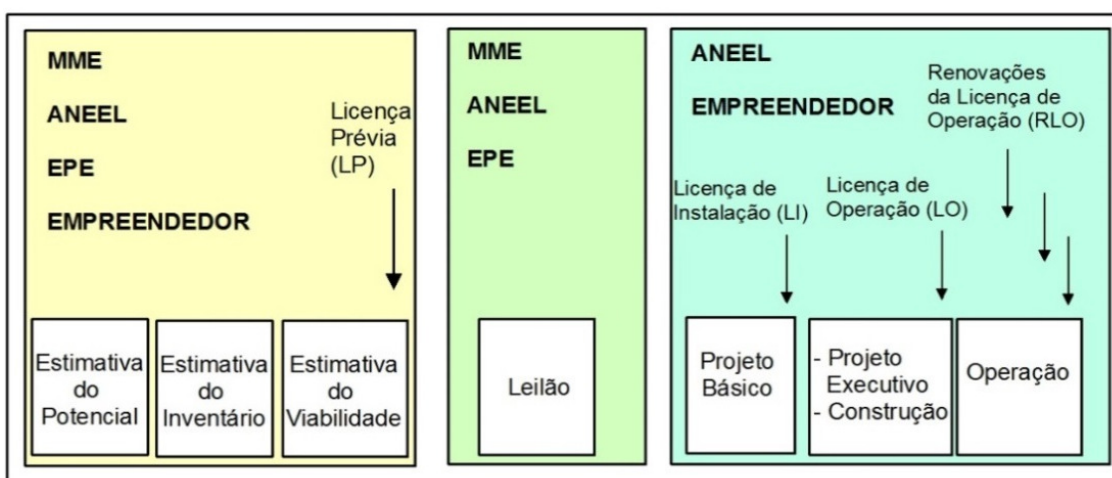


Figura 2-7. Etapas de implantação de aproveitamentos hidroelétricos

Fonte: MME (2007)

No Quadro 2-1 apresenta-se uma comparação entre os estudos levando em consideração o papel institucional, objetivos, amplitude, abrangência espacial, recorte temático e participação pública.

Quadro 2-1. Quadro comparativo entre os estudos de planejamento do setor elétrico

Características dos Estudos	Plano Nacional de Energia	Plano Decenal de Energia	Estudos de Inventário	Estudo de Impactos Ambientais
Papel Institucional	Instrumento setorial que avalia tendências na produção e uso de energia e baliza estratégias para a expansão da oferta de energia nas próximas décadas	Instrumento setorial para orientar a ordem e cronograma da entrada de projetos	Instrumento setorial para a etapa de implantação de projetos e matriz para o planejamento do setor	Instrumento para implantação da política de meio ambiente e obtenção de licença ambiental
Objetivos dos estudos	Avaliar os impactos socioambientais e dar indicadores de sustentabilidade relativos à expansão da geração no horizonte do plano; evitar a programação de projetos que podem “furar” o cronograma proposto.	Avaliar os impactos socioambientais e dar indicadores de sustentabilidade relativos à expansão da geração no horizonte do plano; evitar a programação de projetos que podem “furar” o cronograma proposto.	Seleção da melhor alternativa de divisão de quedas	Decidir sobre a viabilidade ambiental de um projeto
Amplitude dos estudos	Por fonte de geração de energia elétrica	Por fonte de geração de energia elétrica	Por conjunto de projetos	Por projeto
Abrangência Espacial	Brasil	Brasil	Bacia Hidrográfica	Área de influência indireta, direta e diretamente afetada
Recorte temático do diagnóstico ambiental	Não é feito um diagnóstico, é feita uma descrição dos impactos socioambientais do uso das fontes de energia	Não é feito um diagnóstico, a avaliação ambiental é feita tendo como referência a localização e os impactos dos projetos previstos.	Base econômica, modo de vida, ecossistemas aquáticos, organização territorial, população indígena, ecossistema terrestre.	Meio Físico, meio biótico e meio antrópico.
Resultado	Tendência de expansão da oferta no período de 30 anos	Tendência de expansão da oferta no período de 10 anos	Síntese dos impactos sob a forma de índices de impacto socioambiental negativo e impacto socioambiental positivo	Avaliação dos impactos e proposições de medidas.
Participação Pública	Consulta Pública via internet e seminário de apresentação para convidados ao final do estudo	Consulta Pública via internet e seminário de apresentação para convidados ao final do estudo	Etapa de planejamento – comunicar aos órgãos ambientais e de recursos hídricos sobre o início dos estudos. Estudos preliminares – reunião técnica convocada pelo MME. Final dos estudos – seminário público convocado pelo MME.	Audiência pública após a entrega dos estudos.

Fonte: CEPTEL, 2014

Segundo Andrade (2011), o processo de licenciamento ambiental, planejamento e construção de hidrelétricas evoluiu bastante nos últimos anos, com a criação de diversos dispositivos e leis que aprimoram o processo de planejamento/construção destes empreendimentos, dentre os quais se pode citar:

- Necessidade de obtenção de licença prévia para a realização do leilão de energia, a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE;
- Elaboração das avaliações ambientais integradas das bacias hidrográficas;
- Obrigação do empreendedor de adquirir as áreas de preservação permanente criada no entorno dos reservatórios;
- Compromisso de pagamento da compensação ambiental e,
- Necessidade de execução de ações antecipatórias no intuito de preparar a região que será afetada pelos impactos sociais decorrentes da instalação de grandes projetos a partir da implementação de medidas estruturantes de apoio aos sistemas de saúde, educação e segurança.

Ainda segundo Andrade (2011), nos últimos anos também se observou melhoria significativa nos modelos preditivos de impactos, tais como estudos de modelagem da qualidade das águas dos reservatórios, o que já tem subsidiado os órgãos ambientais na definição de medidas de mitigação correspondentes, tais como a limpeza da bacia de acumulação e o tratamento de efluentes que possam ser lançados nos reservatórios e nos trechos de vazão reduzida.

Outros avanços importantes são decorrentes da instalação de sistemas de transposição de peixes nos novos projetos e definição de regras claras para a realização de desapropriação e realocação de pessoas e comunidades diretamente impactadas.

Essas mudanças também ocorreram no aspecto tecnológico, com avanços significativos na construção dos barramentos e turbinas. Os novos projetos têm procurado diminuir os impactos socioambientais, principalmente pela redução significativa da área alagada, a partir da construção de hidrelétricas a fio d'água e com uso de turbinas (bulbo) mais adequadas para a topografia da região amazônica (TUCCI, 2007; BIGNELLI e ROSSI, 2011).

Ao se comparar os projetos das usinas construídas entre as décadas de 1970 e 1980 com os novos projetos (Santo Antônio, Jirau, Ferreira Gomes e Belo Monte), é possível observar uma melhoria significativa na relação energia gerada/área alagada (Tabela 2.3).

Tabela 2-3. Comparação da relação energia/área alagada de projetos hidrelétricos em diferentes épocas na Amazônia

Usina	Potência Nominal (MW)	Área reservatório (Km ²)	Ano de início da construção	Energia/Área alagada (MW/Km ²)
Tucuruí I e II	8.370	2.850	1974	2,93
Samuel	216	634	1982	0,34
Balbina	250	2.360	1981	0,1
Estreito	1.087	260	2007	4,18
São Antônio (Madeira)	3.568	421	2008	8,47
Jirau	3.750	361	2008	10,38
Teles Pires	1820	150	2011	12,13
Ferreira Gomes	252	17,7	2011	14,23
Belo Monte	11.233	503	2011	22,3
São Manoel	700	66	2014	10,06

Fonte: ANEEL, 2017

Segundo Von Sperling (2012) e SILVA (2014), a década de 1990 é o marco na redução dos investimentos para a construção de enormes usinas hidrelétricas. Essa redução está relacionada tanto a falta de recursos financeiros, quanto ao aumento da preocupação ambiental decorrente do alagamento de grandes áreas, existem ainda projetos de implantação de várias usinas de grande porte, notadamente nas regiões Norte e Centro-Oeste. A rejeição às grandes barragens é produto de um histórico de erros no setor em decorrência disso os agentes financeiros internacionais aumentaram suas exigências antes de financiar a construção de hidrelétricas.

Após a inauguração da UHE de Samuel (1989) houve um período de quase 20 anos sem que nenhuma grande hidrelétrica fosse construída na Amazônia. Durante esse período, aliado a promulgação de novas leis ambientais, mais rígidas, houve a inserção de várias ações de caráter ambiental no setor elétrico para a minimização dos impactos e buscando-se maior aceitação das UHEs pela sociedade.

Com o início da construção de duas grandes hidrelétricas no estado de Rondônia, em 2008, começou uma segunda fase da expansão da geração de energia na Amazônia. Apesar dos impactos causados pelas usinas construídas entre 1960-1980, verificou-se que muitos problemas ambientais que ocorreram naquela época ainda persistiram. O que mostra que muito ainda é preciso fazer para que essas obras causem menor impacto e tenham seus benefícios potencializados.

A maioria dos projetos em desenvolvimento nessa segunda fase de expansão tiveram dificuldades em obter licenças ambientais. Isso tem sido apontada como a

principal razão para que a geração de energia não tenha aumentado conforme o esperado e em um tempo razoável.

A maior parte dos problemas em relação ao licenciamento ambiental no Brasil acontece na etapa para a obtenção da Licença Prévia. Esses problemas, segundo Banco Mundial, 2008 e Neves, 2009 são:

- 1) Falta de planejamento governamental apropriada;
- 2) De regras claras, definindo o papel do governo federal e estadual;
- 3) Atrasos na definição dos Termos de Referência para os estudos de impactos ambientais (EIA);
- 4) EIA incompleto ou com análise inconsistente;
- 5) Falta de um sistema de para resolver conflitos;
- 6) Necessidade de regras específicas sobre a compensação social e;
- 7) Falta de especialistas em questões sociais nas instituições ambientais.

O setor elétrico tem tido esforços para superar as barreiras que as questões ambientais têm trazido ao andamento dos empreendimentos. EPE (2005), Pires *et al.* (2010) e Instituto Acende Brasil (2017), ao analisarem os custos ambientais de alguns empreendimentos no Brasil desde a década de 1990, demonstram que as ações de prevenção, mitigação e compensação de impactos atualmente correspondem, em média, a 20% do valor total dos aportes financeiros realizados; um salto significativo em relação aos 6% observados na década de 1990.

Nos custos totais das ações ambientais em projetos de UHEs, a categoria de “Programas do Meio Físico e Biótico” representaram 19,9%, 23,4% e 24,3% dos custos socioambientais totais nos períodos 1990-1999, 2000-2009, e 2010-2014. O subtema referente a “Unidades de Conservação” variou de 23,3% para 26,2% do total gasto com os “Programas do Meio Físico e Biótico” (Instituto Acende Brasil, 2017).

No entanto, apesar dos crescentes investimentos socioambientais não há clara tendência em maior previsibilidade no processo de avaliação da viabilidade ambiental de unidades de geração de hidroeletricidade. O que indica que muitas outras questões merecem ainda ser trabalhadas.

3 ESPAÇOS TERRITORIALMENTE PROTEGIDOS OU COM RESTRIÇÃO LEGAL AO USO

3.1 O conceito de áreas protegidas

Segundo Dudley (2008), uma área protegida é um espaço geográfico claramente definido, reconhecido e dedicado à gestão, através de meios legais eficazes ou outros para conseguir a conservação em longo prazo da natureza, de seus serviços ecossistêmicos associados e os valores culturais.

Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), área protegida é “uma área com limites geográficos definidos e reconhecidos, cujo intuito, manejo e gestão buscam atingir a conservação da natureza, de seus serviços ecossistêmicos e valores culturais associados de forma duradoura, por meios legais ou outros meios efetivos” (IUCN, 1994).

No texto da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)⁵, área protegida “significa uma área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação”.

Benatti (1997) explica que os espaços territoriais especialmente protegidos são áreas geográficas públicas ou privadas (porção do território nacional), dotadas de atributos ambientais que estão sujeitos a um regime jurídico de interesse público. Isso implica em relativa imodificabilidade e utilização sustentada, tendo em vista a preservação e proteção dos ecossistemas e dos recursos naturais.

Leuzinger (2002), por sua vez, utiliza a expressão espaços ambientais como correspondentes “à totalidade das áreas, públicas ou privadas, sujeitas a regimes especiais de proteção, ou seja, sobre as quais incidam limitações objetivando a proteção, integral ou parcial, de seus atributos naturais”.

Para áreas protegidas, cujo propósito é a proteção da biodiversidade, ecossistemas e paisagem, utiliza-se o termo “unidade de conservação”, que não possui tradução em outros idiomas e pode ser entendido como um subconjunto das áreas protegidas.

⁵ Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB): tratado da Organização das Nações Unidas e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente. A Convenção foi estabelecida durante Rio-92 e é hoje o principal fórum mundial para questões relacionadas ao tema (CBD, 2000).

Assim, a Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), define unidade de conservação como:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As áreas protegidas são frequentemente (e equivocadamente) reduzidas à terminologia “unidades de conservação”, uma das tipologias previstas atualmente no modelo brasileiro (MEDEIROS, 2004 e MEDEIROS *et al.*, 2004; SILVA, 2009). Para Silva (2000), “nem todo espaço territorial especialmente protegido se confunde com unidades de conservação, mas estas são também espaços especialmente protegidos”.

Os autores que fazem a associação entre áreas protegidas e unidades de conservação se baseiam no fato de que a lei que institui o SNUC no Brasil trouxe em seu texto inicial a regulamentação do art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal.

Dessa maneira, quando se observa a reprodução do artigo e de seu inciso III verifica-se que de fato ao se recepcionar o texto constitucional a impressão é que áreas protegidas e unidades de conservação foram tratadas como iguais.

Art. 225, § 1º, inciso III - definir, em todas as unidades da Federação, **espaços** territoriais e seus componentes a serem especialmente **protegidos**, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; (**grifo do autor**)

Benjamin (2001), por sua vez, critica a Lei do SNUC ao afirmar que não foi cumprido o que se propunha a sua ementa, a regulamentação dos espaços especialmente protegidos (ETEP's), uma vez que não foram cobertas todas as possibilidades de ETEP's. Questiona também, a restrição da classificação das Unidades de Conservação como típicas, já que ainda existiriam outras como: “as Áreas de Preservação Permanente, a Reserva Legal, a Reserva da Biosfera, as Áreas de Servidão Florestal, a Reserva Ecológica, os Monumentos Naturais Tombados e as Reservas Indígenas”.

Ainda segundo Benjamin (2001), unidade de conservação é área especialmente protegida, mas a recíproca não é verdadeira, sendo que a própria Constituição Federal (artigo 225, § 4º) traz exemplos de biomas que recebem tutela especial e, nem por isso, são, na sua totalidade, unidades de conservação, como a Amazônia, a Mata Atlântica e o Pantanal.

Para Lecey (2010), os espaços especialmente protegidos devem ser entendidos como áreas territoriais dotadas de valores ambientais que necessitam especial tutela no interesse da manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Para tanto, necessária se faz a imposição de restrições, visando sua integral proteção ou a sustentabilidade de seus recursos (Figura 3-1).



Figura 3-1. Representação esquemática de Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEP's), Áreas Protegidas (AP) e Unidades de Conservação (UC)

Fonte: Elaboração Própria

3.2 Breve histórico das áreas protegidas no Brasil

Ainda que as primeiras iniciativas de se estabelecer áreas protegidas no Brasil remonte o período imperial, na legislação nacional foi o Código Florestal de 1934, que trouxe o inicial e um dos mais importantes instrumentos de proteção da natureza, pois estabeleceu os critérios para a proteção dos principais ecossistemas florestais e demais formas de vegetação naturais do país, além de introduzir a ideia de categorias de manejo em função dos objetivos e finalidades da área criada (MEDEIROS *et al.*, 2004).

O texto do Código de 1934 também previa a figura de uma área de uma propriedade particular, com fins a preservação ambiental com uma denominação de “Floresta Protetora”.

Para consolidar a ideia de proteção, foi incorporado na Constituição Federal de 1934, um texto que definia como responsabilidade da União “proteger belezas naturais e monumentos de valor histórico e artístico”. A partir dos instrumentos legais anteriormente citados, foi definido um quadro favorável para a criação dos primeiros Parques e Florestas Nacionais do Brasil (MOTTA e MUSSIL, 2006).

Assim, em 1937, na Serra da Mantiqueira, entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo foi criada a primeira unidade de conservação do Brasil, o Parque Nacional de Itatiaia.

Em 1965, entrou em vigor um novo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965), com caráter progressista, incorporando e modificando o anterior. A segunda versão do Código enfatiza que a proteção da natureza seria tarefa executada solidariamente entre o estado e a sociedade, cabendo assim ao seu conjunto, a responsabilidade de proteger as áreas de vegetação nativa de domínio privado. Nesta Lei foram instituídos os espaços protegidos chamados de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), que não possuem delimitação territorial e são considerados protegidos somente pelos seus atributos ecológicos.

Até 1999, outros instrumentos legais foram editados versando sobre áreas protegidas. A Lei de Proteção aos Animais (Lei Federal nº 5.197/1967) e a recepção pelo Brasil, de alguns programas e convenções internacionais.

Em 1973, o Estatuto do Índio (Lei Federal nº 6.001/1973) reconheceu as terras indígenas como áreas especiais de ocupação tradicional. Em 1981, a Lei Federal nº 6.938, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, trouxe em seu artigo 18 um dispositivo que transformava em reservas ou estações ecológicas, as florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente, citadas no código florestal de 1965. Esse dispositivo não teve muita aplicação na prática sendo revogado pela lei 9.985/2000.

A partir da promulgação da Política Nacional de Meio Ambiente em 1981, vários dispositivos legais criaram diferentes tipologias de unidades de conservação no país como Estação Ecológica (ESEC), Reserva Ecológica, Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

A organização legal dessas unidades só foi possível em 2000 com a edição da lei do SNUC.

Para melhor compreensão da evolução do conceito de áreas protegidas no Brasil, apresentam-se os Quadros 3.1 e 3.2, que resumem as tipologias existentes atualmente para os espaços ou áreas protegidas no Brasil e o dispositivo legal a que estão subordinadas.

Quadro 3-1. Evolução dos principais instrumentos de criação de Áreas Protegidas no Brasil

PERÍODO	INSTRUMENTOS	INSTRUMENTOS INCORPORADOS	TIPOLOGIAS	CATEGORIAS
1934 até 1964	Código Florestal (Dec. 23.793/1934)		Floresta Protetora; Floresta Remanescente; Floresta de Rendimento; Floresta Modelo	Parque Nacional; Floresta Nacional; Reserva de Proteção Biológica ou Estética
	Código de Caça e Pesca (Dec. 23.793/1934)		Parques de Criação e Refúgio de Animais	Parque de Reserva, Refúgio e Criação de Animais Silvestres
1965 até 1999	Código Florestal (Lei 4.771/1965)	Código Florestal (Dec. 23.793/1934)	Parque Nacional; Floresta Nacional; Área de Preservação Permanente; Reserva Legal	
	Lei de Proteção aos Animais (Lei 5.197/1967)	Lei de Proteção aos Animais (Dec. 24.645/1934)	Reserva Biológica; Parque de Caça Federal	
	Programa MaB, 1970 (Dec. 74685/74 e Dec. Pres. 21/09/99)		Áreas de Reconhecimento Internacional	Reserva da Biosfera
	Convenção sobre Zonas Úmidas, 1971 (promulgada pelo Dec. 1905/96)		Áreas de Reconhecimento Internacional	Sítios Ramsar
	Conv. Patrimônio Mundial, 1972 (promulgada pelo Dec. 80.978/1977)		Áreas de Reconhecimento Internacional	Sítios do Patrimônio Mundial Natural
	Estatuto do Índio (Lei nº 6.001 de 19/12/1973)		Terras Indígenas	Reserva Indígena, Parque Indígena, Colônia Agrícola Indígena e Território Federal Indígena

Fonte: Adaptado de Medeiros (2006)

Quadro 3-2. Evolução dos principais instrumentos de criação de Áreas Protegidas no Brasil (continuação)

PERÍODO	INSTRUMENTOS	INSTRUMENTOS INCORPORADOS	TIPOLOGIAS	CATEGORIAS
1965 até 1999	Lei de Criação das Estações Ecológicas (Lei 6902/1981)		Estação Ecológica	
	Lei de Criação das Áreas de Proteção Ambiental (Lei 6.902/1981)		Área de Proteção Ambiental	
	Decreto de Criação das Reservas Ecológicas (Dec. 89.336/1984)		Reserva Ecológica	
	Lei de Criação das ARIEs (Dec. 89.336/1984)		Área de Relevante Interesse Ecológico	
	Constituição Federal 1988, art. 68.		Territórios Quilombolas	
	Lei de Criação das RPPNs (Lei 1.922/1996)		Reserva Particular do Patrimônio Natural	
A partir de 2000	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei 9985/2000)	Lei de Proteção aos Animais (Lei 5197/1967); Lei de Criação das Estações Ecológicas e APAs (Lei 6902/1981); Decreto de Criação das RESECs e ARIEs (Dec. 89336/	Unidades de Proteção Integral (PI) e Unidades de Uso Sustentável (US)	PI: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre.

		1984); Lei de Criação das RPPNs (Lei 1922/1996); parte do Código Florestal (Lei 4771/1965)		US: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; Reserva Particular do Patrimônio Natural.
	Plano Nacional de Áreas Protegidas – PNAP (Decreto 5758/2006)		Unidades de Conservação, Terras indígenas e Quilombos	
	Código Florestal (Lei 12.651/2012)	Código Florestal (Lei 4771/1965)	Área de Preservação Permanente; Reserva Legal	

Fonte: Adaptado de Medeiros (2006)

Conforme esquematizado nos Quadros 3-1 e 3-2, afirmar-se que o modelo atual de espaços destinados à proteção da natureza, no Brasil, está centrado em três dispositivos legais: o Código Florestal, o SNUC e o Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP). O PNAP será explicado com mais detalhe posteriormente neste capítulo.

3.3 Unidades de Conservação

No Brasil, as unidades de conservação constituem um grupo muito mais abrangente de tipologias e categorias, cuja discussão e criação remontam as primeiras décadas do período republicano brasileiro.

O vocábulo conservação, no entanto, como observa Benjamin (2001), deve ser entendido mais restritivamente do que preservação, que é garantia integral da biota. Conservação, por seu turno, é mais flexível, contentando-se com a exploração dita sustentável dos recursos naturais. Daí que os espaços protegidos podem ser classificados em: de preservação e de conservação.

A Lei nº 9.985 de 2000 divide as unidades em dois grupos específicos: unidades de proteção integral⁶ e uso sustentável⁷. O SNUC define que as áreas de proteção integral têm como função a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humanas, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais. Já o

⁶ Integram essa categoria: Reserva biológica, estação ecológica, parque nacional, refúgio da vida silvestre e monumento natural.

⁷ Integram essa categoria: Área de proteção ambiental, reserva extrativista, reserva de desenvolvimento sustentável, área de relevante interesse ecológico, refúgio de fauna e floresta nacional.

objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Anteriormente ao SNUC, a IUCN instituiu a classificação de áreas naturais protegidas (IUCN, 1994), compreendendo seis categorias de manejo: reserva natural estrita ou área primitiva; parque nacional; monumento natural; área de manejo de habitats ou espécies; paisagem terrestre ou marinha protegida e área protegida com recursos manejados. O Quadro 3-3 mostra a correspondência entre o sistema de classificação de UCs brasileiras e o internacional (OLIVEIRA, 2005).

Quadro 3-3. Correspondência entre a classificação internacional e o SNUC

Categoria	
IUCN	SNUC
Reserva Natural Estrita	Estação Ecológica
Reserva Natural Silvestre	Reserva Biológica
Parque Nacional	Parque Nacional/Estadual/Municipal
Monumento Natural	Monumento Natural
Área de Manejo de Espécies e Habitats	Refúgio da Vida Silvestre; Área de Relevante Interesse Ecológico
Paisagem Terrestre ou Marinha Protegida	Área de proteção ambiental
Reserva de Recursos Manejados	Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento sustentável; Floresta Nacional/Estadual

Fonte: IUCN, 1994 e Brasil (2000)

A primeira unidade de conservação criada no Brasil, em 1937, foi o PARNA de Itatiaia, seguido por outras unidades como os PARNAs do Iguaçu (Paraná) e Serra dos Órgãos (Rio de Janeiro), ambos criados em 1939. Na esfera estadual em 1941 houve a criação dos Parques Estaduais de Campos do Jordão e do Morro do Diabo no estado de São Paulo. Na Amazônia Legal a primeira UC criada foi o Parque Nacional do Araguaia em 1959 (atualmente estado do Tocantins), seguido pela Floresta Nacional de Caxiuanã em 1961 (Pará).

No Brasil, com a vigência do Código Florestal de 1965, as UCs criadas se fundavam na proteção não só de monumentos de valor estético e cultural, mas também na proteção de espécies ameaçadas de extinção (FILHO, 1997).

Na década de 1970, as UCs ganharam caráter ainda mais abrangente visando proteger também ecossistemas de grande biodiversidade; já na década de 1980 considerou-se a conservação da biodiversidade para o uso da biotecnologia e também da manutenção do equilíbrio ecológico do planeta.

Na última década do século XX, a preocupação volta-se para uma conservação da biodiversidade no contexto da sustentabilidade.

Segundo o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC/MMA), em 2017 havia no Brasil 2100 unidades de conservação inscritas, esse número corresponde as jurisdições federais, estaduais e municipal. Destas, 1435 são de uso sustentável e 665 são de proteção integral. As unidades ocupam 1.590.327 km², sendo 1.044.812 km² ocupados por áreas de uso sustentável e 545.515 km² por áreas de proteção integral. O total de UCs existentes no Brasil correspondem a pouco mais de 18% do território brasileiro.

A tipologia mais numerosa de UCs no Brasil é a RPPN (845), seguido por Parques (Nacional/Estadual/Municipal) (406). A única tipologia que não apresenta nenhuma unidade inscrita no SNUC é Reserva de Fauna.

Na Amazônia, as reservas extrativistas são as mais numerosas com 71 unidades, seguidas pelas florestas nacionais/estaduais e municipais (60). Do total de área de 1.146.449 km² de UCs na Amazônia, cerca de 26% (312.626 km²) correspondem a categoria de Floresta (Federal/Estadual/Municipal) (MMA, 2017).

Com relação aos biomas, ainda segundo o MMA, 2017 a Amazônia possui a maior cobertura de UCs que se estendem por 27,7% do bioma ou 1.146.449 km² (Figura 3-2). Os demais biomas com sua área de coberta e porcentagem de UCs são: Mata Atlântica (10% / 112.300 km²); Cerrado (8,6% / 174.769 km²); Caatinga (7,7% / 63.673 km²); Pantanal (4,6% / 6.891), e Pampa (2,7% / 4.861 km²).

As unidades de conservação (UCs) não são espaços intocáveis, onde a atividade humana não pode ser desenvolvida. Em 88,3% da área total protegida por UCs são permitidos usos diversos, passíveis de gerar efeitos positivos imediatos à economia regional. Apenas 11,7% apresentam restrições do ponto de vista de uso direto dos recursos naturais, embora sejam permitidas atividades desde que reguladas e controladas pelos órgãos ambientais (TCU, 2013).

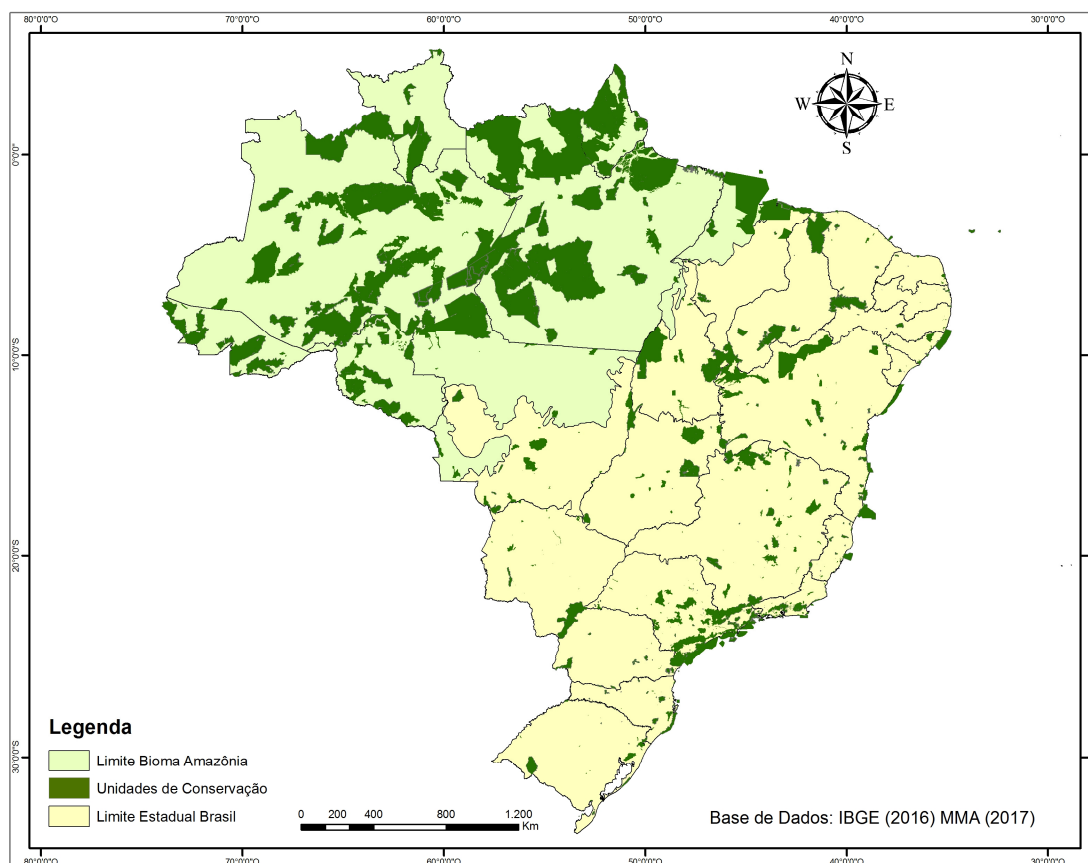


Figura 3-2. Unidades de conservação no Brasil com destaque para as existentes no Bioma Amazônia

Fonte: Elaboração Própria

3.3.1 A importância das unidades de conservação

Entre 2003 e 2008, o Brasil foi responsável pela criação de 74% das áreas protegidas do mundo. Um dos motivos que estimularam o governo a criar unidades de conservação foi desmatamento na Amazônia.

As medições anuais feitas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) provocaram grande atenção em parte da sociedade civil, refletindo nas decisões que ocorriam no âmbito governamental.

Segundo dados das medições de desmatamento realizados pelo PRODES - Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (INPE, 2017), o pico de desmatamento ocorreu em 1995, em consequência das mudanças econômicas advindas do Plano Real⁸.

⁸ Para Fearnside (2006), o pico de 1995 foi ocorreu, provavelmente, como um reflexo da recuperação econômica do Plano Real. As reformas aumentaram a disponibilidade de capital resultando no aumento do crédito agrícola. O aumento de capital para os proprietários rurais foi muito mais efetivo em incentivar o desmatamento do que as mudanças economicas que influenciaram o valor da propriedade rural.

A segunda maior taxa medida pelo PRODES foi em 2004, quando o cálculo indicou perda de 27.772 km². No mesmo ano, o governo federal lançou o PPCDAM – Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal, que identificava entre os instrumentos utilizados para diminuir o desmatamento na região a criação de unidades de conservação. No período entre 2004 e 2012, foram instituídos mais de 550 mil km² de UCs federais e estaduais.

O Figura 3-3 mostra as taxas consolidadas de desmatamento na Amazônia legal estimada pelo PRODES entre 1988 e 2017.

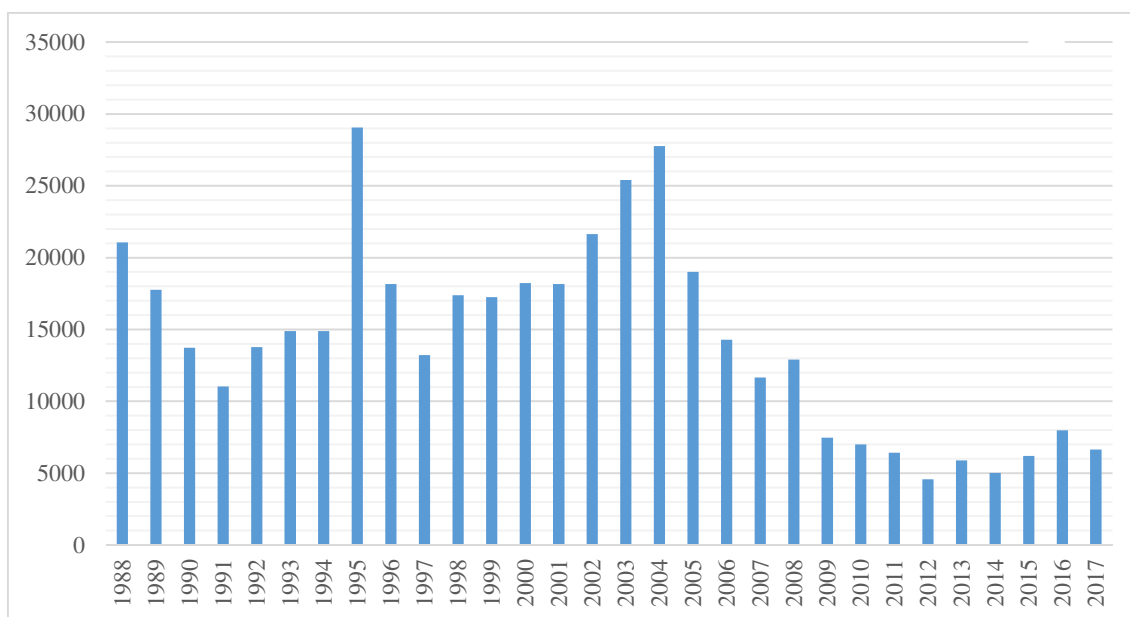


Figura 3-3. Taxas de desmatamento Amazonia Legal (Km²)

Fonte: INPE, 2017

No Brasil, as Unidades de Conservação são essenciais para proteger recursos que sustentam a economia e a vida. Por exemplo, segundo dados publicados por Medeiros *et al.* (2011), 80% da hidroeletricidade do país vêm de usinas que têm pelo menos um tributário a jusante de UCs, além disso, mais de um terço da água para consumo humano é diretamente captada em UCs ou em rios que se beneficiam de sua proteção.

Na Amazônia, a criação de áreas protegidas é uma importante estratégia para conservar os recursos naturais, muitos deles, ainda desconhecidos para a ciência, e também foi um dos pilares da política de redução do desmatamento na região (SOARES-FILHO *et al.*, 2010).

A criação dessas áreas aliadas a ações de conservação e fiscalização ambiental fizeram do Brasil um dos campeões mundiais em redução de emissões de gases do efeito

estufa (diminuição de cerca de 38%) entre 2005 e 2012 (SEEG, 2013; COHN, 2014; ARAÚJO e BARRETO, 2015). Essa importante redução de GEE se deu pelo fato das emissões brasileiras estarem relacionadas, até então, as mudanças de uso do solo com a intensa conversão de florestas em outros usos.

A análise de desmatamento no interior de áreas protegidas é um tema recorrente em muitas publicações, que mostram que a criação das áreas protegidas funciona como barreira ao desmatamento (FERREIRA *et al.*, 2005; MMA, 2011; VERÍSSIMO *et al.*, 2011; NOLTE *et al.*, 2013; PFAFF *et al.*, 2015).

Entre 2012 e 2015, 88% do total do desmatamento ocorrido na Amazônia aconteceu fora de Unidades de Conservação (ARAÚJO *et al.*, 2017). O relatório do World Resources Institute (WRI, 2016) concluiu que as taxas anuais de desmatamento em TI no Brasil, entre 2000 e 2012, foram 2,5 vezes menores dentro destas áreas do que o restante do território

3.4 Terras Indígenas

No Brasil, quando se fala em Terras Indígenas há que se considerar a definição e alguns conceitos jurídicos materializados na Constituição Federal de 1988 (CF/1988) e também na legislação específica, em especial no chamado Estatuto do Índio (Lei 6.001/73), que está em processo de revisão pelo Congresso Nacional.

A Constituição de 1988 consagrou o princípio de que os indígenas são os primeiros e naturais senhores da terra. Esta é a fonte primária de seu direito, que é anterior a qualquer outro. Consequentemente, o direito dos índios a uma terra determinada independe de reconhecimento formal.

A definição de terras tradicionalmente ocupadas pelos índios encontra-se no parágrafo primeiro do artigo 231 da Constituição Federal: são aquelas "por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições". O artigo 20 da CF estabelece que essas terras são bens da União, sendo reconhecidos aos índios a posse permanente e o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes.

Nos termos da legislação vigente sobre o tema (CF/88, Lei 6001/73 – Estatuto do Índio, Decreto Federal n.º 1775/96), terras indígenas fazem parte de uma tipologia que

não é uniforme, de acordo com esses instrumentos jurídicos elas podem ser classificadas nas seguintes modalidades:

- **Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas:** Terras indígenas de que trata o art. 231 da Constituição Federal de 1988, direito originário dos povos indígenas, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96.
- **Reservas Indígenas:** Terras doadas por terceiros, adquiridas ou desapropriadas pela União, que se destinam à posse permanente dos povos indígenas. São terras que também pertencem ao patrimônio da União, mas não se confundem com as terras de ocupação tradicional.
- **Terras Dominiais:** Terras de propriedade das comunidades indígenas, havidas, por qualquer das formas de aquisição do domínio, nos termos da legislação civil.
- **Interditadas:** Áreas interditadas pela FUNAI para proteção dos povos e grupos indígenas isolados, com o estabelecimento de restrição de ingresso e trânsito de terceiros na área. A interdição da área pode ser realizada, concomitantemente ou não, com o processo de demarcação, disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96.

A Tabela 3-1 mostra a classificação por modalidade das terras indígenas assim como a área ocupada por cada uma delas. A Figura 3-4 mostra a distribuição geográficas das TIs, com destaque para as localizadas na Amazônia Legal.

Tabela 3-1. Modalidades de Terras Indígenas

Modalidade	Quantidade	Superfície (km ²)
Interditada	6	10.840
Dominial	6	310
Reserva Indígena	31	410
Tradicionalmente Ocupada	545	1.123.621
Total	588	1.135.181

Fonte: FUNAI (2016)

As Terras Indígenas (TIs) ocupam uma extensão de pouco mais de 1.135,000 km², maior parte das TIs concentra-se na Amazônia Legal com cerca de 1.110.000 milhões de km² (22,25% do território amazônico e 98,42% da extensão de todas as TIs do país) (FUNAI, 2017).

O Poder Público, por força da Constituição, está obrigado a promover o reconhecimento das TIs no Brasil.

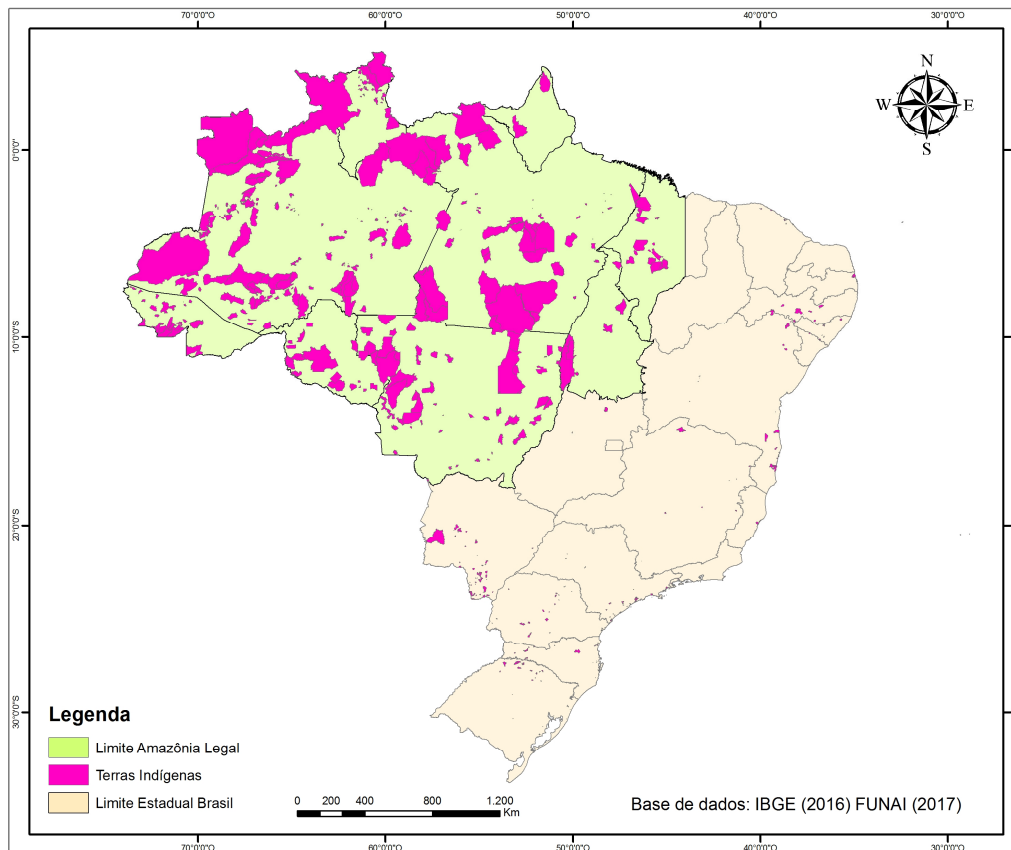


Figura 3-4. Distribuição geográfica das Terras Indígenas no Brasil com destaque para as localizadas na Amazônia Legal

Fonte: Elaboração Própria

Sempre que uma comunidade indígena ocupar determinada área nos moldes do artigo 231 da CF, o Estado terá que delimitá-la e realizar a demarcação física dos seus limites. A Constituição Federal 1988 estabeleceu um prazo para a demarcação de todas as Terras Indígenas (TIs): 5 de outubro de 1993. Contudo, isso não ocorreu, e as TIs no Brasil encontram-se em diferentes situações.

De acordo com o Decreto nº 1775/96, o processo de reconhecimento legal de uma TI segue cinco etapas, a saber:

- Identificação: Formação do grupo de trabalho, coordenado por um antropólogo, para elaborar uma proposta de limites baseada nos estudos e levantamentos de campo. Após a aprovação do relatório, o resumo do mesmo é publicado no DOU (Diário Oficial da União);
- Declaração: A partir da publicação do resumo, abre-se um prazo de 90 dias para a contestação de terceiros interessados, após o qual é expedida a Portaria Declaratória de Terra Indígena que acionará a demarcação da área;

- Demarcação: Procedimento de execução da demarcação dos limites físicos da área;
- Homologação: Confirmação da demarcação física da terra indígena feita por meio de Decreto presidencial e publicada no DOU;
- Registro e extrusão: Procedimento realizado para registrar legalmente a Terra Indígena e retirar os ocupantes não-índios.

A Tabela 3-2 mostra a situação das terras indígenas no Brasil em 2017, por estágio de reconhecimento.

Tabela 3-2. Situação das Terras Indígenas no Brasil em 2017

Fase do processo	Quantidade	Superfície (km ²)
Delimitada	42	42.421
Declarada	73	18.680
Homologada	14	18.277
Regularizada	435	1.053.763
Total	564	1.168.854
Em estudo	109	-----
Portaria de interdição	6	10.840

Fonte: FUNAI (2017)

3.5 Territórios Quilombolas

A origem das áreas conhecidas como Quilombos remonta ao século XVIII quando se formaram as primeiras aglomerações de escravos fugidos no Brasil. Em 1740, reportando-se ao rei de Portugal, o Conselho Ultramarino valeu-se da seguinte definição de quilombo: “toda habitação de negros fugidos, que passem de cinco, em parte despovoada, ainda que não tenham ranchos levantados e nem se achem pilões neles” (SCHMITT *et al.*, 2010).

No entanto, apesar do termo ser bastante antigo, somente na Constituição Federal de 1988 que o Quilombo foi conceituado como patrimônio cultural brasileiro. Em seu artigo 68, a CF estabelece que “aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos”.

Apenas em 2003, o Decreto Federal nº 4.887/03 trouxe uma definição mais formal onde se consideram como Quilombolas os remanescentes das comunidades e grupos étnicos raciais, segundo critérios de auto atribuição, com trajetória própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida.

O Decreto Federal nº 4.8878/03 também regulamentou o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos, sendo o INCRA o órgão competente na esfera federal, havendo competência comum aos respectivos órgãos de terras estaduais e municipais.

A identificação dos limites das terras das comunidades é feita a partir da avaliação conjunta das indicações da própria comunidade e de estudos técnicos e científicos, inclusive relatórios antropológicos, constituindo na caracterização espacial, econômica, ambiental e sociocultural da terra ocupada pela comunidade (BRASIL, 2003).

Embora a regulamentação em âmbito federal tenha ocorrido apenas em 2003, alguns estados, adiantaram-se em relação à União neste aspecto, como o estado do Pará, que em 1999 já tinha seu procedimento para a legitimação de posse das Terras dos Remanescentes das Comunidades dos Quilombos (Decreto Estadual n.º 3.572 de 1999).

A partir do Decreto 4883/03, a competência para a delimitação das terras dos remanescentes das comunidades dos quilombos, bem como a determinação de suas demarcações e titulações ficou transferida do Ministério da Cultura para o INCRA. As etapas de regularização de uma comunidade Quilombola ocorrem em sete fases distintas, a saber:

- i) Fase inicial: abertura de processo no INCRA para o reconhecimento de Territórios Quilombolas;
- ii) Elaboração de Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID): início de estudo da área, visando à confecção de Relatório Técnico de Identificação Delimitação;
- iii) Análise e julgamento de recurso ao RTID: o processo é aberto para contraditório;
- iv) Portaria de reconhecimento: portaria que declara os limites do Território;
- v) Decretação/encaminhamento: decreto presidencial que autoriza a desapropriação privadas/ encaminhamentos a entes públicos que tenham a posse;
- vi) Desintrusão: notificação e retirada dos ocupantes;
- vii) Titulação: emissão de título de propriedade coletiva para a comunidade.

Há uma prerrogativa que a própria comunidade se auto reconhece como “remanescente de quilombo”. O amparo legal é dado pela Convenção 169, da Organização Internacional do Trabalho, cujas determinações foram incorporadas à legislação brasileira pelo Decreto Legislativo nº143/2002 e Decreto Federal nº 5.051/2004.

A emissão de certidão sobre essa auto definição é de competência da Fundação Cultural Palmares (FCP)⁹. O processo para essa certificação obedece norma específica desse órgão (Portaria nº 98, de 26/11/2007). Para acessar a política de regularização de territórios quilombolas, as comunidades devem encaminhar uma declaração na qual se identificam enquanto comunidade remanescente de quilombo à FCP, que expedirá uma Certidão de Auto reconhecimento em nome da mesma.

De acordo com a Instrução Normativa 57, editada pelo INCRA em 2009, cabe às comunidades interessadas encaminhar à Superintendência Regional do INCRA a solicitação de abertura de procedimentos administrativos visando à regularização de seus territórios.

Para que o INCRA inicie os trabalhos em determinada comunidade, ela deve apresentar a Certidão de Registro no Cadastro Geral de Remanescentes de Comunidades de Quilombos, emitida pela FCP. A primeira parte dos trabalhos do INCRA consiste na elaboração de um estudo da área, destinado à confecção do Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) do território. Uma segunda etapa é a de recepção, análise e julgamento de eventuais contestações. Aprovado em definitivo esse relatório, o INCRA publica uma portaria de reconhecimento que declara os limites do território quilombola (INCRA, 2015).

A fase seguinte do processo administrativo corresponde à regularização fundiária, com desintrusão de ocupantes não quilombolas mediante desapropriação e/ou pagamento de indenização e demarcação do território. O processo culmina com a concessão do título de propriedade à comunidade, que é coletivo, pró-indiviso e em nome da associação dos moradores da área, registrado no cartório de imóveis, sem qualquer ônus financeiro para a comunidade beneficiada (INCRA, 2015).

⁹ Autorizada a ser criada pelo Decreto Lei nº 7.668/1988, é uma instituição pública vinculada ao Ministério da Cultura que tem a finalidade de promover e preservar a cultura afro-brasileira

De acordo com a Portaria nº 315 de 15/12/2017 da Fundação Cultural Palmares, até dezembro de 2017, haviam sido expedidas pela instituição quase 3000 Certidões para Comunidade Remanescente de Quilombos (CRQs). Desse total, mais de 60% estão localizados na região Nordeste do Brasil, seguido pelo Sudeste e Norte (Tabela 3-3).

Tabela 3-3. Certidões emitidas para comunidades quilombolas

Região	CRQ
Norte	355
Nordeste	1887
Centro-Oeste	146
Sudeste	353
Sul	177
Total por ano	2918

Fonte: FCP, 2017

Na Figura 3-5 mostra-se a distribuição dos territórios quilombolas, certificados no Brasil até o ano de 2017.

Diferentemente das grandes extensões observadas por outras áreas de uso restrito como UCs e TIs, as áreas quilombolas possuem territórios reduzidos com algumas exceções.

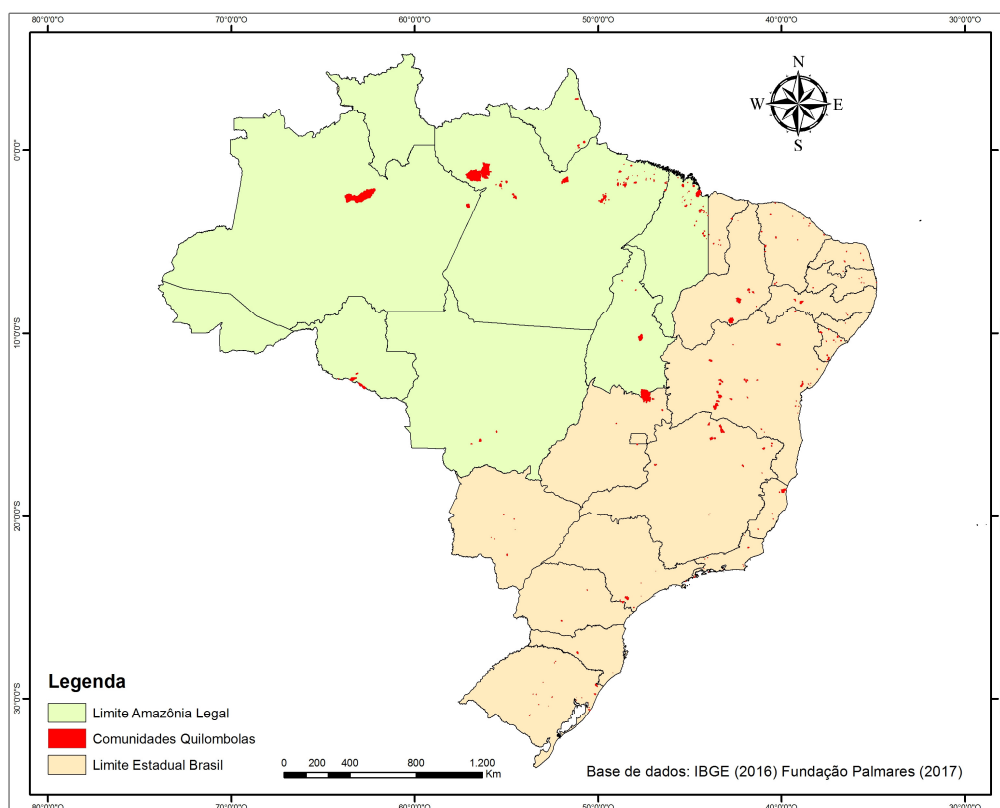


Figura 3-5. Distribuição espacial dos territórios quilombolas no Brasil com destaque para as localizadas na Amazônia Legal

Fonte: Elaboração Própria

De acordo com a base de dados do INCRA, as áreas já tituladas, até 2016, para as comunidades quilombolas somavam 10.405 km², o que representa 0,12% do território nacional. As duas maiores áreas localizam-se no estado do Amazonas, o Quilombo Tambor (7.198 km² dentro do Parque Nacional do Jaú) e o Quilombo Kalungas (2.020 km² no estado de Goiás).

As informações espaciais e de tamanho de áreas dos territórios quilombolas ainda se encontram bastante dispersas. Os institutos de terras dos estados possuem informações de áreas que não coincidem com as informações disponibilizadas pelo INCRA.

3.6 Outras áreas de uso restrito

Outras áreas de uso restrito previstas na legislação nacional, com o advento do código florestal de 1965, são as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as Reservas Legais (RLs). Diferentemente das UCs, TIs e Territórios Quilombolas, as APPs e RLs não se constituem em áreas públicas no sentido *strictu sensu*, pois apesar de ter seu uso controlado pela legislação e pelos órgãos ambientais competentes, elas se localizam dentro de áreas particulares, notadamente propriedades rurais

3.6.1 Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP) foram criadas pelo Código Florestal de 1965 e se constituem em espaços territoriais com vista a manter as florestas e demais formas de vegetação, com a função de preservar os recursos hídricos. Estas áreas devem estar situadas em faixas marginais de diferentes larguras de rios e outras formas de representação dos recursos hídricos, nascentes, topos de morros, encostas, restingas, bordas de tabuleiros e chapadas e áreas acima da cota 1.800 metros.

Em seu artigo 3º, a Lei 12.651/12 define Área de Preservação Permanente como:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Também se encaixam como APPs, porém a partir de iniciativas do poder público, as áreas destinadas a evitar os processos erosivos, fixação de dunas, áreas marginais a rodovias e ferrovias, áreas destinadas à defesa nacional, áreas destinadas à preservação de locais de extrema beleza, de valor científico ou histórico, manutenção das populações silvícolas, abrigar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção e proporcionar o bem-estar público (BRASIL, 1965).

As APPs são áreas naturais intocáveis, com rígidos limites de exploração, ou seja, não é permitida a exploração econômica direta. Somente órgãos ambientais podem abrir exceção à restrição e autorizar o uso e até o desmatamento de área de preservação permanente rural ou urbana, porém, para fazê-lo, devem comprovar as hipóteses de utilidade pública, interesse social do empreendimento ou baixo impacto ambiental (art. 8º da Lei 12.651/12).

No caso de implantação de reservatório de água artificial (para fins de energia ou abastecimento público) é considerada obrigatória a aquisição, desapropriação ou a instituição de servidão administrativa, por conta do empreendedor das APPs criadas no seu entorno. No entorno dos reservatórios deve ser mantida uma faixa mínima de 30 metros e máxima de 100 metros na área rural. Na área urbana esta largura mínima passa a ser de 15 metros e máxima de 30 metros (artigo 5º da Lei 12.651/12).

Na construção de reservatórios para a produção de energia, além da obrigação da manutenção das faixas de APP, segundo a resolução CONAMA 302/2002, cabe ao empreendedor também a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório - PACUERA, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

As diretrizes e propostas do PACUERA visam minimizar impactos derivados da implantação do empreendimento, como alteração da paisagem, aumento da suscetibilidade das encostas marginais aos processos de instabilização, aumento da pressão antrópica sobre a área de preservação permanente do reservatório, alteração da vegetação da margem do reservatório, dinamização da economia e outros. Também tem por objetivo propor diretrizes e medidas para o bom funcionamento das estruturas permanentes do barramento, garantindo a segurança na área do entorno e o

3.6.2 Reserva Legal

O Código Florestal de 1934 criou a figura da “Floresta Protetora”, cujo intuito era a preservação ambiental dentro de propriedades particulares. Em seu artigo 3º, a Lei 12.651/12, que instituiu o novo código florestal, define Reserva Legal como:

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Segundo o código florestal, a determinação do local da Reserva Legal dentro da propriedade depende do órgão gestor competente (nível estadual, municipal), ou outra instituição habilitada).

Ainda segundo o Código Florestal de 2012, todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel e excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei:

I - Localizado na Amazônia Legal:

- a) 80% no imóvel situado em área de florestas;
- b) 35% no imóvel situado em área de cerrado;
- c) 20% no imóvel situado em área de campos gerais;

II - Localizado nas demais regiões do País: 20%.

O texto inicial do Código Florestal de 1965 dividia as áreas a serem protegidas pela implementação de RL de acordo com as regiões, e não pelo tipo de vegetação. Fixava um mínimo de 20% a ser mantido nas “florestas de domínio privado” na maior parte do país, ressalvando uma proibição de corte de 50% nas propriedades “na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste”. Porém, em 1996, diante das estatísticas que indicavam recorde no desmatamento na Floresta Amazônica, institui-se a Medida Provisória (MP) nº 1.511, que ampliou para 80% a Reserva Legal na região.

Em 2001, uma nova MP nº 2.166-67 alterou o texto do código Florestal de 1965, definindo reserva legal como “área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

A MP nº 2.166-67 foi revogada pelo Código Florestal de 2012, cujo texto trouxe em seu artigo 15º a possibilidade de se admitir das Áreas de Preservação Permanente no cômputo do cálculo de percentual da Reserva Legal do imóvel, desde que:

I - O benefício previsto neste artigo não implique a conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo;

II - A área a ser computada esteja conservada ou em processo de recuperação, conforme comprovação do proprietário ao órgão estadual integrante do Sisnama; e

III - O proprietário ou possuidor tenha requerido inclusão do imóvel no Cadastro Ambiental Rural - CAR, nos termos desta Lei.

No capítulo “Regime de Proteção da Reserva Legal” do Código Florestal de 2012 preceitua-se que se admite a exploração econômica da Reserva Legal mediante manejo sustentável, previamente aprovado pelo órgão competente do Sisnama. A aprovação da localização da Reserva Legal será feita por órgão estadual integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) ou instituição por ele habilitada após a inclusão do imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Em relação ao alcance territorial, Miranda *et al.* (2017) estimatimam a extensão das áreas de Reserva Legal no Brasil em uma área de 2.685.542 km² (31,54% do território nacional). Importante ressaltar que os dados citados do estudo foram os quais não consideraram as APPs no cômputo da reserva legal.

3.6.3 Assentamentos de Reforma Agrária

Segundo o INCRA (2016), um assentamento rural pode ser definido como um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo órgão onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário.

Os trabalhadores rurais que recebem o lote comprometem-se a morar na parcela e a explorá-la para seu sustento, utilizando exclusivamente a mão de obra familiar. Eles devem contar com o apoio governamental através da concessão de créditos, assistência técnica, infraestrutura, e outros benefícios de apoio ao desenvolvimento das famílias assentadas.

Até que possuam a escritura do lote, os assentados e a terra recebida estarão vinculados ao INCRA. Portanto, sem portar a escritura do lote em seu nome, os beneficiados não poderão vender, alugar, doar, arrendar ou emprestar sua terra a terceiros.

A criação de Assentamentos é feita através da publicação de uma portaria no âmbito do INCRA, onde constam os dados do imóvel, a capacidade estimada de famílias, o nome do projeto de assentamento e os próximos passos que serão dados para sua implantação.

Os projetos de assentamento se dividem em diversas modalidades. Os projetos criados por meio de obtenção de terras pelo INCRA, na forma tradicional, denominados Projetos de Assentamento (PAs); os ambientalmente diferenciados, denominados Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE), Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) e Projeto de Assentamento Florestal (PAF). Os procedimentos técnicos administrativos

para estabelecimento e reconhecimento dos projetos de assentamentos rurais estão amparados pela Norma de Execução DT nº 69/2008 (INCRA, 2016).

O Quadro 3-4 mostra as principais características das diversas modalidades de assentamentos.

O INCRA foi instituído em 1970, Decreto Federal nº 1.110, e na época da criação do instituto, mais do que reforma agrária, o governo incentivou a colonização da Amazônia através do estabelecimento de assentamentos que visavam ocupar a região. Essa ocupação se fez, em muitos casos, de maneira predatória, contribuindo para o acelerado desmatamento da floresta já em meados das décadas de 1970 e 1980.

Até 2016, havia 9.156 projetos de assentamento criados pelo INCRA em todo o país, 40% estavam localizados na Amazônia Legal.

Quadro 3-4. Modalidades de projeto de assentamentos criados pelo INCRA atualmente

MODALIDADE	SIGLA	CARACTERÍSTICAS
Projeto de Assentamento Federal	PA	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenção da terra, criação do projeto e seleção dos beneficiários é de responsabilidade da União através do INCRA; • Titulação (Concessão de uso/título de propriedade) de responsabilidade da União
Projeto de Assentamento Agroextrativista	PAE	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenção da terra, criação do projeto e seleção dos beneficiários é de responsabilidade da União através do INCRA; • Os beneficiários são geralmente oriundos de comunidades extrativistas; Atividades ambientalmente diferenciadas.
Projeto de Desenvolvimento Sustentável	PDS	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos de assentamento estabelecidos para o desenvolvimento de atividades ambientalmente diferenciadas e dirigido para populações tradicionais (ribeirinhos, comunidades extrativistas, etc.) • Não há a individualização de parcelas (Titulação coletiva – fração ideal) e a titulação de responsabilidade da União;
Projeto de Assentamento Florestal	PAF	<ul style="list-style-type: none"> • Modalidade de assentamento, voltada para o manejo de recursos florestais em áreas com aptidão para a produção florestal familiar comunitária e sustentável, especialmente aplicável à região Norte; • O INCRA, em conjunto com IBAMA, órgãos estaduais e a sociedade civil organizada, indicarão áreas próprias para implantação dos PAF's.
Projeto de Assentamento Casulo	PAC	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto de assentamento criado pelo município ou pela União; • Diferencia-se pela proximidade à centros urbanos e pelas atividades agrícolas geralmente intensivas e tecnificadas; • Titulação de responsabilidade do município.

Observação: Além das modalidades acima, o Incra já criou e tem cadastrado em seu Sistema de Informações de Projetos da Reforma Agrária (SIPRA) os Projetos de Colonização (PC), os Projetos Integrados de Colonização (PIC), os Projetos de Assentamento Rápido (PAR), Projetos de Colonização Particular (PAP), Projetos de Assentamento Dirigido (PAD) e Projetos de Assentamento Conjunto (PAC). Todas essas modalidades deixaram de ser criadas a partir da década de 1990, quando entraram em desuso. Eram previstas ainda outras modalidades que, no entanto, nunca foram criadas.

Fonte: INCRA (2016)

3.7 Sobreposição de áreas protegidas no Brasil

Os números apresentados nos subcapítulos anteriores mostram as porcentagens do território brasileiro coberto pelas diversas tipologias de áreas protegidas. No entanto há

de se considerar que a delimitação espacial dessas áreas é em muitos casos deficiente e há grande sobreposição entre as tipologias.

Algumas dessas sobreposições são decorrentes da própria legislação, quando no caso de RL e APP é admitido que as APPs sejam contabilizadas no cômputo da Reserva Legal, e em outros casos, é decorrente de criação de área sobrepostas sem uma análise espacial ou consulta a outros órgãos governamentais antes de se decretar a existência da área protegida.

Os casos mais comumente relatados são os de sobreposição entre UCs e TIs. Dados do ICMBio (2017) estimam a existência de 39 unidades de conservação federais sobrepostas a 55 TIs. Embora a maioria dos casos de sobreposição esteja concentrada em parques nacionais e na Amazônia (Figura 3-6), as informações revelam que elas ocorrem em diversos biomas e incidem sobre diferentes categorias de manejo do SNUC, tanto de proteção integral quanto de uso sustentável.

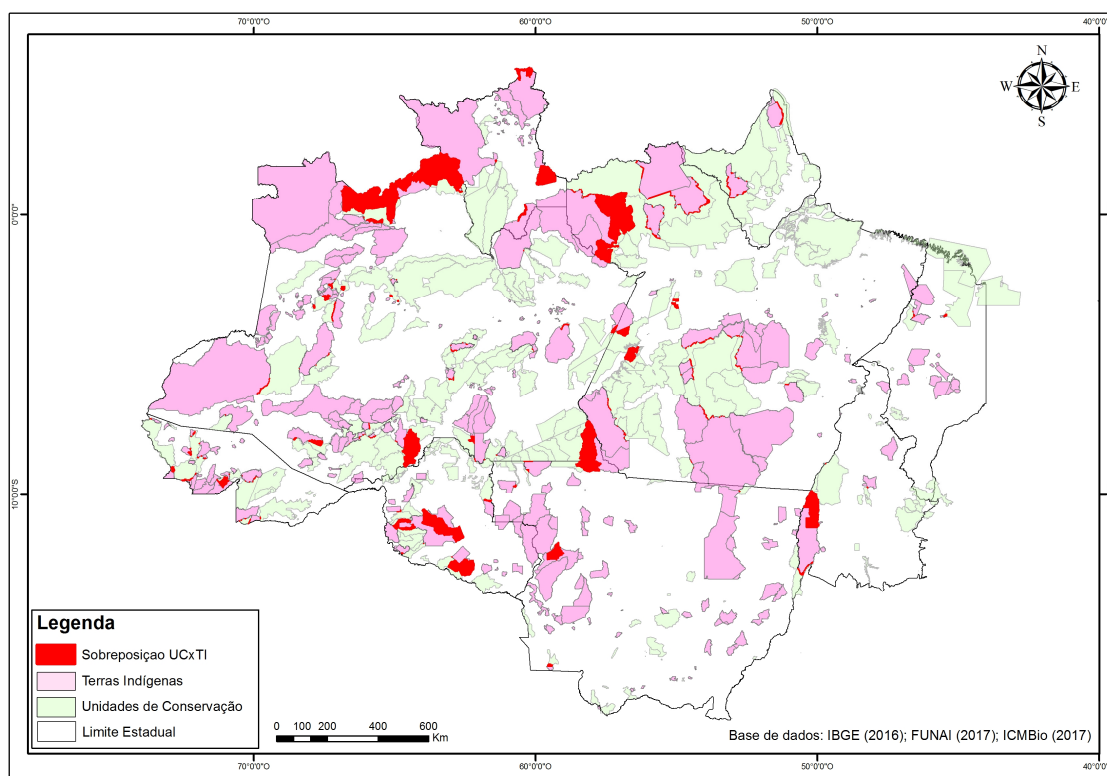


Figura 3-6. Sobreposição entre UCs e TIs na Amazônia Legal

Fonte: Elaboração Própria

A dimensão das áreas sobrepostas na Amazônia corresponde a 66.573 km². Esse número representa impacto direto sobre 38,72% da área total das 39 unidades de

conservação sobrepostas com as TIs e 15,57% da área total das 55 TIs sobrepostas as UCs federais.

Os conflitos decorrentes das situações de sobreposição territorial antecedem o próprio SNUC e revelam a desarticulação entre políticas públicas no governo. Até a promulgação da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas - PNGATI (Decreto Federal nº 7.747/2012).

As unidades de conservação eram criadas sem consulta à FUNAI sobre a existência de uma TI, ou reivindicação de comunidades indígenas sobre determinada área de interesse do órgão ambiental; e o contrário também ocorria, quando uma terra indígena era demarcada ou encontrava-se em fase de identificação onde havia uma unidade de conservação criada, raramente o órgão gestor da UC era comunicado (FERREIRA, 2014).

3.8 Plano Nacional de Áreas Protegidas

Buscando uma integração na gestão das diversas tipologias de áreas protegidas, o Decreto Federal nº 5.758/2006 instituiu o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), lançado em decorrência dos compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito da Conferência da Diversidade Biológica.

O intuito do PNAP é orientar as ações para o estabelecimento de um sistema abrangente de áreas protegidas ecologicamente representativo, efetivamente manejado, integrado a áreas terrestres e marinhas. As áreas protegidas, objeto do PNAP, são as Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Territórios Quilombolas.

As UCs, devido ao seu caráter precípua de conservação da biodiversidade biológicas, diferem dos territórios de ocupação tradicional. As Terras Indígenas e os Territórios Quilombolas reafirmam seus direitos originários das populações sem que os mesmos tenham qualquer objetivo de conservação adicional à manutenção da reprodução física e cultural desses povos e comunidades.

Terras Indígenas e Territórios Quilombolas contribuem para a conservação da biodiversidade, na medida em que o manejo tradicional dos recursos naturais praticado por esses atores seja de baixo impacto, sustentável, sem comprometer a capacidade de resiliência dos ecossistemas abrangidos por essas áreas (BELTRÁN, 2000; GIZ, 2010; CALEGARE *et al.*, 2014).

Territórios indígenas não são qualificados em termos de conservação, mesmo quando se verifica que as mesmas figuram como "ilhas" de conservação ambiental em contextos de acelerada devastação.

Para Cunha e Almeida, 2001 populações tradicionais, como os indígenas, embora sem uma ideologia explicitamente conservacionista, seguem regras culturais para o uso dos recursos naturais que, dada a densidade populacional e o território em que se aplicam, são sustentáveis contribuindo assim para a conservação da biodiversidade.

Experiências na gestão territorial integrada no âmbito do SNUC revelam objetivos comuns relacionados à proteção territorial e ao manejo dos recursos naturais têm deslocado o foco dos conflitos envolvendo TIs e UCs, reunindo atores sociais nos esforços para alcançá-los.

Durante as discussões do projeto de lei para a implementação do SNUC, havia a proposta de criação da reserva indígena de recursos naturais (RIRN), como uma categoria do sistema que seria de uso sustentável. No entanto, o IBAMA, à época, vetou a sua inclusão na lei sob a alegação de que seria inviável a convivência com a FUNAI na gestão das mesmas (FERREIRA, 2014). Apesar desse distanciamento, TIs também são reconhecidas pelo MMA (2007) como “Áreas Prioritárias para a Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade”.

A função de conservação da biodiversidade e de atendimento as demandas das populações tradicionais¹⁰ (extrativistas, quilombolas e indígenas) poderiam dar a essas áreas um regime jurídico dubio onde seria possível o atendimento a essas duas demandas.

O regime jurídico de dupla afetação do bem público da União é uma prerrogativa exclusiva do chefe do executivo nacional que, segundo interesse público, atribui mais de uma destinação ao bem. A dupla afetação, apesar de estar longe de ser um tema sem polêmica, pode representar uma “dupla proteção” para os territórios pressionados pelo desmatamento e pelos impactos de grandes empreendimentos.

¹⁰ Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2000).

Outro plano especificamente para as TIs, lançado em 2012 (Decreto nº 7.747/2012), é a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI, que tem como objetivo:

Garantir e promover a proteção, a recuperação, a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais das terras e territórios indígenas, assegurando a integridade do patrimônio indígena, a melhoria da qualidade de vida e as condições plenas de reprodução física e cultural das atuais e futuras gerações dos povos indígenas, respeitando sua autonomia sociocultural, nos termos da legislação vigente (Decreto nº 7.747/2012).

4 REDEFINIÇÃO DE LIMITES DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PARA GERAÇÃO HIDRELÉTRICA NA AMAZÔNIA

O Brasil tem o maior conjunto de áreas protegidas do mundo (WDPA, 2016) com destaque para as Unidades de Conservação e Terras Indígenas, além de possuir outras tipologias de áreas de uso restrito como quilombos, assentamentos e áreas militares.

Esses números expressivos são condizentes com a posição do país que é o detentor de uma das maiores biodiversidades do Planeta, segundo estimativas de Lewinsohn e Prado (2005), o Brasil abriga um terço das florestas tropicais do mundo e 13% da biota mundial.

No entanto, apesar da criação destas áreas de conservação serem extremamente positivas, a expansão das mesmas constitui potenciais conflitos com obras de infraestrutura. Um dos principais cenários de conflitos associa-se à expansão das usinas hidrelétricas (UHE) na Amazônia.

Diante da necessidade de conservação do meio ambiente e de expansão da capacidade instalada do setor elétrico, o governo brasileiro enfrenta um potencial conflito que deve ser equacionado de modo a proporcionar energia para o crescimento do país e manter os ganhos ambientais trazidos pelo estabelecimento das áreas protegidas.

Algumas medidas legais estão sendo usadas pelo governo para permitir que os empreendimentos hidrelétricos se instalem em áreas de UCs - a redefinição dos limites, a recategorização ou até mesmo a revogação das mesmas.

O objetivo deste capítulo é analisar o uso dessas medidas e de que forma elas vêm sendo aplicadas no Brasil assim como verificar, com a apresentação de alguns exemplos, que tipos de áreas estão efetivamente sendo modificadas.

4.1 Alteração de status de proteção, diminuição de limites e revogação de unidades de conservação

Apesar de prover a proteção da floresta e de outros serviços ambientais, unidades de conservação sofrem pressões das mais diversas tipologias, entre essas estão às exercidas quando algum empreendimento afeta essa tipologia.

A mudança no status legal em áreas protegidas pode ocorrer de diversas maneiras. Para definir esse fenômeno Mascia e Pailler (2011) e Krithivasan e Mascia (2012) usaram um termo denominado PADDD (*Protected Areas Downgrading, Downsizing and Degazettement*).

Os termos significam:

- *Downgrade* (rebaixamento): enfraquecimento nas restrições legais sobre o número, magnitude, ou a extensão das atividades humanas dentro de uma área protegida, o que pode ocorrer quando uma área muda de categoria, passando de uma mais restritiva para menos restritiva;
- *Downsizing* (diminuição): redução do tamanho de uma área protegida, como resultado da exclusão de área de terra ou mar através de uma mudança de limite legal, por fim;
- *Degazettement* (revogação): perda de proteção legal de uma área inteira.

A Figura 4.1 ilustra o processo de PADDD em uma unidade de conservação genérica.

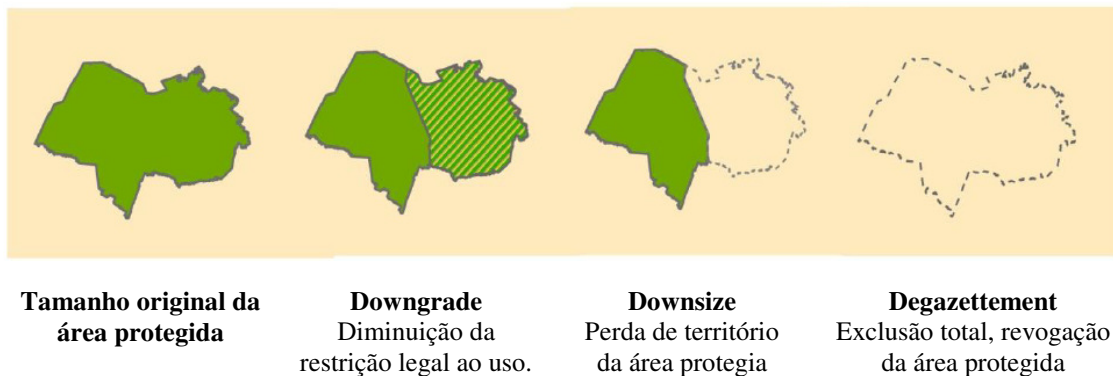


Figura 4-1. Tipos de alterações que podem ocorrer em áreas protegidas

Fonte: WWF (2016)

A literatura mostra que os fenômenos de PADDD são recorrentes em várias partes do mundo. Mascia *et al.* (2014) em extenso trabalho de análise sobre a mudanças ocorridas em áreas protegidas na África, Ásia, América Latina e Caribe entre 1900-2010, identificaram 595 casos de PADDD em 395 áreas protegidas de 57 países.

Na análise dos autores, o evento mais comum foi relacionado à mudança no tamanho das UCs (350 ou 60,8% do total), em seguida observou-se a perda de proteção legal (150 casos ou 27,6%) e mudança de status na UC para uma categoria de menor proteção. Foram contabilizados 63 casos (11,6%).

Os países com maior número de PADDDs foram antiga União Soviética, Uganda e Zâmbia. A principal causa de PADDD foi o acesso a recursos naturais.

Ainda segundo Mascia *et al.* (2014), 37,5% dos eventos de PADDD foram causados pela extração de recursos naturais em escala industrial, seguidos por questões fundiárias (18,1%), a revisão no sistema de unidades de conservação dos países aparece como terceira causa (13,8%).

Segundo a base de dados do WWF (2016), que congrega dados de PADDD, desde 1900 até 2016, o país com maior número de PADDD homologados eram os Estados Unidos da América, com 240 eventos de mudança de categoria e 21 eventos de diminuição de área homologados. O que chama a atenção nesse país, é o grande número de PADDD propostos, com 1.806 eventos de mudança de categoria, 8 de diminuição de tamanho e 1 de extinção de área. Na América do Sul, Brasil e Peru lideram os eventos de PADDD.

Análise realizada no Brasil, por Bernard *et al.* (2014), mostra que entre 1981 e 2012 ocorreram 93 eventos de PADDD, intensificados a partir de 2008. Estes eventos estão associados principalmente à geração e transmissão de energia, tendo ocorrido em 16 das 27 unidades da federação brasileira, sobretudo na Amazônia.

Do total de 93 eventos contabilizados, 69 ocorreram em unidades de proteção integral e 24 em de usos sustentável. Quanto à jurisdição, 68 foram em UCs estaduais e 25 em UCs federais. O bioma amazônico foi o que contabilizou maior número de PADDDs, 39 ou 42,3% do total. Dos 93 eventos, cinco estão relacionados à diminuição de status de proteção, 26 com mudança do tamanho da área, 11 extinções de áreas e 49 com reclassificações.

A reclassificação de áreas ocorreu principalmente após o advento da lei federal 9.985/2000, de forma que as unidades pudessem se enquadrar nas categorias proposta pela legislação. De acordo com os dados, entre 1981-2000 foram contabilizados seis eventos, em 2001 houve 11 eventos (10 reclassificações, por conta do SNUC). O período de 2008-2012 contabilizou 74,1% dos eventos de PADDD.

Casos de PADDD continuam ocorrendo no Brasil, a Tabela 4-1 mostra os casos que ocorreram no país entre os anos de 2013 e 2016 assim como o motivo do evento.

Tabela 4-1. Casos de PADDD que ocorreram no Brasil entre 2013-2016

Categoria e Nome da Unidade	Estado	Jurisdição	Ano do evento	Tipo de Evento	Motivo
Parque Estadual Monte Alegre	Pará	Estadual	2013	Redução de limites	Redução de limite para adequação à consulta pública e cessão da área excluída para a APA Paytuna
APA Paytuna	Pará	Estadual	2013	Aumento de limites	Aumento da área da APA desmembrada do Parque Estadual Monte Alegre para adequação à consulta pública
Floresta Estadual do Paru	Pará	Estadual	2014	Restauração do limite original	Revogado o decreto nº 580/2012 que desafetada parcialmente a unidade
Parque Estadual do Rio Negro Setor Sul	Amazonas	Estadual	2014	Redução de limites: desmembramento para criação de outro tipo de UC	Criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Puranga Conquista
APA da Margem Esquerda do Rio Negro	Amazonas	Estadual	2014	Redução de limites: desmembramento para criação de outro tipo de UC	Criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Puranga Conquista
APA Rio Madeira	Rondônia	Estadual	2014	Redução de limites	Exclusão de área devido a influência da UHE de Santo Antônio (RO).
Resex Médio Juruá	Amazonas	Federal	2014	Aumento de limites	Solicitação de aumento da UC
Resex Marinha Araí-Peroba	Pará	Federal	2014	Aumento de limites	Solicitação de aumento da UC
Parque Estadual Águas do Cuiabá	Mato Grosso	Estadual	2014	Mudança de categoria	Aumento na rigidez de categoria da UC para ESEC e acresção de novas áreas
PARNA das Nascentes do Rio Parnaíba	Piauí / Maranhão / Bahia / Tocantins	Federal	2015	Exclusão e acréscimo de áreas. Aumento de área global	Desafetação de área e acréscimo de outras áreas
Resex Guariba-Roosevelt	Mato Grosso	Estadual	2015	Redução de limites	Áreas excluídas das reservas para regularizar, como reservas legais alternativas, áreas rurais já abertas além do permitido
PARNA do Jamanxim	Pará	Federal	2016	Exclusão e acréscimo de áreas. Aumento de área global	Perda de áreas para fins de regularização fundiária e aumento global de área
FLONA do Jamanxim	Pará	Federal	2016	Redução de limites: desmembramento para criação de outro tipo de UC com menor restrição	Regularização fundiária e criação da AP do Jamanxim

Fonte: ISA, 2017

4.2 A redefinição de UCS na legislação brasileira

A Lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, define em seu art. 2º:

Unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Pelo descrito na lei, a criação de unidades de conservação só pode ser feita por atos do Poder Público. Quanto à alteração de limites de unidades de conservação, consta

na Lei do SNUC (artigo 22, inciso 7º), que “a desafetação ou redução dos limites de uma unidade de conservação só pode ser feita mediante lei específica”. Esta situação pode ser explicada por previsão constitucional.

O art. 225, §1º, III estabelece que:

Art.225. § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

III – definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas **somente através de lei**, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (*grifo nosso*).

Percebe-se que a Constituição, ao tratar de criação de UC, não define a forma, deixando a lei livre para definir como se cria, apenas exige que as unidades da federação definam espaços territoriais que venham a ser especialmente protegidos, mas a sua desconstituição exige lei.

Milaré (2009) afirma que “a desafetação ou redução dos limites de uma unidade de conservação só pode ser feita mediante lei específica, consoante ao que dispõe o SNUC. O autor ressalta que a desafetação exprime “o ato pelo qual o poder público desclassifica a qualidade de coisa pública, para permiti-la apropriável”. Ou seja, dessa forma seria necessária lei específica para a transformação de área de UC que se constitui em bem do uso comum em área dominial que a torne alienável.

Segundo Arzolla *et al.* (2004), a desafetação deve ocorrer exclusivamente em áreas que não apresentam valor ambiental, nem condições de serem reabilitadas ou recuperadas. As dimensões do território das unidades de conservação devem ser preferencialmente ampliadas ou mantidas. Na hipótese de exclusão de áreas das UCs, outras áreas de significativo valor ambiental devem ser incorporadas aos limites da unidade que perdeu área original.

Desta forma, a desafetação poderá se tornar um momento de reconfiguração do território protegido, e servir como um instrumento de gestão, buscando garantir a efetiva proteção da unidade de conservação.

A desafetação ou correção dos limites de uma UC deve ser coordenada pelo órgão gestor, fundamentada em estudos técnicos ambientais.

A Lei nº 9.985/2000 (Art. 22) menciona a recategorização de unidades de conservação assim como o aumento das áreas das mesmas:

Art. 22...

§ 5º. As unidades de conservação do grupo de Uso Sustentável podem ser transformadas total ou parcialmente em unidades do grupo de Proteção Integral, por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos no § 2º deste artigo.

§ 6º. A ampliação dos limites de uma unidade de conservação, sem modificação dos seus limites originais, exceto pelo acréscimo proposto, pode ser feita por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos no § 2º deste artigo.

De acordo com os incisos 5º e 6º, só deverá haver a necessidade de lei para a alteração dos espaços territoriais especialmente protegidos, quando essa alteração significar mudança para pior, ou seja, acarretar degradação ambiental, ainda que potencial.

No ordenamento jurídico brasileiro, observa-se que algumas leis de desafetação de áreas já foram aprovadas pelo Congresso Nacional. Como exemplo, pode-se citar o Parque Nacional de Brasília, que teve seus limites alterados pela lei nº 11.285/2006, perdendo uma área e ganhando novas áreas que ampliaram a unidade. Mesmo nesse caso, se faz necessário a promulgação de uma lei, uma vez que a unidade perdeu (desafetou) uma área (MMA, 2010).

Outro exemplo dessas transformações ocorreu no Parque Estadual Nhamundá, no Amazonas, que foi transformado em Área de Proteção Ambiental Guajuma, em 2009. A mudança de classificação reduziu as restrições de uso para permitir a passagem da linha de transmissão proveniente da UHE de Tucuruí, sendo aprovada pela Assembleia Legislativa do estado. Ainda no estado do Amazonas, a ESEC das Anavilhanas foi transformada em PARNA para possibilitar o aproveitamento turístico da área (Lei nº 11.799/2008).

Os ajustes nos limites de áreas protegidas, especialmente daquelas estabelecidas antes da existência de bases de dados espacializados e da realização de consultas à sociedade, podem ser importantes para reparar injustiças históricas, resolver conflitos locais, e garantir a conservação de áreas com alto valor de biodiversidade.

No entanto, ao se verificar o levantamento realizado por Mascia *et al.* (2014), sobre as causas dessas modificações, observou-se que apenas uma pequena fração das iniciativas foram propostas com esse fim. As principais causas que motivaram as mudanças estão associadas à ocupação do espaço e ao uso dos recursos naturais

originalmente protegidos, para o desenvolvimento de atividades de escala industrial, tais como mineração, óleo e gás, agricultura e a construção de infraestruturas.

Menciona-se que para fins de licenciamento, o IBAMA não inicia o processo se o empreendimento estiver localizado no interior de unidades de conservação. Para empreendimentos localizados em zona de amortecimento¹¹ de unidades de conservação é necessária a anuência do ICMBio, que verifica se o empreendimento está de acordo com o plano de manejo e objetivos da UC.

O Plano de Manejo é o documento técnico mediante o qual se estabelece o zoneamento e as normas que devem presidir o uso e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas e necessárias à gestão da unidade. Segundo o artigo 27 da lei nº 9.985/2000, o plano de manejo deve ser elaborado no prazo de 05 (cinco) anos a partir da criação da Unidade de Conservação. Passado esse prazo, os órgãos executores e, se não tiverem personalidade jurídica, os próprios governos poderão figurar como réus em eventuais ações civis públicas.

O plano de manejo, na prática, é uma regulamentação interna das Unidades de Conservação. A ela deve ser aplicado o princípio da precaução quando houver dúvida ou discrepância de opinião ou entendimento científico sobre as atividades, obras e zoneamento projetados ou levados a efeito em uma unidade de Conservação (NAVES, 2013).

Apesar da obrigatoriedade prevista na lei do SNUC, grande parte das unidades de conservação no Brasil, e principalmente na Amazônia, não dispõem de plano de manejo elaborados. Esse é apenas um dos gargalos que impedem a efetivação das UCs no país.

Um estudo do Tribunal de Contas da União (TCU), de 2013, avaliou a implementação e gestão das Unidades de Conservação da Amazônia, e concluiu que de um total de 247 unidades, apenas 4% apresentaram alto grau de implementação e gestão; Cerca de 40% apresentaram baixo grau de implementação e 56% médio (Figura 4-2).

Segundo Greenpeace (2014), o bloco de áreas protegidas avaliadas como os mais baixos índices de implementação e gestão estão localizadas na região da bacia do rio Xingu (APA Triunfo do Xingu e Floresta Estadual do Iriri). A APA Triunfo do Xingu,

¹¹ Zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (Brasil, 2000).

no Pará, é a unidade de conservação que concentrou o maior índice de degradação ambiental, com quase 46 mil hectares (ha) degradados, entre 2007 e 2013. Para o período 2012-2014, o IMAZON concluiu que essa APA também foi a mais desmatada (cerca de 28.000 ha desmatados).

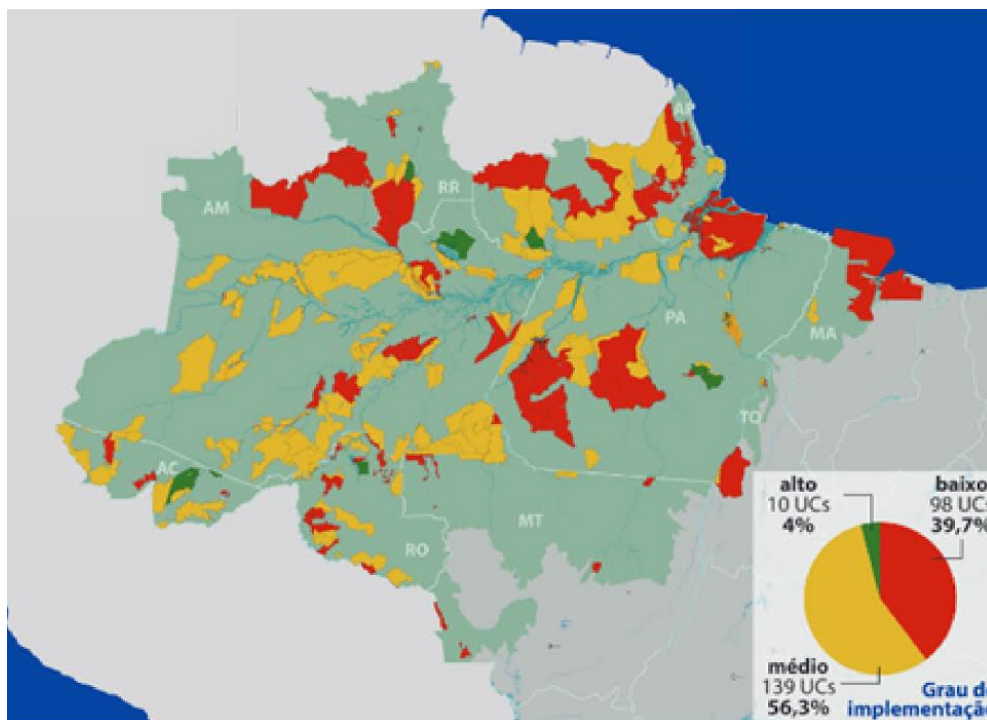


Figura 4-2. Índice de implementação e gestão de UCs na Amazônia

Fonte: TCU (2013)

Com a falta do plano de manejo e demais instrumentos de implementação, a unidade se torna mais vulnerável ao ter em seu interior atividades que não sejam condizentes com seu uso. Essa classificação e tipificação de atividades que são ou não aceitas na unidade é justamente uma das funções do plano de manejo, assim como a definição da zona de amortecimento e zoneamento da UC.

Outra questão que prejudica a efetivação das UCs é a regularização fundiária. O (ICMbio) estima que 5,4 milhões de hectares de UCs estejam irregularmente ocupados no país. No bioma Amazônia, essa situação atingiria aproximadamente 3 milhões de hectares e seria necessário R\$ 1,65 bilhão para pagar indenizações para remover ocupantes ilegais. Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU), se o governo federal mantiver a média de gastos com regularização fundiária de UCs registrada entre 2009 e 2012, levará 102 anos para resolver o problema (ARAÚJO e BARRETO, 2015).

Esse tipo de problema ocorreu na FLONA de Bom Futuro (RR). A unidade perdeu mais de 65% de sua área em 2010 devido a graves conflitos fundiários que ocorriam em

seu interior. Dados do INPE (2010) mostram que, em 2010, ampla parte da FLONA apresentava grandes polígonos de desmatamento (Figura 4-3) e já era ocupada por posseiros e atividades não eram condizentes com os objetivos da UC.

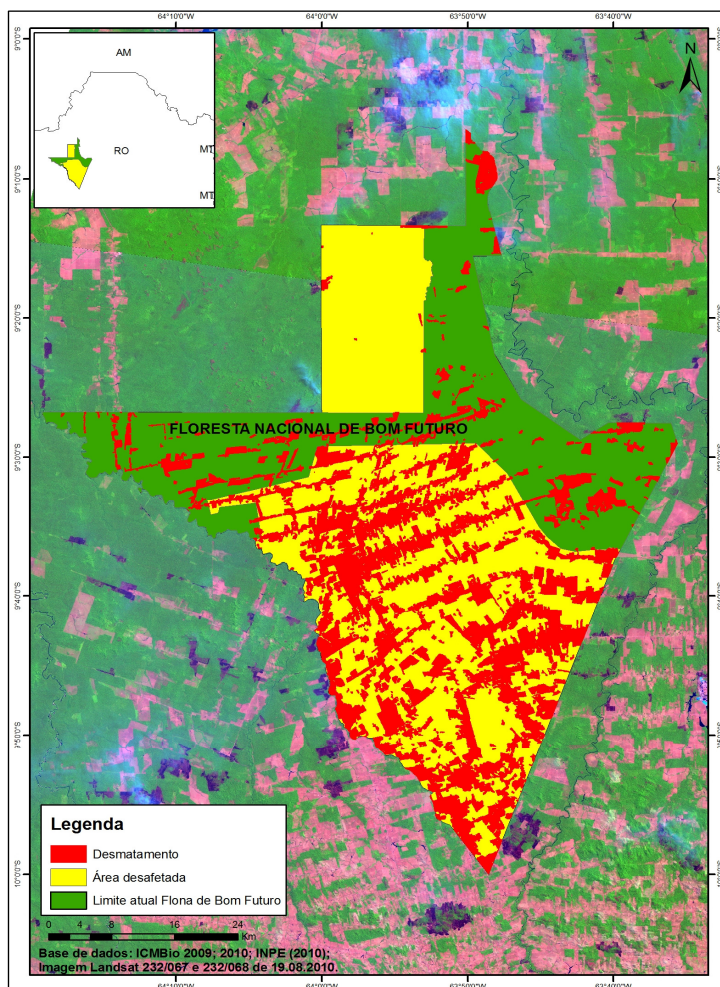


Figura 4-3. Desmatamento na FLONA de Bom Futuro antes da desafetação da UC

Fonte: Elaboração Própria

Outro caso recente de desafetação ocorreu através da já revogada Medida Provisória 756 publicada em dezembro de 2016. A redefinição na área dessas UCs já era discutida a alguns anos (PINHEIRO, 2010 e PINHEIRO et al. 2017). A unidade chave desse processo foi a FLONA do Jamanxim, que devido a ocupações, não condizentes com a tipologia de uma Floresta Nacional, se proliferaram no interior da unidade.

Houve então, grande pressão política dos ocupantes que pediam a revogação da FLONA ou a sua recategorização para uma tipologia mais permissível. Após vários anos de discussões e conflitos, foi publicada a MP 756/2016, que excluiu da FLONA 304.772 hectares e a re-categorizou para uma Área de Proteção Ambiental.

No caminho inverso ao da diminuição do nível de proteção, mais 438.768 ha foram excluídos da FLONA e incorporados ao PARNA do Rio Novo, unidade de proteção integral com maior restrição de uso (Figura 4-4). No entanto devido as pressões da sociedade e de alguns parlamentares, a MP foi vetada em junho de 2017 pelo presidente Michel Temer restaurando os limites originais da FLONA.

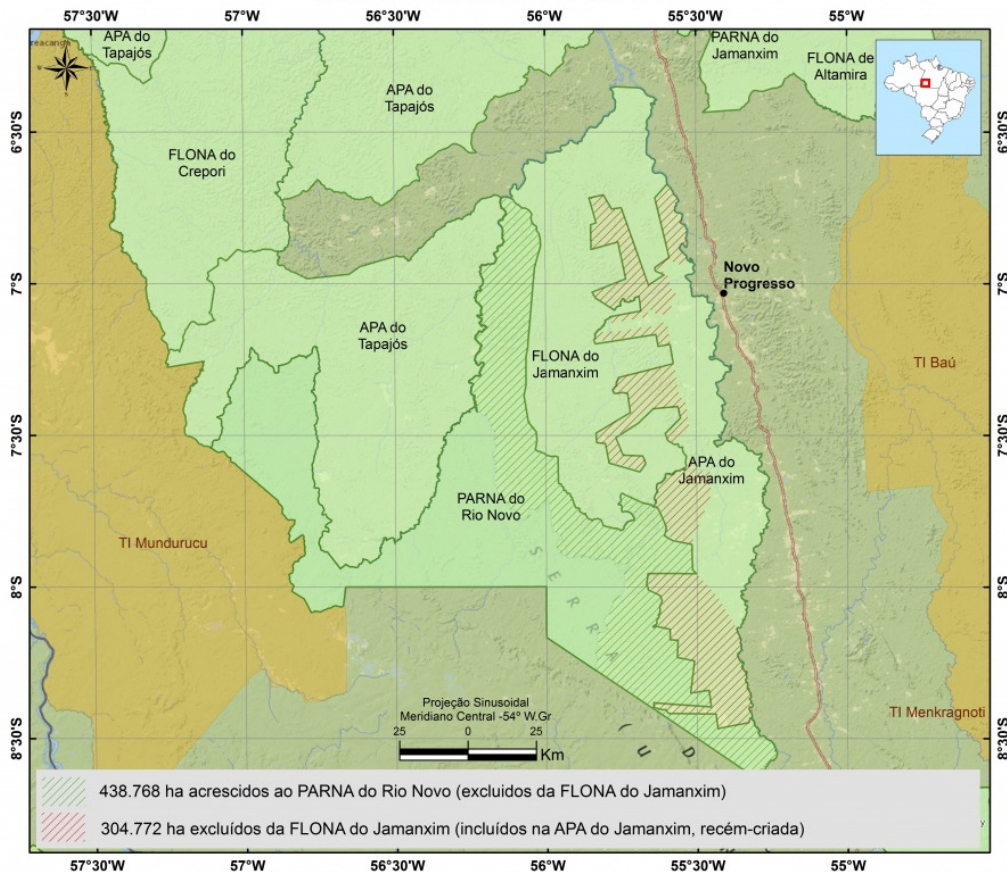


Figura 4-4. Alteração na FLONA do Jamanxim pela MP 756 Alteração na FLONA do Jamanxim pela MP 756

Fonte: ISA, 2017

O processo desencadeado pela MP 756/2016 também excluiu uma área de 51.135 ha, da APA do Tapajós e a incorporou ao PARNA do Jamanxim, assim como 862 ha que foram destinados as faixas de domínio da Estrada de Ferro 170 e BR-163 (Figura 4-5).

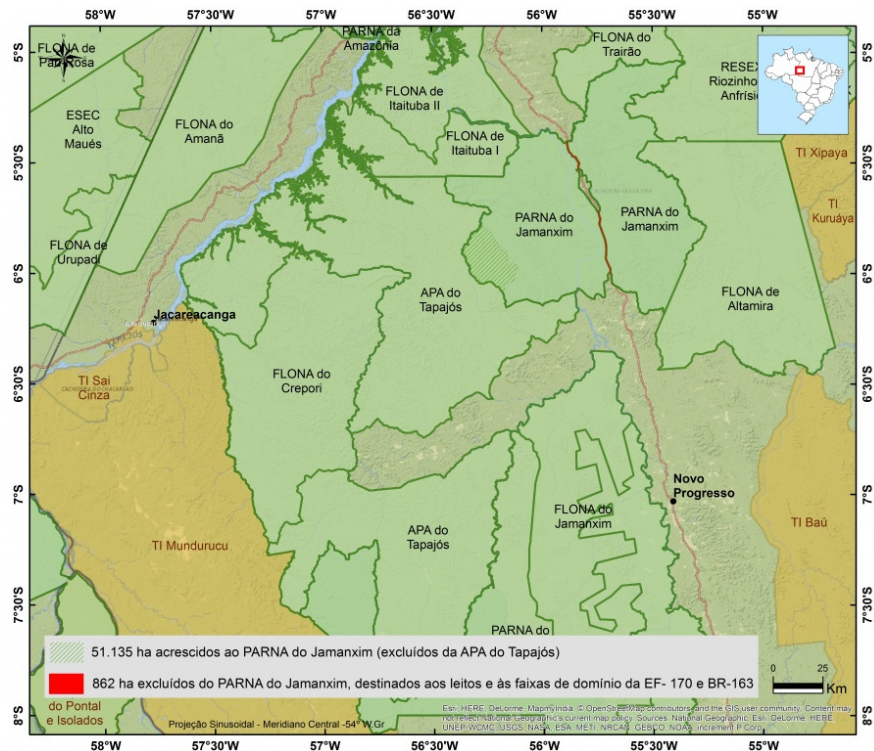


Figura 4-5. Alteração no PARNA do Jamanxim pela MP 756

Fonte: ISA, 2017

4.3 Desafetações de áreas protegidas e os aproveitamentos hidrelétricos

Segundo o Plano Nacional de Energia 2030 (MME, 2007), apenas 34% do potencial hidrelétrico brasileiro previsto para ser aproveitado até 2030 não tem interferência direta em áreas protegidas, sendo que 45% do mesmo impactam negativamente em TI, 13% em UC, e 3% em Área Quilombola (Tabela 4-2).

Tabela 4-2. Caracterização de potencial hidrelétrico na Amazônia segundo impactos socioambientais

Impacto	MW	%
Sem impacto significativo	30.106	34%
Terra indígena	39.095	44,2%
Unidades de Conservação	11.751	13,0%
Território Quilombola	2.883	3,2%
Demais Impactos*	4.520	5,1%
Total	88.355	100%

(*) Cidades, área populosa, rio virgem, área alagada, custo da terra com infraestrutura de importância significativa

Fonte: MME (2007)

Segundo a Tabela 4-3 entre as maiores sub-bacias hidrográficas do Rio Amazonas, a maioria apresenta potencial hidrelétrico com restrições socioambientais vinculadas a impactos em áreas protegidas como TIs, UCs e Quilombos. O índice de restrição chega a 100% em bacias como Negro, Araguaia, Oiapoque, Purus, Maecuru e Nhamundá.

Tabela 4-3. Restrições socioambientais ao potencial hidrelétrico por sub-bacia

Sub-bacia	Potencial a aproveitar (MW)	Potencial com restrições (MW)	Potencial com restrições (%)
Tapajós	24.626	17.841	72,4%
Xingú	22.795	17.114	75%
Madeira	14.700	1.556	10,5%
Tocantins	8.202	7.109	86,6%
Trombetas	6.236	4.745	76%
Negro	4.184	4.184	100%
Araguaia	3.095	3.095	100%
Jari	1.691	1.373	81,1%
Branco	1.079	660	61,1%
Paru	938	118	12,5%
Oiapoque	250	250	100%
Purus	213	213	100%
Maecuru	161	161	100%
Nhamundá	110	110	100%
Uatumã	75	0	0%
Total	88.355	58.529	66,2%

Fonte: MME (2007)

A maioria das UHEs planejadas para a Amazônia que constam nos últimos PDEs (2023, 2024 e 2026) estão próxima, na zona de amortecimento ou dentro do limite de áreas protegidas (UCs e TIs) (Figura 4-6).

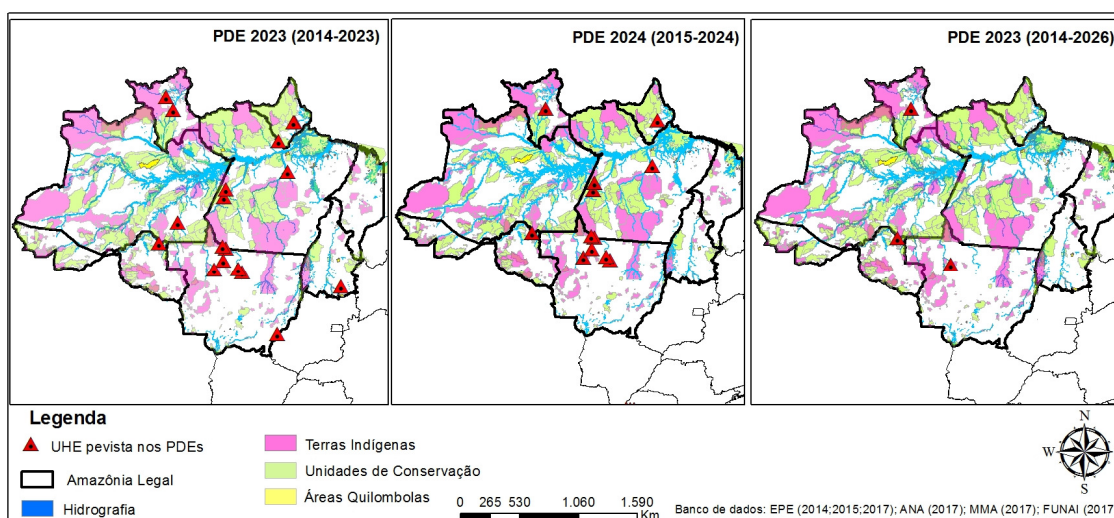


Figura 4-6. UHEs que constam nos PDE 2023, 2024 e 2026 e as áreas protegidas UHEs que constam nos PDE 2023, 2024 e 2026 e as áreas protegidas

Fonte: Elaboração Própria

No PDEs de 2023 e 2024 constava a UHE de São Manoel, localizada próximo à fronteira do Pará com Mato Grosso e que tem em sua área de influência direta a TI Kayabi da etnia Munduruku. Esta UHE após várias polêmicas com os povos indígenas entrou em operação em dezembro de 2017.

As UHEs de São Luiz do Tapajós e Jatobá, que também constavam nos PDEs 2023 e 2024, encontravam-se encravadas no meio de um enorme bloco de unidades de conservação.

A UHE do Paredão que constava no PDE 2023 encontrava-se no limite da FLONA de Roraima. Estes casos mostram que empreendimentos que constam no planejamento da expansão do setor elétrico, ao afetarem áreas protegidas, tiveram dificuldades adicionais no processo de viabilidade ambiental necessitando de adequações em seus estudos ambientais. A legislação considera intervenção não somente quando o empreendimento afeta diretamente a área protegida.

Nas unidades de conservação, quando o empreendimento afeta a zona amortecimento da UC já se considera intervenção na área. Devendo ser consultado o órgão gestor para a continuação do projeto.

Segundo o SNUC, até 2010, a zona amortecimento para as unidades de conservação (exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural que não possuem zona de amortecimento), era de 10 km. Com base na resolução CONAMA 428/2010, cada unidade deveria definir sua área de amortecimento em seu plano de manejo.

Para fins de licenciamento, enquanto não houver o plano de manejo, a área a ser considerada é de 3 km, nos casos de empreendimentos que necessitem de EIA/RIMA, e de 2 km nos casos de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA (MMA, 2010).

A portaria interministerial 60/2015, que revogou a portaria 419/2011, em seu artigo 2º, seguiu o texto da resolução CONAMA 428/2010, sobre a intervenção em unidades de conservação. A portaria define, no anexo I, os limites para que se considerar intervenção em outras tipologias como TIs e Territórios Quilombolas.

Segundo a portaria presume-se intervenção em terras indígenas ou territórios quilombolas quando a atividade ou empreendimento submetido ao licenciamento

ambiental localizar-se em uma dessas tipologias ou apresentar elementos que possam ocasionar impactos socioambientais diretos, respeitando o limite de 40 km (medidos a partir do eixo do barramento e respectivo corpo central do reservatório) de distância dessas áreas, no caso da região amazônica. Para as demais regiões do país admite-se 15 km de distância para se considerar intervenção.

A Tabela 4-4 mostra a distância do limite das áreas de usos restritos (TI e UCs) na região amazônica, considerando o máximo de 40 km, das UHEs que constam nos PDEs de 2023, 2024 e 2026.

Tabela 4-4. UHEs que constam nos PDEs 2023, 2024 e 2024 e a distância as áreas de usos restrito, no limite de até 40 km

UHE	Rio	Distância de UC	Distancia de TI	PDE
Paredão A	Mucajá	FLONA de Roraima diretamente afetada pelo reservatório	-	2023*
Bem Querer	Branco	17 km da ESEC Caracará	-	2023; 2024; 2026*
Santo Antônio do Jari	Jari	15 km da RESEX do rio Cajari	-	2023**
Ferreira Gomes	Araguari	FLOTA do Amapá diretamente afetada pelo reservatório	-	2023**
Cachoeira Caldeirão	Araguari	FLOTA do Amapá diretamente afetada pelo reservatório	-	2023; 2024**
Belo Monte	Xingu	-	25 km da TI Paquiçamba	2023; 2024**
São Luiz do Tapajós	Tapajós	Limita-se com o PARNA da Amazônia e FLONA de Itaituba II	-	2023; 2024*
Jatobá	Tapajós	Limita-se com a FLONA de Itaituba I; 10 km da FLONA de Itaituba II e a 15 km da APA do Tapajós	-	2023; 2024*
Prainha	Aripuanã	-	-	2023*
Tabajara	Ji-Paraná	5 km da RESEX do rio Preto-Jacundá e 10 km do PARNA dos Campos Amazônicos; 9 km da FERS do rio Machado.	12 km da TI Tenharim Marmelos	2023; 2024; 2026
Castanheira	Arinos	-	18 km da TI Apiaka-Kayabi	2023; 2024; 2026
Teles Pires	Teles Pires	-	36 km da TI Kayabi	2023; 2024**
São Manoel	Teles Pires	-	1,5 km TI Kayabi	2023; 2024**

* UHEs em processo de estudos de viabilidade, sem licença prévia.

** UHEs com previsão de entrada em operação até 2018.

Fonte: EPE, 2014;2015;2017; ICMBio (2017); FUNAI (2017)

Muitos empreendimentos planejados nos PDEs, como as UHEs de Paredão A, Ferreira Gomes, Cachoeira Caldeirão, São Luiz do Tapajós, Jatobá, estão dentro do limite das UCs ou seus futuros reservatórios farão limites com áreas protegidas.

Em função dessas questões, muitos empreendimentos têm dificuldade adicional em seus estudos de viabilidade e por esse motivo acabam sendo retirados do planejamento do setor elétrico - UHE de Paredão A, São Luiz do Tapajós e Jatobá. Como o PDE é um documento indicativo de expansão do sistema elétrico, pode ocorrer desses empreendimentos serem novamente incluídos no planejamento em anos posteriores.

Não há uma regra explícita que proíba a instalação de usinas hidrelétricas em UCs, mas é uma decorrência lógica do sistema normativo brasileiro. A lei Federal 9.985/2000 dispõe que nas unidades de proteção integral será permitido apenas “o uso indireto de seus recursos naturais” (art.7º, §1º), sendo este compreendido como “aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais” (art. 2º, IX).

Dessa análise pode-se concluir, portanto, que não se poderia instalar uma UHE dentro de seus limites já que isso acarretaria a destruição de seus recursos naturais (VALE, 2010).

Nas Unidades de Proteção Integral é praticamente impossível conseguir autorização para implantação de um barramento. Portanto, quando o projeto de uma UHE atinge uma UC dessa categoria, devem ser buscadas maneiras para a viabilização do empreendimento ou alternativas para atender a demanda que seria suprida pelo barramento programado (MIN, 2005).

No caso das UCs de uso sustentável, o aproveitamento hidrelétrico é permitido nas Áreas de Proteção Ambiental (APAs), mas não há certeza sobre essa possibilidade em outras categorias de UCs de uso sustentável, como as Florestas Nacionais.

A lei afirma que “uso sustentável” é a “exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos naturais e dos processos ecológicos”, o que pode ser colocado em risco pelas barragens (SOUZA, 2012).

Um caso típico sobre essa temática foi apresentado no Parecer da Advocacia Geral da União nº 1834/2008 - AGU/PGF, de dezembro de 2008, que analisou o pedido de licenciamento de uma UHE que inundaria parte da área do Parque Nacional dos Campos Amazônicos (localizado entre Amazonas e Rondônia). Segundo referido parecer:

A finalidade do Parque Nacional não se coaduna com a implementação de empreendimento da estatura de uma usina hidrelétrica, a qual inevitavelmente implicará numa exploração direta dos recursos naturais existentes na unidade de conservação (AGU, 2008).

Ainda com vista em intervenções em unidades de conservação, em abril de 2010, o Decreto Federal nº 7.154 regulamentou a atuação dos órgãos da administração pública federal no que diz respeito à autorização para realização de estudos técnicos sobre potenciais de energia hidráulica e sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica em UCs federais, bem como para instalação dos referidos sistemas em unidades de conservação federais de uso sustentável.

O decreto também isentou os empreendimentos da necessidade de prévia autorização do ICMBio para a realização de estudos de viabilidade técnica, social, econômica e ambiental, para as categorias de Área de Proteção Ambiental - APA e Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN.

Nos últimos anos, atos legais no Brasil modificaram os limites de unidades de conservação para viabilizar o licenciamento de obras de produção de energia.

A Figura 4-7 e Tabela 4-5 compilam algumas modificações em limites de UCs devido a aproveitamentos hidrelétricos.

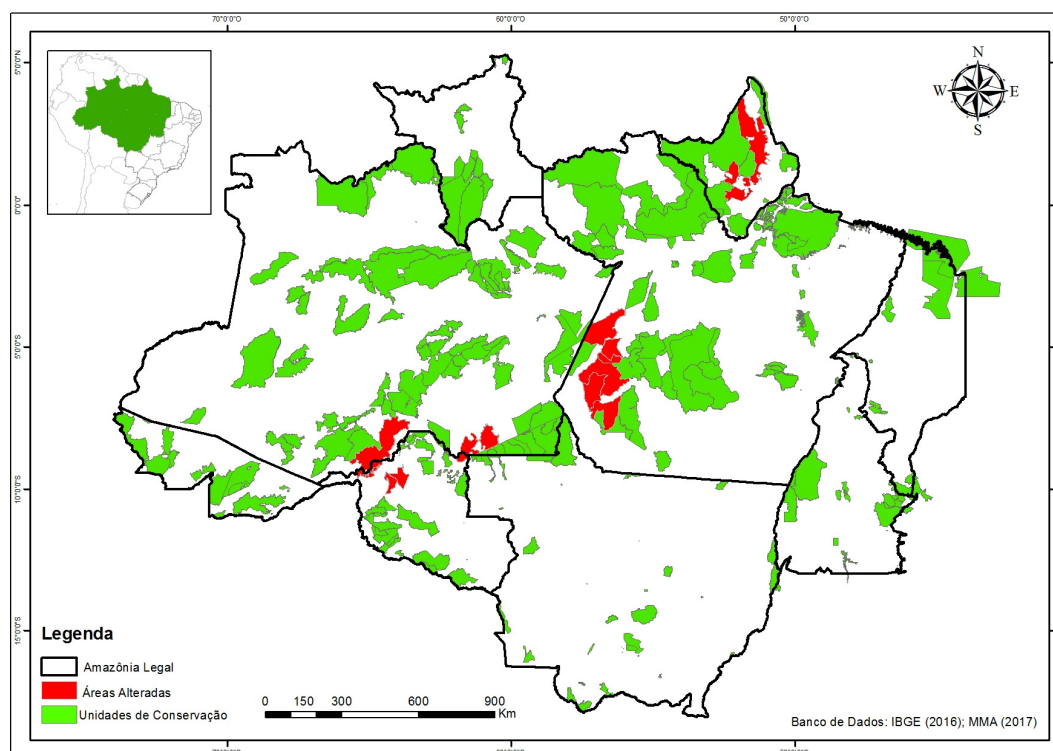


Figura 4-7. UCs na Amazônia, com destaque para as que tiveram limites ou categorias alterados para a produção de

Fonte: Elaboração Própria

Em alguns casos, os aproveitamentos são as únicas causas da redefinição, em outras a ocupação por outras atividades também foi responsável pela alteração nos limites

das UCs. Dos 23 casos apresentados, dez estão relacionados a redução de limites, onze revogações e duas redefinições de área.

A Tabela 4-5 demonstra que o balanço das áreas desafetadas e acrescentadas nos processos de PADDD.

Enquanto o total de áreas alteradas soma 639.479 ha, o total de áreas acrescentadas soma apenas 352.799 ha. O elevado déficit de áreas perdidas certamente é um dos argumentos utilizados no antagonismo a esse tipo de ação.

Tipo de UC	Nome da UC	Estado	Decreto/Lei de criação/ano	Área original (ha)	Gestão	Ano de alteração Legal	Tipo de iniciativa legal	Resultado da iniciativa legal	Área após a alteração legal (ha)	Motivo da alteração	Área retirada (ha)	Área acrescentada (ha)	Eliminação de sobreposição com UC e TI	Área incorporada à outra área protegida (ha)	
FERS	Rio Vermelho A	RO	4.581/1990	38.688	SEDAM	2000/2010	ZSEE e Lei Complementar	Revogação	0	UHE	-36.688	0	0	36.288	
	Rio Vermelho B		4.582/1990	152.000		2000/2010	LSEEE e Lei Complementar			Ocupação/UHE	-152.000	0	0	54.023	
	Rio Vermelho C		4.567/1990	20.215		2000/2010	LSEEE e Lei Complementar	Redução	4.127	Ocupação/UHE	-16.088	0	0	0	
	Rio Madeira A		4.574/1990	63.813		2010	Lei Complementar	Revogação	0	UHE	-63.813	0	0	63.813	
ESEC	Antônio Mugica Nava		7.635/1996	18.281		2010		Revogação	0		-18.281	0	0	18.281	
	Serra dos três irmãos		4.584/1990	99.813		2010/2011		Redução	87.412		-12.400	0	0	9.966	
RESEX	Jaci-Paraná		7.335/1996	205.000		1996/2011		Redução	197.364	Ocupação/UHE	-7.636	0	0	0	
APA	Rio Madeira		5.124/1991	6.741		2011		Redução	5.554	UHE	-1.187	0	0	0	
FLONA	Bom Futuro		96.188/1988	280.000		ICMBio		2010	Medida Provisória /Lei de Conversão	Redução	97.357	UHE/Ocupação/sobreposição com TI	-182.643	0	31.304
PARNA	Campos Amazônicos		AM/RO/MT	s/n/2006			823.570	2011/2012	Medida Provisória /Lei de Conversão	Ampliação com inclusão e exclusão de área	961.320	UHE/Ocupação	-34.149	171.899	0
PARNA	Mapinguari	AM/RO	s/n/2008	1.572.422	2010/2011/2012		Medida Provisória /Lei de Conversão	Ampliação/ Redução	1.744.852	UHE	-8.470	180.900	0	0	
FLONA	Itaituba I	PA	2.481/1998	220.034	2012		Medida Provisória /Lei de Conversão	Redução	213.238		-6.796	0	0	0	
	Itaituba II		2.482/1998	444.500	2012		Medida Provisória /Lei de Conversão		405.701		-34.799	0	0	0	
PARNA	Amazônia	AM/PA	73.683/1974	1.114.496	2011/2012		Medida Provisória /Lei de Conversão		1.070.737	UHE/Ocupação	-43.759	0	0	0	
APA	Tapajós	PA	s/n/2006	2.059.496	2012		Medida Provisória /Lei de Conversão		2.039.581	UHE	-19.915	0	0	0	
FLONA	Crepori		s/n/2006	740.661	2012		Medida Provisória /Lei de Conversão		739.806	UHE	-855	0	0	0	
Total				7.859.730							75.67049		-639.479	352.799	31.304

Tabela 4-5. Unidades de Conservação alteradas para a produção de energia entre 2010 e 2016

Por outro lado, ainda na Tabela 4-5, verifica-se que 326.788 foram transformados em outro tipo de UC, provavelmente com menor restrição do que a original. Esse balanço com a criação da ESEC do Alto Maués, em dezembro de 2014, passa a ser positivo, pois a unidade apresenta área de cerca de 668 mil ha.

No estado do Amazonas, para possibilitar a passagem da linha de Tucuruí a fim de levar energia para a cidade de Manaus, o então PAREST (Parque Estadual) de Nhamundá, criado em 1989, teve rebaixada sua categoria de proteção, através da Lei Estadual 3.602/2011. A reclassificação transformou cerca de 28 mil hectares da unidade na Área de Proteção Ambiental Guajuma.

O estado responsável pelo maior número de revogação de unidades de conservação foi Rondônia. Apenas no dia 19 de julho de 2010, com a edição de seis leis complementares, a assembleia legislativa revogou sete unidades de conservação estaduais. Todas as unidades revogadas foram criadas em 1990. Somadas, a perda de áreas totaliza quase 975 mil hectares (Tabela 4-6).

Tabela 4-6. UCs estaduais revogadas no estado de Rondônia em 2010

UC	Categoria	Área (ha)	Ato Legal	Municípios
Floresta Estadual de Rendimento Sustentável do rio Roosevelt	Uso Sustentável	27.860	Lei Complementar 584/2010	Pimenta Bueno e Espigão D'Oeste
Floresta Estadual Extrativista de Laranjeiras	Uso Sustentável	30.688	Lei Complementar 585/2010	Pimenteiras do Oeste
Floresta Estadual de Rendimento Sustentado do rio Mequéns	Uso Sustentável	425.844	Lei Complementar 586/2010	Pimenteiras do Oeste, Corumbiara, Alta Floresta D'Oeste e Alto Alegre dos Parecis
Parque Estadual Candeias	Uso Sustentável	8.985	Lei Complementar 587/2010	Candeias do Jamari
Reserva Estadual do Rio Vermelho D	Uso Sustentável	173.843	Lei Complementar 587/2010	Porto Velho
Parque Estadual Serra dos Parecis	Uso Sustentável	38.950	Lei Complementar 588/2010	Alto Alegre dos Parecis
Floresta Estadual de Rendimento Sustentado do rio São Domingos	Uso Sustentável	267.375	Lei Complementar 589/2010	São Miguel do Guaporé, São Francisco do Guaporé, Seringueiras e Costa Marques
Total		973.545		

Fonte: Elaboração Própria

As unidades extintas estão na bacia do rio Madeira e a motivação do ato foi o licenciamento das UHE de Santo Antônio e Jirau. Para aprovar as obras do então Plano de Aceleração do Crescimento, a Floresta Estadual do Rio Vermelho teve que ser desafetada,

em contrapartida, o governo federal sancionou a Lei 12.249/10, que reduziu em 65% a Floresta Nacional do Bom Futuro (município de Ariquemes, RO) (ISA, 2010).

A alteração de áreas via Medida Provisória¹² é um dos instrumentos do governo para acelerar o processo de desafetação de UCs e viabilização de empreendimentos hidrelétricos, sendo um ato questionado por muitos juristas e ambientalistas.

Em 2011, a Medida Provisória (MP) nº 542/2011 alterou os limites dos Parques Nacional Amazônia (PA/AM), dos Campos Amazônicos (AM/RO) e do Mapinguari (AM/RO), sendo que as modificações foram justificadas pelos conflitos fundiários que ocorriam nessas áreas. No entanto a MP, após os 120 dias de validade, não foi transformada em lei e perdeu eficácia.

Em 2012, a MP nº 558/2012, transformada em Lei nº 12.678/2012, também dispôs sobre alteração dos limites dos Parques Nacionais da Amazônia e dos Campos Amazônicos e Mapinguari. Sua redação incluiu também outras unidades: Florestas Nacionais de Itaituba I, Itaituba II e do Creporí e da Área de Proteção Ambiental do Tapajós, todas localizadas no estado do Pará.

A Lei nº 12.678/2012 aumentou os limites do PARNA dos Campos Amazônicos em quase 140 mil hectares, equivalente a 18,5% da área original decretada em 2006. O PARNA passou a ter área total de 961.320 ha. O Parque Nacional do Mapinguari (AM/RO) teve sua área reduzida de uma área total equivalente de 8.470 hectares. Dessa forma, foi possível conciliar a necessidade de produção de energia nas hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau com a restrição ambiental da unidade de conservação.

O PARNA da Amazônia, localizado nos municípios paraenses de Itaituba e Aveiro e também no município de Maués (AM), teve 6,7% de sua área total reduzida. Do total, 2,5% foram decorrentes da sobreposição com o planejado aproveitamento da UHE de São Luiz do Tapajós e 4,2% tendo em vista uma redefinição do parque relacionada a conflitos sociais.

¹² A Medida Provisória (MP) é uma norma legislativa adotada pelo presidente da República que, pela sua definição, deve ser editada somente em casos de relevância e urgência. A MP começa a vigorar imediatamente após sua edição, mas, para virar lei, precisa ser aprovada pelo Congresso. As MPs têm duração de 60 dias, podendo sua vigência ser prorrogada por igual período, caso não sejam aprovadas no prazo inicial. A MP que não obtiver aprovação na Câmara e no Senado até o prazo final perde a validade desde a edição, ficando o presidente da República impedido de reeditá-la na mesma sessão legislativa (PONTUAL, 2015).

A Lei Federal nº12.678/2012 cita em seu artigo 3º e 4º:

Art. 3º As áreas desafetadas do Parque Nacional da Amazônia em seus limites leste deverão ser destinadas para o estabelecimento de Projetos de Assentamento Sustentáveis, a serem criados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA.

Art. 4º O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes e o INCRA procederão à demarcação dos limites leste do Parque Nacional da Amazônia.

Ainda segundo o ICMBio (2012), a FLONA de Itaituba I teve seus limites alterados, com a redução de 2,5% de sua área, sendo a redefinição dos limites necessária para viabilizar os aproveitamentos hidrelétricos de São Luiz do Tapajós e de Jatobá. A unidade vizinha, FLONA de Itaituba II, com a redução de 7,9%, eliminou a sobreposição com o aproveitamento hidrelétrico de São Luiz do Tapajós.

A Floresta Nacional do Creporí teve sua área reduzida em 0,2% para viabilizar o aproveitamento Hidrelétrico do Jatobá. A APA do Tapajós com redução de 1,3% de sua área para evitar que a mesma tenha área alagada pelo aproveitamento hidroelétrico de Jatobá.

Com relação à desafetação de áreas para o aproveitamento hidrelétrico, uma das maneiras de compensação é a criação de unidades de conservação em biomas semelhantes, com equivalência de biodiversidade e categoria de proteção, assim como levando em consideração o mesmo “nível” de áreas prioritárias proposto pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007).

O ICMBio propôs como medida de compensação relativas às áreas a serem desafetadas por todos os empreendimentos compreendidos no complexo Tapajós, a criação de uma Estação Ecológica (ESEC) do alto Maués (localizada no interflúvio dos rios Tapajós-Madeira, no estado do Amazonas), com cerca de 663.500 ha.

No entanto, esta compensação não foi contemplada no texto da MP nº 558/2012, nem da Lei nº 12.678/2012 (ARAÚJO *et al.*, 2012). A Estação Ecológica Alto Maués só veio a ser criada em 2014, após articulação de vários órgãos do governo federal e com o governo do estado do Amazonas, através do Decreto S/N de 16/10/2014. A ESEC foi estabelecida com área aproximada de 668.160 ha.

4.4 Diferentes pontos de vista sobre a desafetação de unidades de conservação

A desafetação de unidades de conservação é um tema polêmico e vários autores e instituições se colocam contra esse procedimento. Por exemplo, a Medida Provisória nº 558/2012 foi alvo de ação direta de inconstitucionalidade impetrada pela Procuradoria Geral da República. O conteúdo da MP é idêntico, em larga escala, ao da MP nº 542/2011, que também foi objeto de ação direta de inconstitucionalidade do procurador-geral. No entanto, como já citado, antes da ação ser julgada, a MP perdeu a eficácia por não ter sido apreciada pelo Congresso Nacional no prazo constitucional.

Na ação, a PGR destaca que todas as unidades de conservação alteradas são de extrema relevância para a preservação do bioma Amazônia e que a medida provisória está repleta de inconstitucionalidades. Uma delas é o desrespeito à exigência legal em sentido formal para a alteração e supressão de parques, florestas e áreas de proteção ambiental.

Já para o Ministério das Minas e Energia, a construção de empreendimento hidrelétricos em UCs e TIs demonstra uma tendência que é necessário viabilizar a convivência entre os aproveitamentos hidrelétricos e as unidades de conservação e terras indígenas para permitir a expansão da geração de energia no país (WOJCICKI, 2012).

Para Omoto (2012), a alteração via medida provisória é prejudicial aos debates com a sociedade, pois o prazo para a transformação em lei é de apenas 120 dias. O tempo curto impede, de fato, que a sociedade possa se organizar para fazer um debate qualificado e amadurecer essa questão.

Outra questão, citada em Omoto (2012), é que com a alteração prévia, a lei já determina a desafetação de áreas, antes mesmo de ser realizada a Avaliação de Impacto Ambiental e a Avaliação da Viabilidade Ambiental desses empreendimentos. O Estudo de Impacto Ambiental é que deveria determinar a extensão das áreas possíveis de serem excluídas das UCs. O autor mencionando também a avaliação de alternativas técnicas e locacionais para evitar o impacto direto sobre UCs, podendo haver, inclusive, a redução da cota do reservatório.

A cota do reservatório pode ser mais baixa e evitar o alagamento dessas áreas, como medida razoável do ponto de vista de conservação ambiental. A troca do eixo de construção da barragem pode ser determinada no âmbito do licenciamento ambiental e,

consequentemente, também alterar a afetação dessas áreas e o alagamento delas pelas usinas hidrelétricas (OMOTO, 2012).

Para Oliveira (2012), com a edição da Lei 12.678/2012 foi possível corrigir um erro histórico no processo de criação do PARNA da Amazônia, que culminou em conflitos sociais envolvendo quase 300 famílias, com desafetação de uma área de 22 mil hectares do PARNA. Com essa alteração de limites aproveitou-se também para fazer uma pequena ampliação na parte mais setentrional da UC. No cômputo geral, houve uma redução de 158 mil hectares, sendo que 85 mil hectares têm relação com os aproveitamentos hidrelétricos e 72 mil hectares com conflitos sociais.

Em relação à proposição da Estação Ecológica do Alto Maués, a área apresenta maior relevância por possuir uma composição de fauna distinta na margem esquerda do rio Tapajós, quando a comparada com a da margem direita (OLIVEIRA, 2012). Segundo este autor, essa proposta foi negociada com os setores envolvidos - Ministério de Minas e Energia, setores elétrico e mineral - mas a proposta não avançou porque o Governo do Estado do Amazonas discordou criação da unidade, que só veio a ser criada cerca de dois anos depois das articulações iniciais.

Várias ONGs têm posições contrárias as desafetações, segundo o IMAZON (2012), o processo de desafetação de áreas abre precedente perigoso para a contínua diminuição de áreas protegidas no país.

Em pelo menos duas publicações (ARAÚJO *et al.*, 2012; MARTINS *et al.*, 2014), são feitas críticas ao Governo Federal por usar esse instrumento para a ocupação de áreas e expansão da infraestrutura, sobretudo as ligadas a produção de energia. Para Martins *et al.* (2012), as desafetações ainda tendem a estimular novas ocupações e maior degradação de áreas protegidas e tende a forçar desafetações futuras.

Para a ONG Amazônia Internacional Rivers, a alteração de UCs via Medida Provisória cria precedentes negativos no sentido de que a supressão de UCs pode ocorrer sem critérios muito claros de transparência, sem resguardo do interesse público, dos direitos humanos e da legislação ambiental (MILLIKAN, 2012).

O WWF-Brasil (WWF, 2012) afirma que a redefinição das Unidades de Conservação, efetuada por meio de medida provisória, é fruto de uma “concepção desenvolvimentista de país, que não leva em consideração os cuidados ambientais”. Para a ONG, esse processo é um gesto que não atende aos interesses do meio ambiente nem da população. Além disso, com a redefinição de limites, são atacados os recursos hídricos, a biodiversidade e as florestas brasileiras. Assim, existe uma grande possibilidade de estar se promovendo o desequilíbrio ecológico.

Para o Instituto Socioambiental (ISA, 2012a e 2012b), a desafetação de UCs sem consulta e estudos técnicos prévios abre precedente perigoso no modo de legislar sobre o tema.

Antes de virar lei, também houve manifesto da sociedade civil contra a MP 558/2012. Mais de 30 organizações enviaram uma carta aberta aos senadores, à então Presidente Dilma Rousseff, e às autoridades do Judiciário e do Executivo pedindo a anulação da Medida Provisória.

O documento afirma que a medida exclui ilegalmente, sem estudos técnicos e sem consulta às populações afetadas, vastas áreas de UCs na Amazônia, para a construção de hidrelétricas, colocando em risco ecossistemas de biodiversidade única, as metas brasileiras de redução de gases de efeito estufa e a qualidade de vida das populações que vivem na região (ISA, 2012).

4.5 Outras Tipologias de Áreas Protegidas

Em relação à desafetação de outras tipologias de áreas protegidas como quilombos e TIs, a literatura é menos extensa.

Nas áreas indígenas, a Constituição Federal assegura aos indígenas a proteção de seus costumes e a demarcação das terras tradicionalmente ocupadas, cabendo ao Congresso Nacional deliberar sobre a desafetação de terras indígenas já demarcadas e a remoção de grupos indígenas.

De acordo com o parágrafo 5º do artigo 231 é vedada a remoção dos grupos indígenas de suas terras, salvo em caso de catástrofe ou epidemia, que ponha em risco sua população,

ou no interesse da soberania do país. Sendo o retorno às terras garantido assim que cesse o risco que causou o deslocamento.

O parágrafo 3º do artigo 231 menciona que o aproveitamento dos recursos hídricos em terras indígenas só pode ser efetivado com “autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados”.

Como ainda não há lei regulamentando este artigo constitucional, é necessário a proposição de um projeto de lei, detalhando como se dará a exploração desses recursos dentro de terras indígenas.

Em relação à desafetação de Terras Indígenas não há registro de modificações de limites para possibilitar aproveitamentos hidrelétricos. Há registros de alterações de limites devido a conflitos relacionados à regularização fundiária e conflitos com não-índios.

Em 2015, a Advocacia-Geral da União (AGU) suspendeu no Supremo Tribunal Federal (STF) 120 liminares que autorizavam a permanência de não índios na Terra Indígena Apyterewa, da etnia Parakanã, localizada no município de São Félix do Xingu (PA). A retirada dos fazendeiros era uma das condicionantes para a construção da usina hidrelétrica de Belo Monte (AGU, 2015).

As comunidades de remanescentes de quilombos enfrentam uma situação mais complicada em relação a seus direitos, porque só tiveram sua existência reconhecida na Constituição Federal de 1988.

Para provar a origem da terra onde vivem, os quilombolas precisam passar por um longo processo que culmina no Relatório Técnico de Identificação (RTDI), feito pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (SILVA e SILVA, 2014).

Com o avanço da demarcação de áreas de quilombos é provável que essas áreas também comecem a ter conflitos com os projetos de geração de energia, principalmente quando as usinas se localizarem em regiões com grande número de comunidades quilombolas como é o caso da bacia do rio Trombetas (PA). Nessa bacia, desde a década de 1980 há previsão de construção da UHE de Cachoeira Porteira, margem esquerda do rio Amazonas (Município de Oriximiná, Pará), cuja estimativa é de gerar 700 MW (ELETRNORTE, 1988).

Apesar de não constar nos últimos PDEs, caso o projeto seja retomado, assim com aconteceu com Belo Monte, há previsão de impactos sobre áreas quilombolas e Terras Indígenas.

4.6 Considerações sobre a desafetação de áreas protegidas

A partir, do início do século XXI, com um expansão de *commodities* na economia global, a Amazônia, com sua vasta reserva de recursos minerais, energéticos, agrícolas, pesqueiros e madeireiros, tornou-se alvo da procura de recursos para sua extração e exportação, criando uma nova “onda” de fronteiras em expansão.

Uma lista mínima das fronteiras na Panamazônia contemporânea incluiria: petróleo e gás no Equador, Peru e Colômbia; Soja no Mato Grosso e em Santa Cruz (Bolívia); Dendê no Pará; Carvão vegetal no Maranhão; gado no arco do desmatamento no Brasil; várias fronteiras hidrelétricas (bacia do rio Tapajós; bacia do rio Marañón – Peru), de mineração industrial (Brasil, Peru e Equador) e de garimpagem de ouro (Madre de Dios – Peru; maciço da Guiana – Guiana, Suriname e Guiana Francesa) (LITTLE, 2014).

A proliferação de atividades econômicas na Panamazonia tem sido acompanhado por um novo surto de construção de infraestrutura de grande escala, com particular ênfase para as UHEs, estradas e ferrovias interoceânicas. Essas atividades constituem - se em potenciais intervenções em áreas protegidas já que elas provocam a expansão das fronteiras, aumento da população e demanda por recursos naturais causando a busca cada vez maior por recursos naturais em áreas até então livres ou pouco perturbadas (KLARE, 2012; DURAN *et al.*, 2013).

A expansão das obras de infraestrutura e de empreendimentos hidroelétricos é uma realidade que atinge não somente a Amazônia brasileira, mas toda a Pan-Amazônia, incluindo as áreas de transição entre os Andes e a floresta densa.

Segundo dados de *Finer et al.* (2008), *Finer e Jenkins* (2012), *Tundisi et al.* (2014), *Lees et al.* (2016) e *Timpe e Kaplan* (2017) são inúmeras as hidrelétricas planejadas para essa região da América do Sul, o que pode se constituir, entre outros fatores, em vetor de desmatamento e destruição desse ecossistema que possui uma das mais ricas florestas e rios da Terra.

No Brasil, as duas justificativas mais utilizadas atualmente para que ocorra a alteração nas UC são de caráter legal e econômico.

No caso legal, os órgãos gestores de UCs relutam em aceitar a confecção de estudos ambientais em unidades de proteção integral cujo objetivo seja embasar projetos que resultem no uso direto dos recursos, isso ocorre porque no SNUC foi estabelecido que nessas unidades apenas se permitiram o uso indireto dos recursos naturais.

Nesse contexto, Bim (2015) afirma um dos motivos coloca em xeque a tese da proibição para realizar os estudos ambientais, do ponto de vista jurídico, reside no fato de que a Lei 9.985/00, ao restringir diversas atividades nas áreas de proteção integral, limitou-as basicamente à pesquisa e/ou educação. O estudo ambiental, embora voltado a subsidiar o processo de licenciamento ambiental, é um tipo de pesquisa que pode fornecer dados importantes que possibilitariam identificar a extensão exata dos danos à UC, viabilizando uma decisão política bem informada, seja para manter a UC, seja para alterar seus limites ou categoria.

Quanto ao aspecto econômico, obras do porte de usinas hidroelétricas têm investimentos que alcançam bilhões de Reais, nesse caso deve-se dar proteção jurídica ao empreendedor que pretende investir no projeto. Nesse ponto, a desafetação surge como um instrumento para aumentar a atratividade para o projeto na medida em que a mesma não afetará diretamente áreas protegidas cujo licenciamento, no caso de incidir em áreas de proteção integral, não pode ocorrer.

A questão é que a desafetação prévia, antes mesmo de se saber a viabilidade ambiental do empreendimento, na maioria das vezes é prejudicial. Um caso recente nesse sentido foi o licenciamento da UHE de São Luís do Tapajós (8.040 MW), localizada Estado do Pará. Para que fosse possível a realização de estudos ambientais e de viabilidade, duas UCs (Parque Nacional da Amazônia, Floresta Nacional de Itaituba II) foram desafetadas em 2012.

No entanto em agosto de 2016, o IBAMA arquivou o processo de viabilidade da UHE com a justificativa de inconsistências no EIA e inundação de terra indígena em processo de

demarcação¹³. Ou seja, desde o processo de desafetação, mais de quatro anos se passaram e o empreendimento não obteve a licença. A perda de proteção de áreas estimula o aumento da degradação como o desmatamento.

Nesse sentido, Martins *et al.* (2014) avaliaram o desmatamento em 10 áreas desafetadas entre 2003 e 2011. Para essa análise foi considerado um período de 10 anos, 5 anos antes e 5 anos depois das alterações. Analisou-se a taxa de desmatamento nas áreas que sofreram perda ou redução da proteção legal, nas áreas remanescentes e no entorno (considerou-se um raio de 10 quilômetros a partir dos limites da AP, antes da perda ou redução da proteção legal).

Os resultados apresentados na Figura 4.8 mostram que o desmatamento aumentou em média 50% em comparação com os cinco anos anteriores à perda de proteção.

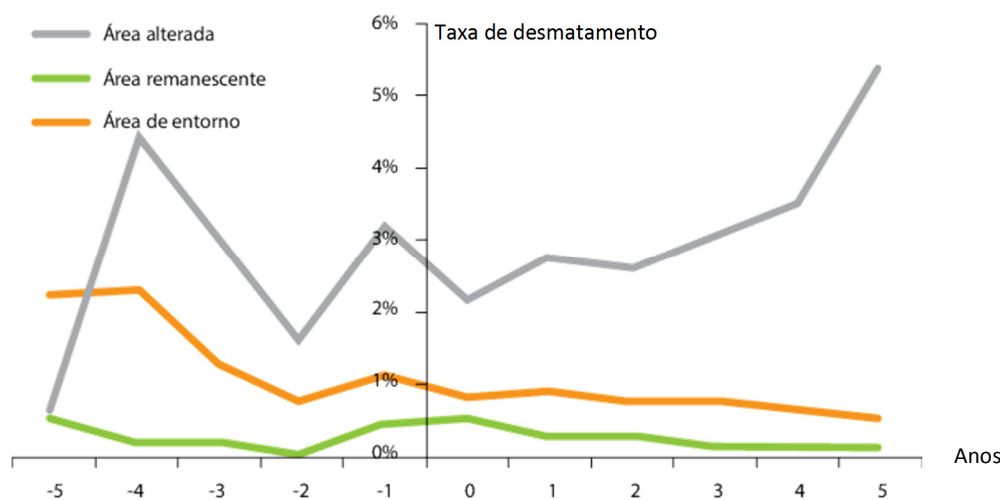


Figura 4-8. Aumento nos índices de desmatamento em áreas protegidas reduzidas na Amazônia

Fonte: Martins *et al.* (2014)

Para Santili (2014), o avanço das obras de infraestrutura na Amazonia se reflete sobre terras indígenas, quilombos, parques nacionais, reservas extrativistas e outras áreas públicas, que estão sob um forte ataque de ruralistas, empreiteiros e políticos, que pressionam para impedir o exercício da tutela dos poderes públicos sobre essas áreas e para avançar a fronteira predatória por onde houver maior interesse e menor resistência.

¹³ Na área da construção da futura UHE de São Luiz do Tapajós foi delimitada a TI Sawré Muybu (etnia Munduruku) em 19.04.2016 (Despacho do Presidente da FUNAI nº28), esse processo ocorreu após a entrega do EIA/RIMA e Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE).

Concomitante as ameaças que as áreas protegidas sofrem, observou-se uma considerável diminuição na criação desses espaços a partir de 2010, inclusive com modificações nos tramites de criação desses espaços, aumentou o tempo entre a proposição e a efetiva homologação das UCs.

No Brasil, a necessidade de se criar novas áreas esbarra na implementação das já existentes. O relatório do TCU (2013) mostra que 25% do total das UCs avaliadas não têm um único funcionário. Só três UCs (1,2% do total), informaram ter uma quantidade de funcionários adequada. Apenas 25% das unidades estão sinalizadas ou demarcadas. Das 247 UCs, 153 ou mais de 60% não tem plano de manejo, documento fundamental para a gestão das unidades. Estudos do próprio ICMBio e do MMA, citados no relatório do TCU, indicam que seria necessário dobrar esse orçamento para atender as demandas das UCs. Consta no relatório também uma análise sobre o investimento por km² de UCs, e mostra que este é bem menor do que em outros países em desenvolvimento como Argentina, Costa Rica, México ou África do Sul.

Apesar da intensa criação de UCs no Brasil entre 2003 e 2009, o país foi responsável por 75% da ampliação da área protegida no mundo, isso não veio acompanhado de investimentos necessários à efetivação implantação dessas áreas. Nem mesmo a regularização fundiária - prioridade para implantar uma UC - foi realizada na maioria das unidades.

O baixo grau de implantação das UCs deprime o seu potencial de contribuir para o desenvolvimento sustentável das regiões em que elas se inserem, acirra conflitos e dificulta a disseminação do papel e importância das unidades (WWF, 2014).

Muitas vezes, nesses espaços foram estabelecidas áreas de proteção integral, onde a presença da população não é permitida, e mesmo em unidades de uso sustentável, onde é permitido o desenvolvimento de algumas atividades, muitas delas desde a época da criação já não eram condizentes com os objetivos da UC estabelecida.

Os processos de alterações em unidades de conservação têm em sua gênese os conflitos com as atividades relacionadas a expansão das obras de infraestrutura, além de estarem relacionados a diversas lacunas relacionadas à gestão e implementação das UCs. Por exemplo, várias desafetações foram justificadas pela presença de pessoas desenvolvendo

atividades não condizentes com o objetivo da UC. A presença de pessoas no interior das UCs que não permitem moradores, deveria ocorrer previamente a criação da unidade, assim como preceitua lei do SNUC. Ou seja, usar medidas, como a desafetação, para corrigir essa falha não seria o mais eficiente.

Outra questão que deve ser considerada no processo de alteração de áreas é a realização de estudos técnicos, feitos com o auxílio dos órgãos gestores tanto para a desafetação quanto para a compensação de novas áreas. Esses estudos devem considerar principalmente a riqueza biológica para justificar a representatividade da área acrescida.

Segundo a TNC (2014), os princípios seguidos na seleção de novas áreas para recompor as UCs desafetadas são: representatividade; insubstituibilidade; persistência; vulnerabilidade; eficiência; complementaridade e flexibilidade.

A questão citada por Arzolla *et al.* (2004), sobre o valor ambiental de áreas para possibilitar sua desafetação ou mesmo o fato dessas áreas não terem condições de serem reabilitadas ou recuperadas, é algo extremamente subjetivo. A definição de “valor ambiental” deve ser feita mediante a estudo técnico por profissionais habilitados em determinar a importância ecológica das parcelas e possibilidade de recuperação das mesmas.

No caso dos projetos hidrelétricos, a maioria das obras programadas pelo governo está na área de influência de áreas protegidas, e como o IBAMA não abre processo se o empreendimento estiver no interior dessas áreas, a desafetação tem de ocorrer previamente.

A proposta de Omoto (2012), de análises prévias para subsidiar de melhor maneira os processos de desafetação, com a realização de estudos como a Avaliação de Impacto Ambiental ou Avaliação da Viabilidade Ambiental dos empreendimentos esbarra nessa prerrogativa do IBAMA; *Como fazer o estudo de viabilidade de uma obra cujo processo de licenciamento não pode ser aberto?*

Sem a elaboração de um EIA/RIMA não é possível verificar a viabilidade técnica e socioambiental, bem como possíveis alternativas para a geração de energia. A troca do eixo da UHE para se evitar afetar áreas protegidas muitas vezes torna o empreendimento inviável do ponto de vista econômico e de geração de energia. Então de fato há um grande problema a ser equacionado.

Stickler *et al.* (2013) levantam uma questão ainda pouco abordada nos estudos de impactos ambientais de hidrelétricas – *qual é a relação entre geração de energia e desmatamento em florestas tropicais?* Estudos de viabilidade de usinas hidrelétricas normalmente ignoraram o efeito de desmatamento futuro, no entanto a diminuição da área de floresta também pode reduzir vazão do rio, já a queda da evapotranspiração poderá inibir a precipitação.

No estudo supracitado foram utilizados modelos hidrológicos e climáticos para examinar essa influência. Por exemplo, no Rio Xingu, onde foi erguida a UHE Belo Monte, há um aumento de descarga no rio da ordem de 4-8% e 10-12%, com aumentos semelhantes de geração de energia, num cenário que não considera os efeitos indiretos do desmatamento e simula uma perda de vegetação entre 20% e 40% dentro da bacia do rio Xingu.

Por outro lado, se os efeitos indiretos do desmatamento na região Amazônica forem considerados, a precipitação na Bacia do Xingu é inibida com declínios na evapotranspiração e diminuição de descarga da ordem de 3-36%. Esse tipo de estudo demonstra a relevância de conservar a floresta em pé, e conseqüentemente mostra a importância de se manter as unidades de conservação na região. Estas indiretamente também podem contribuir para a manutenção da produção de energia, sobretudo em usinas a fio d'água que são mais dependentes da vazão dos rios.

5 DESMATAMENTO NO ENTORNO DE USINAS HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA E O ADVENTO DAS ÁREAS DE USO RESTRITO

Segundo Becker (2005) há três grandes eldorados naturais no mundo contemporâneo: a Antártida, que é um espaço dividido entre as grandes potências; os fundos marinhos, riquíssimos em minerais e vegetais, que são espaços não regulamentados juridicamente; e a Amazônia, região que está inserida nos domínios de estados nacionais sul americanos, entre eles o Brasil.

A ocupação da Amazônia brasileira se intensificou a partir da década de 1970 possibilitando a inserção desta porção do território na economia nacional. O papel da região no sistema capitalista de produção globalizado se deu predominantemente como fornecedora de bens primários de origem mineral (minério de ferro, bauxita, manganês, zinco, cobre e chumbo), exportados na forma bruta ou transformados em metais primários (lingotes de alumínio, ligas de ferro e aço), produtos de alto conteúdo energético, baixo valor agregado e degradadores do meio ambiente (BERMAN, 2012).

Para possibilitar a existência das indústrias energointensivas e fornecimento de eletricidade para as sedes municipais, sobretudo as capitais, grandes usinas hidrelétricas foram erguidas. A construção dessas usinas veio acompanhada de grandes impactos ambientais, alguns deles não podem ser evitados e sim mitigados ou compensados.

Uma das formas consideradas mais efetivas para se compensar o impacto causado sobre o ambiente natural de áreas de uso restrito como unidades de conservação (UCs) e terras indígenas (TIs). Em relação as UCs, as resoluções CONAMA 10/1987 e 02/1996 estabeleceram que o licenciamento das obras de relevante impacto ambiental, terão como um dos requisitos a serem atendidos, a implantação de uma unidade de conservação de domínio público.

Dessa maneira, neste capítulo buscou-se fazer uma análise comparativa do uso e ocupação do solo no entorno de quatro empreendimentos hidrelétricos localizados na Amazônia, com vista principalmente a identificação das medidas relacionadas a criação de áreas de uso restrito, unidades de conservação e terras indígenas, como ferramenta para

minimizar a ocupação predatória no entorno do reservatório. Assim como se verificar que tipologia de áreas são as mais intensivas em estimular o desmatamento e devem ser evitadas.

Parte-se da análise de um empreendimento que teve sua construção entre 1975 e 1984 - Tucuruí- passando por Balbina (1981-1989) e Samuel (1982-1989), e por fim chega-se a Belo Monte que começou a ser construída em 2011 e entrou em operação em 2016.

5.1 Reservatórios analisados: Tucuruí

Até o ano 1974, no entorno da UHE de Tucuruí verificou-se que apenas 3% da área estava desmatada, apesar da presença da rodovia transamazônica já ser marcante na paisagem, a ocupação encontrava-se em processo inicial. A classe água cobria 2% da área analisada (Figura 5-1). A barragem de Tucuruí foi fechada em setembro de 1984, provocando o alagamento de mais de 2.400 km².

O impacto sobre a pesca foi apenas um dos vários provocados pela obra, foram observadas também alteração no fluxo dos sedimentos; proliferação de mosquitos causando incômodo e impossibilitando condições de habitabilidade humana; houve mudança no mercado de terras, valorizando as áreas próximas ao lago e desvalorizou áreas de antigos eixos de circulação; houve desestruturação do campesinato ribeirinho e de grupos indígenas; houve o desamparo dos grupos camponeses que chegaram de outras regiões do país em busca de terra e submersão de minas de diamante (CASTRO, 1989; DIAS, 1991; BIERY-HAMILTON, 1996; MARIN, 1996; WCD, 2000; COSTA, 2002; MAGALHÃES, 2005; MANYARI e CARVALHO JR, 2007; CHEN *et al.*, 2015).

Durante o represamento, a Eletronorte implementou a operação “Curupira”, que tinha o objetivo de resgatar os animais atingidos pela formação do reservatório. Como medida visando preservar amostra da biodiversidade perdida pelo represamento, à 3 km da barragem de Tucuruí foi estabelecida uma ilha de germoplasma que apresenta área de 129 ha, onde são preservadas cerca de 15.000 árvores de 46 espécies diferentes. O local possui dois bancos de material genético: um composto pela própria floresta remanescente e outro resultado de coleta e plantio de espécies oriundas das área alagadas.

Na área de influência considerada as mais antigas das UCs, não tem sua criação ligada diretamente ao empreendimento. A REBIO do Tapirapé, a 140 km a montante do

reservatório, foi criada em 1989 como “área tampão” para as jazidas minerais do projeto de Ferro de Carajás (COELHO, *et al.*, 2006). A RESEX Ipau-Anilzinho, a 60 quilômetros a jusante do reservatório, criada em 2005 também não tem relação direta com a UHE. No total há 7.028,22 km² no entorno da UHE de Tucuruí na modalidade de unidades de conservação (Figura 5.1).

A criação das UCs, localizadas nos limites do reservatório de Tucuruí, ocorreu em 2002, foram tardias e ainda assim essas unidades se restringiram ao reservatório, áreas florestais representativas não foram contempladas, porque em 2002 quase já não haviam áreas de floresta no entorno para tal ação.

Em Tucuruí, devido às estradas e vicinais construídas no entorno do lago houve uma desestruturada ocupação do entorno do mesmo, propiciando a extração excessiva de madeiras (principalmente as mais rentáveis) e desencadeando um processo generalizado de degradação. Em 1974 havia na área analisada menos de 1000 km de rodovias e estradas, em 2015 esse número salta para mais de 13.000 km mostrando o quanto foi intensa a apropriação do território.

Com relação ao uso do solo nas unidades de conservação, o desmatamento atinge cerca de 27% do território dessas áreas. Ao se incluir no cálculo todos os 90.000 km² da área analisada, em 2015, o índice de desmatamento atinge 52% não deixando de observar os 5% da classe nuvem em que não foi possível obter informações sobre o uso.

A gestão das unidades de conservação do mosaico criado em 2002 é feita em parceria entre Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Pará - SEMAS/PA e Eletronorte. Para a fiscalização das UCs, inicialmente foi feito um convênio entre Eletronorte, SEMA, IBAMA e Polícia Militar. À Eletronorte coube o apoio logístico de cessão de barcos, casa para os funcionários, veículos, equipamentos e recursos humanos.

Diferentemente das unidades de conservação, que são criadas em função alguns fatores mais abstratos como beleza cênica ou representatividade de ecossistemas, as Terras Indígenas são criadas visando preservar ou resgatar o direito histórico de determinada população à uma área. No caso de Tucuruí diversos grupos indígenas como os Parakanã, Asurini e os grupos de Parkatêjê viviam na área afetada pela implantação do reservatório.

Da área submersa, 36% pertenciam aos índios Parakanã e como forma de minimizar os impactos aos indígenas a Eletronorte, através de convênio com a FUNAI (1987), desenvolveu o “Programa Parakanã”, que atuava nas áreas de saúde, educação bilíngue, apoio à produção e proteção territorial. A implementação desse programa reflete no crescimento populacional e possibilidade de preservação da cultura ancestral. Os Parakanã em 1986, pouco depois da entrada em operação da UHE, eram 257. Esse número de acordo ELETRONORTE (2016) atingiu 1.086 pessoas em 2015, distribuídas em 15 aldeias.

Com uma extensão de 351 mil hectares, a TI Parakanã foi demarcada e homologada em 1991 com o apoio da Eletronorte. O território indígena mantém sua cobertura vegetal, apesar das fortes pressões exercidas pelas madeireiras que atuam em todo o sudeste da Amazônia oriental. Recebe, através do "Programa Parakanã", apoio da Eletronorte para fiscalização sistemática dos seus limites e dos transeuntes da rodovia Transamazônica, que faz limite com a terra indígena (ELETRONORTE, 2016).

Outras TIs existentes na região de estudo são: Trocara, Mãe Maria e Barreirinhas e Nova Jacundá e apesar de não ter sua relação diretamente com a UHE ajudaram a manter a vegetação no entorno (Figura 5-1).

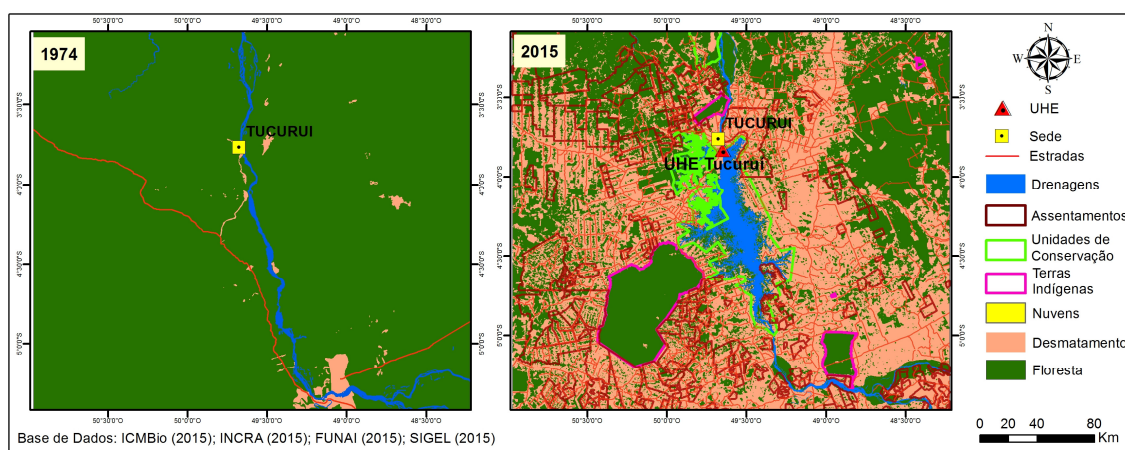


Figura 5-1. Entorno da UHE de Tucuruí em 1974, um ano antes do início das obras e em 2015

Fonte: Elaboração Própria

Ao se fazer uma análise comparativa das diversas tipologias de áreas no entorno da UHE de Tucuruí observa-se que é nas TIs em que a vegetação se apresenta de maneira mais preservada, com apenas 1% de desmatamento, esse índice é menor do que o observado em UCs (38%) no entorno como um todo (52%).

O maior índice de perda de floresta por desmatamento foi encontrado no interior dos projetos de assentamentos (PAs) do INCRA que chegou a 57%. Na área analisada, de acordo com a base de dados do INCRA, há 241 projetos de assentamentos, totalizando 23.100 km² ou 25% da extensão considerada como entorno.

5.2 Balbina

A hidrelétrica de Balbina teve sua construção iniciada em 1981 e foi inaugurada em 1989, formou um lago de cerca de 2.360 km² para uma capacidade instalada de 250 MW. A topografia plana e o tamanho diminuto da bacia hidrográfica do rio Uatumã fizeram com que a produção de energia fosse pequena em comparação com a área inundada. Balbina sacrifica 35 vezes mais floresta por megawatt de capacidade de geração instalada do que a UHE de Tucuruí.

A ocupação da região foi acelerada a partir das décadas de 1960 e 1970 com o advento do PIN (Plano de Integração Nacional) e as políticas desenvolvimentistas para a região dando ênfase a construção da rodovia BR-174 nos anos de 1970. A ocupação da região norte do estado do Amazonas foi calcada em basicamente três empreendimentos: a construção da BR-174 (1974-1977), a instalação do projeto Pitinga (extração de cassiterita) e a construção da UHE de Balbina (COELHO, 2015).

Verifica-se que no ano de 1980 apenas 1% da área de análise estava desmatada, apesar da presença da marcante da BR-174, a ocupação encontrava-se em processo inicial. A classe água cobria 2% da área analisada (Figura 5-2).

Segundo a Eletronorte (1987), na época dos estudos ambientais o grande número de ilhas que surgiram após a formação do reservatório foi considerado inicialmente como vantagem ambiental pois representava um método de preservação do ambiente que foi alagado. Mas as ilhas não tinham condições ecológicas satisfatórias para abrigar animais e plantas. Lovejoy *et al.* (1984) coloca que em uma floresta dividida em pequenos fragmentos perde-se muitas espécies de animais e plantas à medida em que os pedaços isolados de floresta se degradam

Uma das consequências clássicas da inundação de florestas por reservatórios de hidrelétricas e a produção de gás sulfídrico (H₂S), Antes de Balbina isso já tinha sido

observado na UHE de Brokopondo (Suriname), Curuá-Una (Estado do Pará) (FARIA, 2006; ZANONI *et al.*, 2015).

Em Balbina, o nível raso da represa com uma grande área de terra, alternadamente inundada e exposta também produziu o gás metano (CH₄), contribuindo para o efeito estufa e segundo o primeiro autor, a quantidade desses gases produzidos em Balbina supera a de uma usina termelétrica com a mesma potência (Rosa *et al.*, 1996; Santos *al.*, 2008; Santos *et al.* 2017)

Durante os anos de 1980, para minimizar e mitigar os impactos da construção da UHE Balbina, foram realizados pela Eletronorte estudos ecológicos e de controle ambiental na área de influência da usina, conduzidos principalmente pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA (FEARNSIDE, 1989.). A primeira UC da região foi criada em 1990 pelo IBAMA. A Reserva Biológica do Uatumã, na margem esquerda do reservatório, protegeu amostras representativas dos ecossistemas das bacias dos rios Uatumã e Jatapu.

Além da Reserva Biológica, encontram-se na região de influência do reservatório de Balbina outras duas áreas protegidas de uso direto: APA de Presidente Figueiredo (1990) e RDS do Uatuamã (2004). Outras áreas foram criadas no entorno, ainda que não tenham relação direta com a hidrelétrica. O total de áreas que tem proteção legal na forma de UCs totaliza 28.995 km² (Figura 5.2).

Em relação as estradas diferentemente do que ocorreu em Tucuruí, o que se observou em Balbina foi um crescimento mais moderado. As estradas em 1980 somavam cerca de 1100 km de extensão passando para algo próximo a 3000 km em 2015, notadamente devido à pouca vertebração da rodovia Manaus-Boa Vista e presença de áreas de uso restrito.

O desmatamento na área considerada como “entorno” em Balbina apresenta índices muito baixos, segundo dados do PRODES/INPE (2016) em 2015 tanto no interior das UCs como fora delas, a porcentagem de floresta perdida por desmatamento atinge somente 2%. Apesar da expressiva cobertura de nuvens observadas nessa análise (11% no geral e 16% em UCs) há de se considerar que a cobertura vegetal foi mantida apesar das pressões já supracitadas.

Em relação as Terras Indígenas como forma de compensar os índio das etnia Waimiri-Atroari foi definida, pelo Decreto 97.837/1989, uma área de 25.859 km² se estendendo do norte do Amazonas ao Sul de Roraima. Estimativas da FUNAI indicam que a população dos índios na década de 1970 eram entre 500 a 1000 pessoas. Devido ao contato com a população não índia, abertura de estradas, garimpo houve uma queda da população que chegou a um nível crítico em 1988 quando atingiu 374 pessoas.

Segundo Baines (1994) e Paz (2006), a partir de 1987 com compensação pelos impactos da UHE, houve a implementação do Programa Waimiri-Atroari passou a dirigir a política indigenista nesta área e propunha ações de saúde, educação, meio ambiente, apoio a produção, vigilância dos limites, preservação da cultura, documentação e memória. Foi a partir desse convênio que a TI foi demarcada e homologada em 1989. Segundo a Eletronorte xzcvb(2016) a população atual dos Waimiri-Atroari é de 1.839 habitantes, distribuídos em 40 aldeias.

Outras TIs presentes na região de estudo são: Nhamundá/Mapuera, Trombetas/Mapuera e a TI Piriti, esta última ainda encontra-se em processo de reconhecimento e homologação (Figura 5-2).

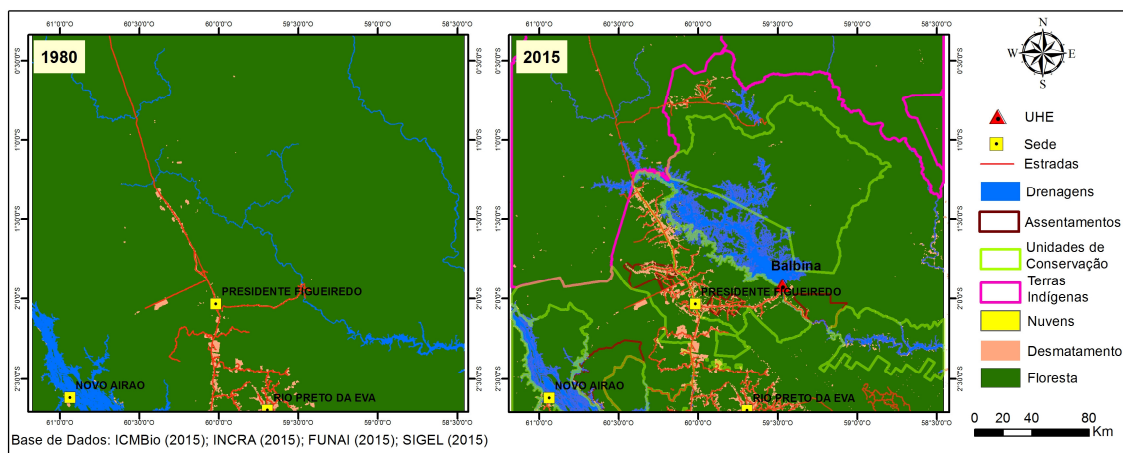


Figura 5-2. Entorno da UHE de Balbina em 1980, um ano antes do início das obras da UHE e em 2015

Fonte: Elaboração Própria

O estado de preservação da cobertura vegetal no entorno das TIs de Balbina é excelente. Em análise realizada com os dados do PRODES de 2015 verifica-se que menos de 1% dessas áreas é classificada como desmatamento. Na comparação entre as áreas verifica-

se uma média de 7% de desmatamento nos assentamentos, 3% no entorno em geral, 2% em UCs e 3% em TIs.

Na área analisada, de acordo com a base de dados do INCRA, há 12 projetos de assentamentos, totalizando 1.237 km² ou 1,3% da extensão considerada como entorno. Os assentamentos na região foram criados entre 1987 e 2014.

5.3 Samuel

A usina hidrelétrica de Samuel foi erguida no rio Jamari, a 96 km da confluência com o Rio Madeira e cerca de 52 km de Porto Velho com o reservatório se estendendo por uma área de cerca de 560 km² (SANTOS, 1995). A construção da UHE começou em março de 1982 e a previsão da ELETRONORTE era que até 1990 toda a potência de 216 MW, distribuídas em 5 turbinas, deveria estar em operação. No entanto, devido ao aumento dos custos e atraso no desembolso, a primeira turbina entrou em operação apenas em 1989.

A Hidrelétrica de Samuel foi construída em uma área, que na década de 1980, apresentou uma das maiores taxas de desmatamento do planeta (FERRAZ *et al.*, 2005). Quando começou a construção a população de Rondônia estava crescendo exponencialmente à taxa de 16% ao ano e as áreas desmatadas estavam se expandindo a mais de 29% por ano (FEARNSIDE, 2009).

Em 1981, um ano antes do início das obras da UHE de Samuel, já se observam muitos pontos de desmatamento ao longo das rodovias e do rio Jamari. No ano de 1981 cerca de 5% da área estava desmatada e já se nota a presença marcante das rodovias e do acelerado processo de ocupação ao longo dessas. A classe água cobria 1% da área analisada (Figura 5.3).

A proliferação das estradas semelhante a uma “espinha de peixe” caracterizou a ocupação do estado de Rondônia, antes do início da construção da UHE contabilizou-se cerca de 3.700 km de estradas no entorno, e segundo o IBGE, em 2015 esses números chegaram próximo aos 8.000 km.

A primeira UC do entorno de Samuel foi a Floresta Nacional do Jamari (IBAMA, 2005), criada em 1984 e tem sua origem ligada ao processo de colonização da região. Outra Unidade foi a criada em 1987, a Estação Ecológica de Samuel, situada na margem direita do

reservatório. A escolha da área, bem como sua dimensão, foi feita levando-se em conta a proximidade com o reservatório, concessão de parte da área à Eletronorte, possibilidade de inclusão de terras devolutas, representatividade na área de ecossistemas inundados pelo reservatório de Samuel e possibilidade de manter uma área de preservação mais efetiva pela continuidade da mesma à Floresta Nacional do Jamari.

Apesar de receber apoio da financeiro Eletronorte, a Estação Ecológica de Samuel não possui plano de manejo ou conselho consultivo operante. Segundo estudo do GTA (2008), a Eletronorte não oferece apoio sistemático necessário para a proteção da área.

Em 2013 a SEDAM e a ELETRONORTE assinaram o Acordo de Cooperação Técnica nº 528/2013 sem repasse de recursos, o qual tem por objeto a cooperação mútua dos partícipes visando a implementação de ações de proteção e conservação da ESEC de Samuel. O detalhamento, os recursos, as responsabilidades das partes, as metas, e as etapas de execução deste acordo estão previstos no Plano de Trabalho, parte integrante do acordo. Em consulta no site da SEDAM consta que o Plano de Manejo da Unidade está em elaboração tendo parceria com a Eletronorte (SEDAM, 2017).

Em toda a área de análise considerada verificou-se a existência de um total de 39 UCs (Figura 5.3), a maioria (32) de uso sustentável e 7 de proteção integral totalizando 2.9913,06 km² de área.

Uma análise comparativa do desmatamento na área de entorno mostra que de fato as áreas de uso restrito ajudaram a manter a cobertura vegetal. Mesmo com toda a pressão histórica que a região sofre, verifica-se que no interior das UCs apenas 5% da cobertura vegetal foi perdida. A existência do bloco de áreas protegidas no norte de Roraima e Sul do Amazonas é de fundamentam importância para conter o avanço do “arco do desmatamento”. Quando se verifica o entorno geral esse índice sobe para 32%.

Nenhum povo indígena teve área inundada pela usina de Samuel. No entanto, com o advento da represa impactos foram sentidos pela tribo Uru-Eu-Uau-Uau que habita as cabeceiras do Rio Jamari, cerca de 160 km a jusante reservatório. A alteração na migração de peixes e contribuição para atração de população adicional em Rondônia, levou à pressão crescente em áreas indígenas (LEONEL, 1987). A Proximidade da área indígena Karitiana

do reservatório (70 km a jusante) foi considerada como uma ameaça à tribo Karipuna, que tinha uma população de apenas 175 indivíduos (KOIFMAN, 2001).

No raio de entorno considerado, de acordo com a FUNAI (2017), há nove TIs em diferentes fases de criação se estendendo por 14.286 km². Nenhuma TI foi criada em função da UHE e a mais próxima (60 km) é a Karitiana (Figura 5.3).

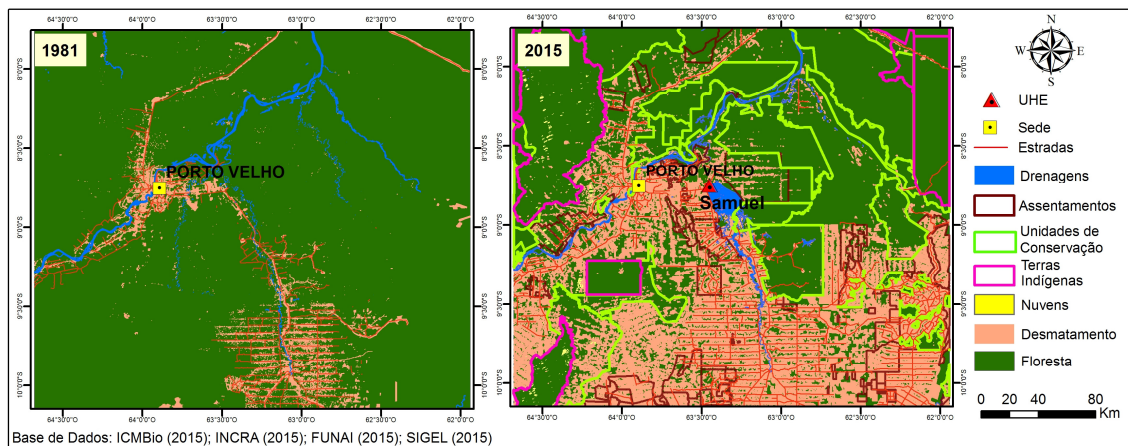


Figura 5-3. Entorno da UHE de Samuel em 1981, um ano antes do início das obras e em 2015

Fonte: Elaboração própria

Em relação ao uso do solo nessas áreas, observa-se que o desmatamento atinge apenas 2% em 2015, índice inferior ao apresentado pelas UCs (5%). O Maior índice de desmatamento ocorreu nos assentamentos do INCRA que chegou a 57%. Na área analisada, de acordo com a base de dados do INCRA, há 80 projetos de assentamentos, totalizando 12.618 km² ou 14% da extensão considerada.

5.4 Belo Monte

Um dos projetos de infraestrutura mais controversos da história da Amazônia é a usina de Belo Monte, com sua concepção inicial que remonta a década de 1970. A alternativa de divisão de quedas selecionada no primeiro estudo de inventário da bacia do rio Xingu (1975-1979) contemplava dois aproveitamentos, Babaquara (6.600 MW) e Kararaô (11.000 MW), localizados a montante da cidade de Altamira e na Volta Grande do Xingu, respectivamente, ambas no estado do Pará (FAINGUELERNT, 2016).

O EIA/RIMA foi entregue ao IBAMA em julho de 2009, e em fevereiro de 2010 a obra recebeu a Licença prévia. O início das obras data de junho de 2011, quando foi obtida

a Licença de Instalação. O enchimento do reservatório começou em fevereiro de 2016 e a primeira turbina entrou em operação em abril do mesmo ano.

Ao longo de sua elaboração, o projeto de aproveitamento hidroelétrico de Belo Monte foi profundamente modificado, com vistas a restringir os impactos que o projeto poderia acarretar ao meio ambiente e à população da região. A área de inundação foi reduzida em 60% em comparação com o projeto inicial, resultando em um reservatório de 516 km² de área inundada (ANDRADE e SANTOS, 2014).

Em 2010, as unidades de conservação cobriam 13.156 km² e se concentravam na parte norte da área analisada; As TIs se estendiam por 19.393 km², se concentrando na parte sul. O entorno do empreendimento de Belo Monte apresenta taxas históricas expressivas de desmatamento, muito anteriores ao empreendimento e ligadas principalmente a atividade de agropecuária e projetos de colonização.

O índice de desmatamento na área analisada em 2010, um ano antes do início das obras da UHE, já atingia 19% de acordo com os dados do PRODES/INPE, o que correspondia a 17.198 km², com o incremento de 1.771,55 km² entre 2011 e 2015. Assim, o desmatamento total atingiu quase 19.000 km² até 2015, um incremento superior a 10%, o que resulta em uma média de 2% ao ano de incremento (Figura 5.4).

Nas imediações da volta grande do Xingu, a UC mais próxima é a RESEX Verde Para Sempre, localizada a 70 km a jusante da UHE. Outra UC é a FLONA de Caxiuanã, quase 100 km a jusante. Em 2010, a intensa ocupação da região em que seria construída a hidrelétrica e a ausência de Unidades de Conservação no entorno era um fator importante a ser considerado no processo de licenciamento. Outras UCs como a ESEC da Terra do Meio e a RESEX do Rio Xingu estão a mais de 170 km da UHE (Figura 5-4). A falta de UCs entorno foi um agravante para as estimativas de desmatamento indireto causado pelas obras.

Nesse sentido, uma das maiores preocupações no processo de licenciamento de Belo Monte foi o risco de desmatamento que seria potencializado. Nesse sentido, para viabilizar as ações do Plano Básico Ambiental da UHE foi elaborado em 2010 um relatório que buscou atender a demanda do IBAMA sobre as estimativas dos riscos de desmatamento associados à implantação de Belo Monte. Uma das constatações mais urgentes do estudo foi a necessidade de se estabelecer áreas protegidas no entorno da usina.

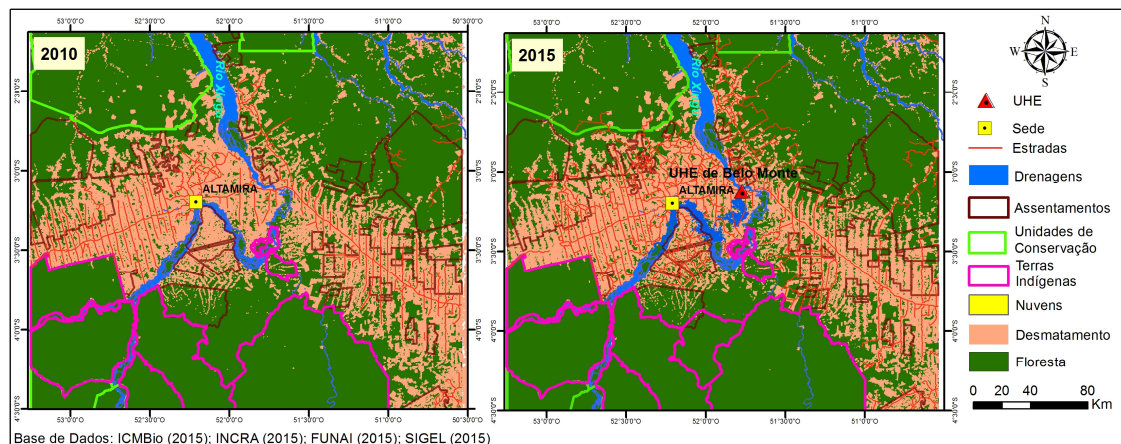


Figura 5-4. Entorno da UHE de Samuel em 1981, um ano antes do início das obras e em 2015

Fonte: Elaboração própria

Em função disso nos estudos que subsidiaram o licenciamento da UHE três áreas foram propostas como de criação mais urgente, totalizando cerca de 1,9 milhões de hectares. No entanto, em 11 de janeiro de 2011, mediante a publicação da Portaria nº 38, a FUNAI reservou parte dessas áreas para a criação da Terra Indígena Ituna/Itata, que perfaz cerca de 137.000 hectares.

Apesar de constar no EIA e no PBA, e da UHE ter entrado em operação em abril de 2016, até fevereiro de 2018 ainda não havia sido criada nenhuma unidade de conservação das supracitadas.

Por outro lado, em 2016 o governo do Estado do Pará, através do Decreto nº 1566/2016, criou duas UCs na área de influência da usina de Belo Monte: O Refúgio da Vida Silvestre (RVS) Tabuleiro do Embaúbal e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Vitória de Souzel. A RVS é uma UC de proteção integral e possui 4.034 ha e a RDS, de uso sustentável, 22.957 ha.

5.4.1 O desmatamento no entorno de Belo Monte entre 2005 e 2015

Ao se analisar os incrementos anuais de desmatamento entre 2005 e 2015, verifica-se que no período anterior a obra (2005-2010) há uma tendência variável no do desmatamento, que parte de um valor próximo a 915 km² em 2005 e atinge os 343 km² em 2009. A partir desse ponto, as taxas voltam a subir em 2010 (501 km²) até atingir em 2011, no início das obras da UHE, o valor de quase 790 km².

Posteriormente, verifica-se uma queda acentuada do desmatamento, mas que não necessariamente reflete a realidade, pois de acordo com os dados do PRODES/INPE, no período de 2012 a 2014 houve uma grande dificuldade para que as imagens de satélite detectarem o desmatamento na região de Belo Monte, devido à grande cobertura de nuvens.

Em 2015 quando a cobertura de nuvens foi menos intensa, detectou-se 402 km² de incremento de desmatamento (Tabela 5-1; Gráfico 5-1).

Tabela 5-1. Incremento do desmatamento no entorno da UHE de Belo Monte

Ano	Desmatamento no entorno da UHE de Belo Monte (km ²)	Incremento (%) em relação ao ano anterior
2005	914,85	-
2006	514,62	-44
2007	695,97	35
2008	450,43	-36
2009	343,64	-24
2010	501,34	60
2011	789,86	57 (início das obras)
2012	137,95	-83
2013	194,06	41
2014	246,81	26
2015	402,87	63

Fonte: Autoria própria

Em 2011, com o início da construção da UHE de Belo Monte há uma maior concentração dos pontos no entorno da obra que se dispersam entre 2012 e 2013, voltando a se concentrar próximo a UHE em 2014 e 2015 (Figura 5-5).

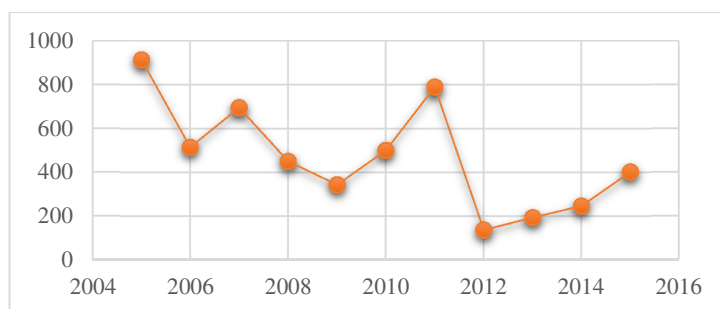


Figura 5-5. Evolução do anual do desmatamento no entorno da UHE de Belo Monte (km²)

Fonte: Autoria própria

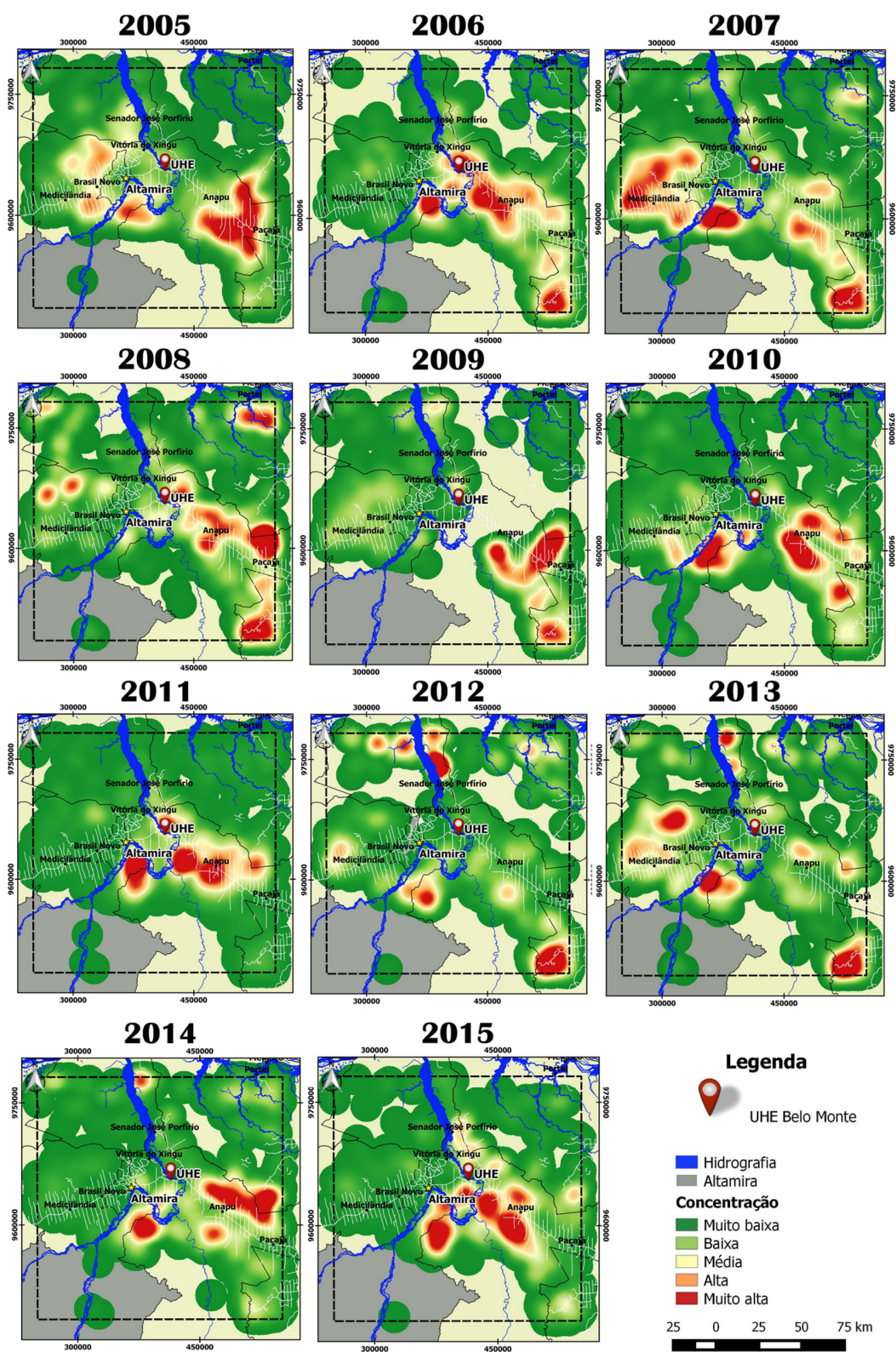


Figura 5-6. Distribuição espacial do desmatamento no entorno da UHE de Belo Monte entre 2005 e 2015

Fonte: Autoria própria

Na porção sul do município também houve, desde o início da análise, uma concentração de desmatamento no entorno dos distritos de Castelo dos Sonhos e Cachoeira da Serra.

Quando se analisa em números absolutos (Tabela 5-2) o desmatamento a partir de 2012, observa-se que é nos distritos que se concentra o desmatamento. Ao sul do território municipal há influência da rodovia BR-163 nas proximidades da fronteira com o Estado do Mato Grosso (Figura 5-7).

De acordo com a Tabela 5-2 e o Figura 5-8 verifica-se que a partir de 2012 a porcentagem do desmatamento nos distritos começa a predominar quando comparado com o restante do território. O município de Altamira possui mais de 159 mil km² (IBGE, 2017) de extensão no entanto o desmatamento se concentra em uma área de aproximadamente 5.000 km², ou seja, cerca de 3% da área do município, que chegou a concentrar 61% de todo o desmatamento em de 2014.

Tabela 5-2. Distribuição espacial do desmatamento no entorno da UHE de Belo Monte entre 2005 e 2015

Ano	Desmatamento Altamira (km ²)	Incremento ano anterior (%)	Desmatamento distritos Castelos dos Sonhos e Cachoeira da Serra (km ²)	Incremento ano anterior (%)	Relação desmatamento distritos / Altamira (%)
2005	543	-	130	-	24
2006	286	-47,3%	76	-42	26
2007	369	29%	51	-32	14
2008	342	-7,3	72	41%	20
2009	393	15	72	0	18
2010	205	-48	36	-50	17
2011	256	25	51	41	20 (início das obras)
2012	230	-10	90	76	40
2013	297	29	152	69	51
2014	295	-0,7	180	18	61
2015	300	1,7	119	-34	40

Fonte: Autoria própria

Ainda com relação ao desmatamento em Altamira, a distância de quase 1.000 km por estradas, em sua maioria sem asfalto e com atoleiros no inverno, entre a sede municipal e os distritos não permite fazer uma relação entre o aumento do desmatamento observado nesses locais e o advento da UHEs de Belo Monte.

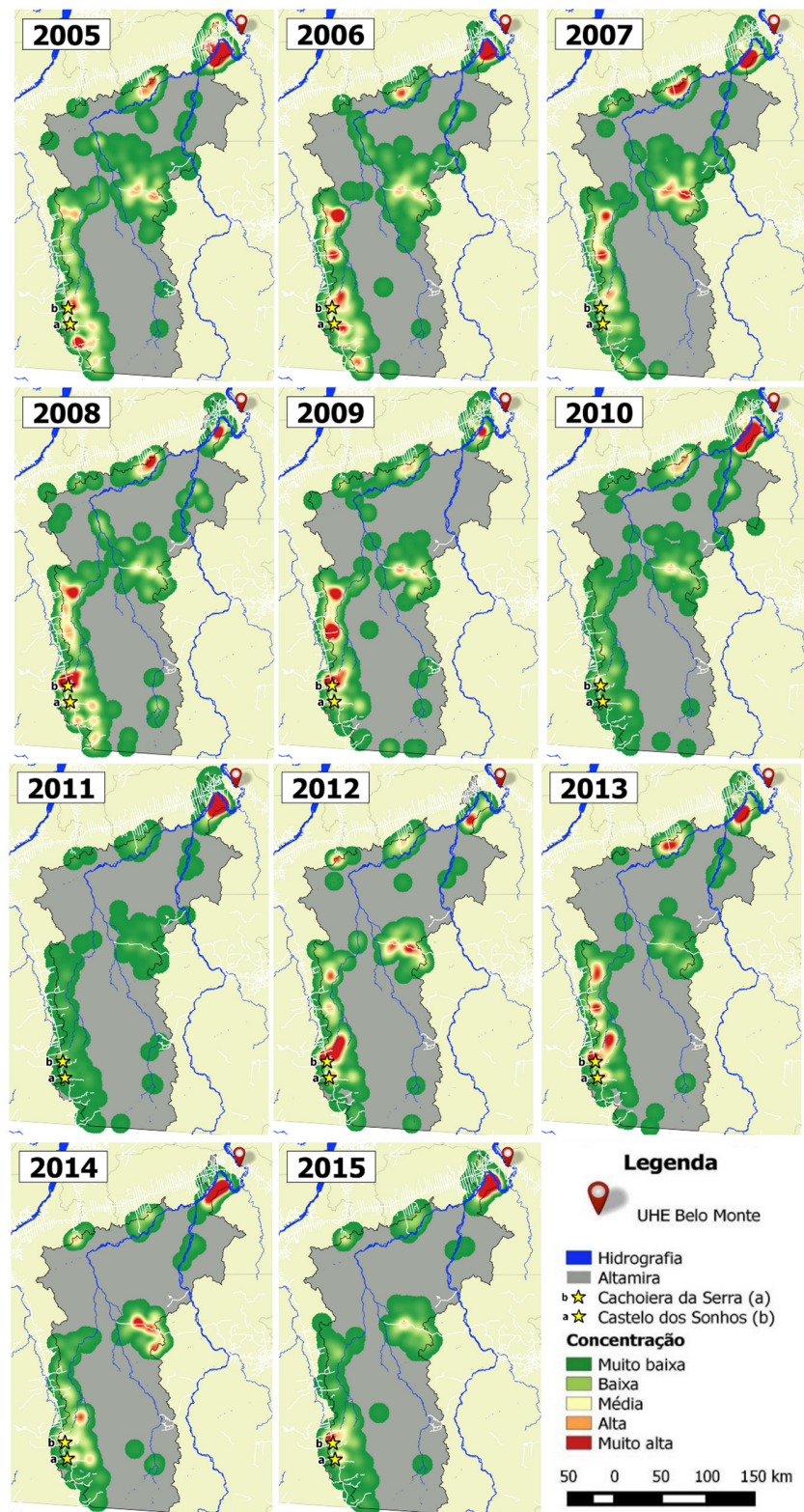


Figura 5-7. Distribuição espacial do desmatamento no município de Altamira entre 2005 e 2015

Fonte: Autoria própria

Nenhum dos estudos publicados no período de viabilidade da usina incluiu a área dos distritos como diretamente ou indiretamente afetados pelas obras da UHE, devido à grande distância entre eles e o local de construção.

Nos distritos de Castelo dos Sonhos e Cachoeira da Serra há uma situação de reduzida presença do estado e a proliferação de atividades ilegais principalmente ligadas a extração de madeira, minérios e agropecuária. A grande quantidade de terras não destinadas e falta de fiscalização aumentam a grilagem de terras, que são um combustível adicional para o aumento do desmatamento.

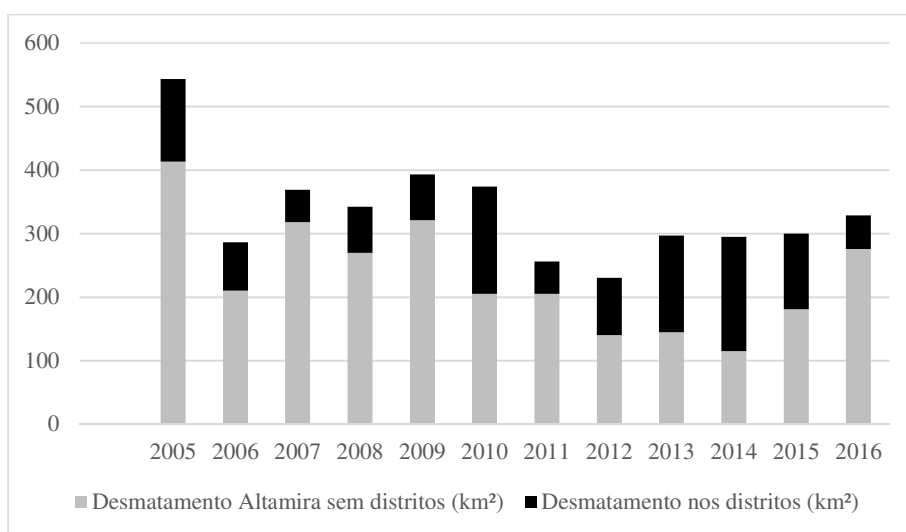


Figura 5-8. Gráfico 5.2. Quantitativo de desmatamento no município de Altamira (sem os distritos) e nos distritos de Castelos dos Sonhos e Cachoeira da Serra.

Fonte: Autoria própria

5.3 Comparação entre as UHE e as variáveis analisadas

A Tabela 5-3 mostra os valores das doze variáveis analisadas e a Figura 5-9 mostra uma comparação do desmatamento em cada uma das quatro UHEs analisadas com os números referentes a três variáveis mais significantes: porcentagem de UCs até 2015; porcentagem de TIs até 2015 e porcentagem de PAs até 2015.

Tabela 5-3. Variáveis dos quatro empreendimentos hidrelétricos analisados

Variáveis	UHE			
	Tucuruí	Balbina	Samuel	Belo Monte
Desmatamento no entorno (%) até 2015	52	2	32	20
Porcentagem de UCs até 2015	8,4	32,5	33,2	14,6
Porcentagem de TIs até 2015	4,8	33,9	15,8	23
Porcentagem de PAs até 2015	25,6	3,9	14	16,3
Desmatamento de UCs (%) até 2015	25	2	2	3
Desmatamento de TIs (%) até 2015	1	<1	2	<1
Desmatamento de PAs (%) até 2015	55	7	57	30
Extensão de rodovias	13.990	2.903	7.547	5.791
Criação de Unidades de Conservação relacionadas diretamente com o empreendimento	3	3	1	2
Tempo (anos) entre o início da construção do empreendimento e a criação da primeira Unidades de Conservação	27	9	6	5
Quantidade de Terras Indígenas relacionadas diretamente com o empreendimento	2	1	0	1
Tempo (anos) entre o início da construção do empreendimento e a homologação da primeira Terra Indígena	16	8	-	4

Fonte: Elaboração própria

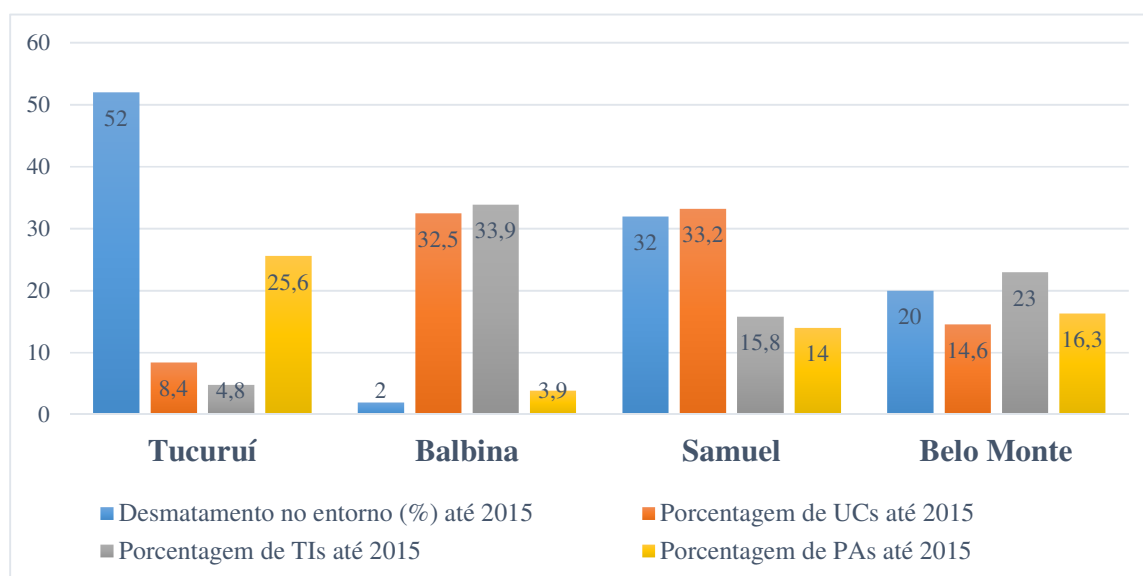


Figura 5-9. Valores comparativos dos quatro empreendimentos analisados

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 5-4 apresenta a matriz de correlação entre as variáveis das UHEs de Tucuruí, Balbina, Samuel e Belo Monte, cujos valores discriminam a correlação de Pearson entre os pares de variáveis. Observa-se que, sem exceção, todas as variáveis apresentam coeficientes de correlação com valores absolutos superiores a 0,7 com pelo menos uma das variáveis, ou

seja, predominantemente as correlações entre as variáveis estudadas são fortes ou muito fortes.

Sendo assim, buscou-se mostrar se uma ou mais variáveis poderiam ter alguma influência sobre o desmatamento. Pelo grau de correlação positiva pode-se inferir que quando o valor de uma variável aumenta o valor da outra também aumenta.

Nesse contexto, constatou-se a correlação muito forte e positiva entre a variável desmatamento e extensão de rodovias ($r=0.979$) e desmatamento e extensão dos projetos de assentamentos ($r=0.941$). Correlação forte entre o tempo de criação da primeira UC e desmatamento ($r=0.981$).

Tabela 5-4. Matriz de correlação entre as variáveis das UHEs de Tucuruí, Balbina, Samuel, e Belo Monte.

Matriz de Correlação	%Desm_2015	%UCs_2015	%TIs_2015	%PAs_2015	%Desm_UCs_2015	%Desm_TIs_2015	%Desm_PAs_2015	Extensão de Rodovias	Criação_UCs	Tempo_Constr_1UC	Homolog_TIs	Tempo_Constr_Homol_TIs
%Desm_2015	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
%UCs_2015	-0,623	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
%TIs_2015	-1,000	0,614	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
%PAs_2015	0,941	-0,837	-0,940	1	---	---	---	---	---	---	---	---
%Desm_UCs_2015	0,812	-0,757	-0,796	0,812	1	---	---	---	---	---	---	---
%Desm_TIs_2015	0,175	0,584	-0,195	-0,071	-0,353	1	---	---	---	---	---	---
%Desm_PAs_2015	0,907	-0,319	-0,917	0,784	0,499	0,558	1	---	---	---	---	---
Extensão de rodovias	0,979	-0,696	-0,973	0,936	0,915	-0,002	0,804	1	---	---	---	---
Criação_Ues	-0,075	-0,400	0,100	0,022	0,522	-0,870	-0,476	0,133	1	---	---	---
Tempo_Constr_1UC	0,721	-0,644	-0,703	0,686	0,981	-0,372	0,396	0,846	0,616	1	---	---
Homolog_TIs	0,389	-0,804	-0,367	0,531	0,828	-0,817	-0,035	0,560	0,853	0,832	1	---
Tempo_Constr_Homol_TIs	0,432	-0,652	-0,409	0,479	0,878	-0,683	0,027	0,609	0,866	0,923	0,956	1

%Desm_2015-Desmatamento no entorno em 2015; %UCs_2015-Porcentagem de UCs em 2015; %TIs_2015- Porcentagem de TIs em 2015; %PAs_2015- Porcentagem de PAs em 2015; %Desm_UCs_2015-Desmatamento de UCs em 2015; %Desm_TIs_2015-Desmatamento de TIs em 2015; %Desm_PAs_2015-Desmatamento de PAs em 2015; **Extensão de rodovias**; **Criação_UCs**-Criação de Unidades de Conservação relacionadas diretamente com o empreendimento; **Tempo_Constr_1UC**-Tempo (anos) entre o início da construção do empreendimento e a criação da primeira Unidade de Conservação; **Homolog_TIs**- Quantidade de Terras Indígenas relacionadas diretamente com o empreendimento; **Tempo_Constr_Homol_TIs**-Tempo (anos) entre o início da construção do empreendimento e a homologação da primeira Terra Indígena.

Da análise do parágrafo anterior, há indicativos de:

a) Quanto maior a extensão de uma rodovia, maior a intensidade do desmatamento sobre o ambiente estudado;

b) A proliferação das rodovias está relacionada com a presença de projetos de assentamentos;

c) Quanto mais tempo decorre entre o início da construção da UHE e o estabelecimento de UCs, a tendência é que aumente o desmatamento no entorno da usina;

De maneira oposta, nota-se que a variável desmatamento tem uma correlação inversa perfeita (-1,00) com a porcentagem de TIs, indicando que quanto maior a presença de terras indígenas, menor seria o desmatamento. Outro par de variáveis que tiveram correlação negativa muito forte foi a extensão de rodovias e a presença de TIs ($r = -0.973$), sendo assim pelo resultado nota-se que a presença de uma TI impede a proliferação de estradas que são um dos principais vetores do desmatamento.

A fim de se obter uma visualização dos resultados obtidos acima, criou-se uma Matriz de Dispersão dos dados (Figura 5-10), que corrobora as análises, pois é possível notar algumas das relações mais significativas descritas anteriormente.

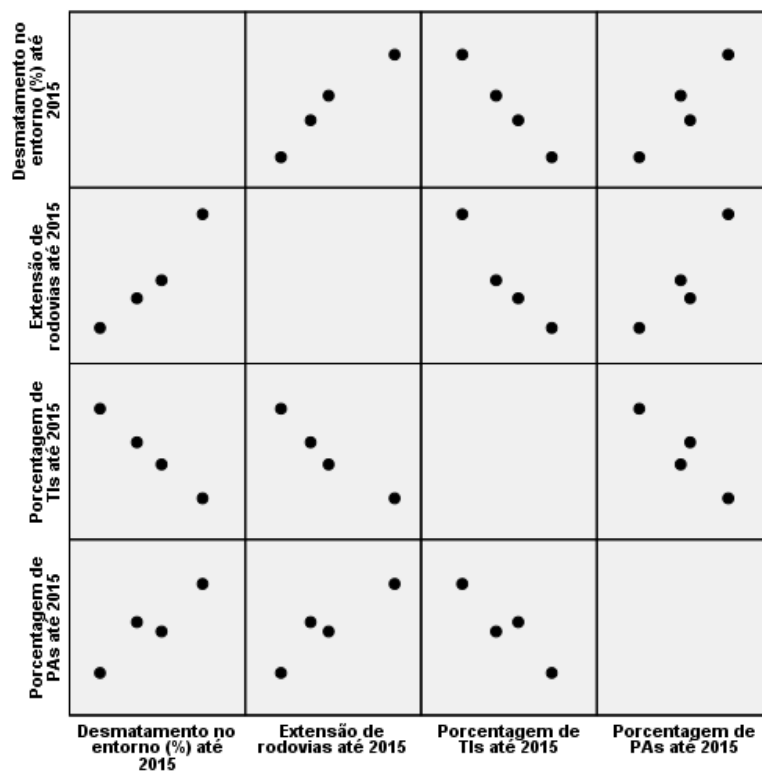


Figura 5-10. Matriz de Dispersão das variáveis Desmatamento no entorno em 2015, Extensão de rodovias, Porcentagem de TIs em 2015 e Porcentagem de PAs em 2015

Fonte: Autoria própria

5.5 Discussão dos resultados do capítulo

A literatura é vasta em mostrar que existe uma relação de estímulo às atividades que impulsionam o desmatamento em áreas que abrigam obras de usinas hidrelétricas (LEDEC e QUINTERO, 2003; HAVEL *et al.*, 2005; SOITO e FREITAS, 2011; CHAKRAVARTY *et al.*, 2012; STICKLER *et al.*, 2013; ATHAYDE, 2014; CHEN *et al.*, 2015; WINEMILLER *et al.*, 2016). A questão está na dificuldade de se dissociar qual parcela desse desmatamento é proveniente direta ou indiretamente da obra.

Na maioria dos grandes projetos implementados para a Amazônia, as medidas de avaliação, minimização ou neutralização dos impactos surgem após as decisões já terem sido tomadas, quando não há quaisquer possibilidades de alteração no projeto, mas há possibilidade de ações mitigadoras como ocorre com a criação de áreas de preservação, notadamente na forma de UCs e TIs.

Alguns procedimentos para mitigação dos impactos como o simples resgate de animais ou espécimes vegetais antes do enchimento do reservatório não são considerados como medidas efetivas, pois em geral, o represamento resulta na transferência ou na migração de animais para áreas já ocupadas, provocando uma superpopulação temporária e um stress para o sistema inteiro. Estas populações geralmente são reduzidas rapidamente nos anos seguintes, caso não haja um controle rígido dos caçadores e uma proteção dos habitats naturais ao redor das represas (JUNK e MELO, 1990).

Andrade e Kurihara (2014) sugerem como forma de conter a degradação do meio ambiente a criação de unidades de conservação, mas não apenas a criação de UCs isoladas como “ilhas”, mas algo mais integrado, como no caso da associação de diferentes áreas protegidas como UCs e TIs contínuas, assim como foi proposto durante os estudos de licenciamento de Belo Monte. Os autores propõem o estabelecimento de zonas que, integrando objetivos ecológicos, econômicos e socioculturais, buscam promover o desenvolvimento sustentável de grandes territórios.

A existência de áreas protegidas de vários tipos pode reduzir significativamente a velocidade do avanço de desmatamento, assim diminuindo a probabilidade de que qualquer determinado hectare sofra uma transformação de floresta para outro uso da terra (FERREIRA

et al., 2005). Às vezes um mero rumor de que uma reserva será criada pode desencorajar a invasão.

Borges e Ferreira (2011), ao analisarem o desflorestamento em três trechos da transamazônica no estado do Pará até 2008, perceberam que a extensão do desmatamento entre os trechos analisados está diretamente relacionada à proporção de áreas protegidas. O primeiro trecho com 12,9% de área desflorestada apresentava cerca de 22,5% de sua área em unidades de conservação e terras indígenas. O 3º trecho, com 51,2% de desflorestamento, têm somente 2,7% de sua área coberta por áreas protegidas.

A ausência de áreas de uso restrito como TIs e UCs contribuiu de sobremaneira para o atual de desmatamento observado no entorno das UHEs analisadas. No caso de Tucuruí e Samuel, o desmatamento foi potencializado pelo empreendimento se localizar em uma região de expansão do povoamento com forte pressão antrópica - resultante da construção de estradas, atividades ligadas a agropecuária, criação de assentamentos, proximidades de grandes rodovias. Em virtude dessa dinâmica, provavelmente, hoje, se ambas as áreas não tivessem sido usadas para um reservatório, provavelmente, seriam uma paisagem dominada por pastagem degradada, como nas áreas vizinhas.

Em relação as terras indígenas, verificou-se que as que receberam recursos e apoio como forma de compensação pelos impactos das usinas são as que se encontram em melhor estado de preservação (ex. TI Parakanã). O apoio a criação de terras indígenas além de corrigir possíveis erros históricos em relação a população indígena também ajuda na conservação da cobertura vegetal no entorno do empreendimento.

Na maioria dos casos analisados, proliferam as estradas após o advento do reservatório. Diversos estudos comprovam que a implantação de rodovias é uma das maiores causas de desmatamento na Amazônia (BORGES e FERREIRA, 2011; CASTRO, 2007; FEARNSSIDE e GRAÇA, 2009; LAURANCE *et al.*, 2009; BARBER *et al.*, 2014).

A chegada de uma rodovia pode ser o precursor da intensificação de atividades econômicas, como agricultura, pecuária, atividades de mineração, obras de geração de energia, bem como de contrabando de madeira, especulação imobiliária e impactos sobre a população local (LONDON e KELLY, 2007). Uma rodovia torna-se o eixo principal de

estradas secundárias, ramais, picadões, na configuração conhecida como espinha de peixe (LEONEL *et al.*, 2008).

Um fator agravante na análise das áreas no entorno das hidrelétricas foi o estímulo à imigração e fixação de pessoas por meio dos projetos de assentamentos. Muitas publicações (BRANDÃO Jr e SOUZA Jr, 2006; BRANDÃO Jr, 2013; YANAI *et al.*, 2015; ALENCAR *et al.*, 2016; SCHNEIDER e PERES, 2016) descreveram o efeito dos assentamentos no contexto do desmatamento na Amazônia e os dados obtidos revelam que desmatamentos realizados em assentamentos têm desempenhado um papel decisivo na degradação da florestal.

Yanai *et al.* (2015) descrevem que do total do desmatamento ocorrido na Amazônia Legal até 2013 (758.638 km²), 21% (161.833 km²) ocorreram dentro dos assentamentos rurais. Segundo Schneider e Peres (2016), assentamentos de reforma agrária localizados na Amazônia, apesar de ocuparem apenas 5,3% da área do bioma, foram responsáveis por 13,5% de todo o desmatamento na região.

No entorno dos empreendimentos analisados a porcentagem de desmatamento em projetos de assentamento citados no parágrafo anterior estão próximos aos encontrados em Tucuruí e Belo Monte. No primeiro a porcentagem de assentamentos é de 14%, mas a contribuição do desmatamento é de 25%, no segundo os números são bastante semelhantes, apesar dessa abranger cerca de 16% da área, essa tipologia é responsável por 23% de todo o desmatamento no entorno.

De acordo com os dados apresentados no entorno das UHEs analisadas, foram as TIs que apresentaram o menor índice de desmatamento entre as tipologias analisadas. Esse índice variou entre menos de 1% em Balbina e Belo Monte a 2% nas TIs do entorno da UHE de Samuel.

6 INSTRUMENTOS PARA A PROTEÇÃO NO ENTORNO DOS RESERVATÓRIOS DE USINAS HIDRELÉTRICAS

6.1 Necessidade do fortalecimento da proteção no entorno de Hidrelétricas

De acordo com os diversos capítulos desta tese, é notável a necessidade de se avançar na definição de instrumentos que ao mesmo tempo possibilitem a expansão da geração da energia hidrelétrica no Brasil e a conservação do meio ambiente, sobretudo quando esses empreendimentos se localizarem em regiões de ecossistemas sensíveis e ricos em biodiversidade como a Amazônia.

O ponto central é que a conservação da natureza intacta em regiões de densa riqueza biológica como a Amazônia já se mostrou inviável.

O grande número de UCs criadas a partir de 2005 não veio acompanhada dos investimentos adequados para sua efetivação, gestão e manutenção, criando o que Dourojeanni e Padua (2001) denominam de “unidades de papel”. Este tipo de situação gera um paradoxo caracterizado por unidades, que apesar de existirem legalmente, não cumprem a função para que foram criadas.

Uma importante questão, colocada por Becker (2005), é a compatibilização da expansão da infraestrutura com o uso sustentável dos recursos naturais e o bem-estar das populações regionais, superando o conflito entre as demandas nacionais e o direito da população à sua região.

Os investimentos em infraestrutura em regiões carentes da presença do estado como é a Amazônia, devem se constituir em pilares de desenvolvimento.

O planejamento de investimentos em infraestrutura deve considerar as especificidades socioculturais, econômicas e ambientais.

Dessa forma, são apresentadas as seguintes orientações estratégicas gerais:

a. Promover a ampliação e a modernização da infraestrutura regional levando em consideração a sensibilidade ambiental da região;

b. Fortalecer o planejamento estratégico nos setores de infraestrutura, incorporando análises dos custos e benefícios sociais, econômicos e ambientais dos empreendimentos, visando maximizar os benefícios sociais e minimizar os impactos negativos na região;

c. Implementar ações preventivas e mitigadoras de impactos sociais e ambientais negativos, nas áreas de influência direta e indireta de obras de infraestrutura previstas;

Outra estratégia, porém, umbilicalmente ligada ao setor energético seria a mudança nos modelos de planejamento e construção das usinas hidrelétricas. A literatura traz algumas tentativas nesse sentido, porém esbarram em limitações organizacionais, legais, técnicas e de planejamento de projetos.

Uma dessas tentativas são as chamadas “Usinas Plataforma” cuja primeira citação na literatura acadêmica, é atribuída a Zimmermann (2007) que as define da seguinte maneira:

As usinas-plataforma seguem o princípio da plataforma petrolífera, onde, neste caso, se constrói o aproveitamento hidrelétrico mantendo-se o impacto somente na área física do empreendimento evitando-se, com isto o crescimento de cidades e vilas após o término da construção do empreendimento. Na fase operacional, com os recursos técnicos de automação existentes, a exemplo das plataformas, turnos de técnicos operariam a usina.

No entanto, em Zimmermann (2007) não há maiores detalhamentos de como seria executado projetos dessa natureza.

Segundo a ELETROBRAS (2009), as usinas-plataforma são hidrelétricas cuja concepção é baseada no conceito das plataformas de exploração de petróleo em alto-mar (*offshore*) e tem por objetivo provocar o menor impacto ambiental possível. A hidrelétrica deve ser construída com reduzido número de operários e, depois de pronta, todo o canteiro de obras será desmanchado e o entorno da usina, reflorestado. A usina-plataforma funcionará de forma mais automatizada do que uma hidrelétrica comum e não contará com nenhuma estrada para ligar a hidrelétrica ao resto do país. E será expressamente proibida a criação de núcleos urbanos, como vilas, no entorno da usina.

O objetivo do modelo de UHE plataforma é utilizar o empreendimento como vetor de preservação ambiental da região onde se instala.

Neste modelo, é desestimulada a construção de estradas de acesso e de vilas no entorno da obra é evitar a ocupação e desmatamento da região em que as obras serão executadas. O número de operários deve ser restrito, visando evitar a migração desordenada para a região das obras.

Ainda que não completamente definido, o conceito prévio de usinas plataforma foi divulgado em eventos internacionais (MELO *et al.*, 2012) e em estudos de agências sobre o tema de energia (IEA, 2012).

Dentro da política do governo de se avançar na especificação desse modelo, em 2013, o MME editou o documento intitulado “Desenvolvimento de Aproveitamentos Hidrelétricos sob o Conceito de Usina-Plataforma”. O conceito apresentado foi que usinas - plataforma:

Consiste em uma 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.

Observa-se que pela definição, esse modelo de UHE seria adequado a áreas com pouca antropização e/ou que contivessem em seu entorno áreas de uso restrito como unidades de conservação, o que justificaria o fato da usina se constituir em um vetor de preservação ambiental. Através de instrumentos de compensação e apoio as atividades do órgão gestores das unidades poderia se avançar no processo de gestão de UCs para coibir ocupações indevidas.

Segundo CEPEL e PPE/COPPPE/UFRJ (2014), as usinas plataformas também poderão ser implantadas em “espaços territoriais legalmente protegidos, ou aptos a receberem proteção formal e em áreas com baixa ou nenhuma ação antrópica”.

Ainda em CEPEL e PPE/COPPPE/UFRJ (2014), listou-se alguns procedimentos relativos às duas questões: afluxo de grandes contingentes de migrantes e desmatamento nos arredores do empreendimento. Essas medidas estão relacionadas à:

- Logísticas de transporte, preferencialmente fluvial, de forma a causar o menor impacto possível e restrito a áreas de implantação;
- Minimização de abertura de vias terrestres, providenciando o fechamento e recuperação da área imediatamente após o término da construção, com exceção da via de acesso permanente a usina;
- Otimização no uso de insumos, materiais e equipamentos;
- Otimização das práticas construtivas;
- Otimização no uso da mão de obra;

- Identificação, juntamente com o poder público, das melhores alternativas para acomodação fora da área de influência do empreendimento;
- Identificação, juntamente com o poder público, de mecanismos para a redução dos fatores de atração populacional para as áreas próximas ao empreendimento, etc.

Ainda relacionado a controlar o afluxo de pessoas e o desmatamento outras questões a serem otimizadas são:

- Emprego de baixo contingente de técnicos;
- Esquema de trabalhos em turnos;
- Deslocamento e acomodação da mão de obra;
- Logística e infraestrutura para manutenção e operação;
- Modalidade de acesso e governança da área.

A implantação de empreendimentos deve ser acompanhada da implementação de medidas que visem reduzir, eliminar ou compensar os impactos negativos, ou potencializar os positivos.

Com o novo modelo de UHE Plataforma, devem-se buscar avanços na gestão das UCs, buscando-se novos instrumentos para tal e efetivação e/ou modificação de mecanismos já existentes, como é o caso da compensação ambiental, sobretudo os relacionados com as áreas protegidas com destaque para as unidades de Conservação.

6.2 Instrumentos para promover proteção no entorno dos reservatórios

A criação de áreas protegidas foi citada várias vezes neste texto como efetivo instrumento de proteção no entorno dos reservatórios. Foram citadas também formas de colaboração entre as UHE e áreas protegidas já existem na região Amazônica. No entanto, há de se observar que alguns outros instrumentos legais podem ser criados e outros devem ser efetivamente cumpridos.

Dessa forma, os usos de alguns instrumentos merecem ser analisados e discutidos são:

- a) Compensação financeira e ambiental;
- b) Consultas as partes afetadas com transparência de informação;
- c) Apoio técnico financeiro a criação de UC;

- d) Auxílio nas atividades de apoio às áreas protegidas já implementadas no entorno da UHE;
- e) Repartição de benefícios com as comunidades indígenas;
- f) Cumprimento das condicionantes do componente indígena nos processos de licenciamento e;
- g) Limitação da criação de projetos de assentamento no entorno dos reservatórios.

6.2.1 Compensação

Como já observado nesse texto, a compensação ambiental se constitui em um importante aporte financeiro para a manutenção das UC no entorno dos reservatórios hidrelétricos. No entanto há questões a serem consideradas em relação as áreas prioritárias onde esses recursos devem ser aplicados.

Em relação a destinação dos recursos conforme dispõe o inciso II do art. 9º da Resolução Nº 371/2006, caso não exista UC afetada, a compensação deverá ser destinada às UC de Proteção Integral localizadas no mesmo bioma ou na mesma bacia hidrográfica da atividade licenciada.

Segundo Farias e Ataíde (2016), o conteúdo desta norma busca contrabalançar as perdas ambientais suportadas pelo meio ambiente afetado. No entanto, essa normativa pode ter uma aplicação não eficaz quando se analisa o objetivo precípuo para que o instrumento da compensação foi criado.

Por exemplo, no processo de licenciamento da UHE de Belo Monte (estado do Pará), houve a geração de cerca de 126 milhões de reais como forma de compensação ambiental. No entanto, após análise das áreas a serem beneficiadas, a Câmara Federal de Compensação Ambiental (CCAF) decidiu que cerca de 70% iria para o Parque Nacional de Juruena, estado de Mato Grosso, há mais de 800 km da obra (MPF, 2016a).

Nas imediações da UHE de Belo Monte há UCs muito mais próximas que o Parque Nacional ao qual foi destinado a maioria dos recursos.

A UC mais próxima é a Reserva Extrativista (RESEX) Verde para Sempre localizada a 70 km a jusante da UHE. Outra UC é a Floresta Nacional (FLONA) de Caxiunã, quase 100 km a jusante, ambas de uso sustentável. Há também um bloco de UC em uma região chamada

Terra do Meio Terra do Meio, entre os rios Xingu e Iriri, no estado do Pará que contempla UC de proteção integral. A ESEC da Terra do Meio está a cerca de 170 km da UHE.

O impasse gerou uma ação na justiça que culminou com a suspensão pela justiça federal do repasse ao Parque Nacional do Juruena e obrigou que o novo plano para a destinação dos recursos dê prioridade à região impactada pelas obras da usina, no médio curso do rio Xingu no Pará (FARIAS e ATAÍDE, 2016).

As TI afetadas por obras de infraestrutura também podem receber contrapartida financeira, definida durante o processo de licenciamento, ainda que juridicamente não se trate de compensação ambiental “estrito sensu” como estabelecido para as UC.

Se um empreendimento gera impacto em uma TI deve compensar os danos, através das determinações de um Plano Básico do Componente Ambiental Indígena (PBAI), elaborado pelo empreendedor em parceria com a comunidade indígena afetada, tendo por base as ações indicadas pela FUNAI.

As propostas de compensação do PBAI são encaminhadas ao órgão licenciador e, se estiverem tecnicamente corretas, são anexadas ao processo da Licença de Instalação (LI), autorizando assim o início da obra. Após a conclusão da obra, a emissão da Licença de Operação (LO) necessita comprovar o cumprimento das condicionantes da LI.

A FUNAI é responsável por fazer o acompanhamento e análise dos relatórios de execução das ações financeiras e de serviços propostos no PBAI.

No processo de licenciamento da UHE de Belo Monte, as comunidades indígenas receberam da empresa Norte Energia, responsável pela construção, insumos como barcos, cestas básicas e produtos industrializados como forma de compensar os impactos sobre sua territorialidade.

Estas comunidades alteraram em parte seu modo de vida, se apegando rapidamente aos bens doados pela empresa. Nessa situação os ganhos previstos inicialmente não se concretizaram, mostrando que talvez o repasse material direto às comunidades pode não ser eficiente (FLEURY e ALMEIDA, 2013).

No caso das Terras Indígenas e Áreas Quilombolas a compensação financeira por impactos de obras de infraestrutura não é fundamentada legalmente como no caso das UC, o

que causa preocupação. O fato de não haver regulação das consultas que constam na Convenção da OIT 169 (Organização Internacional do Trabalho) potencializa a ocorrência de conflitos e incertezas quando UHEs atingem essas tipologias.

O Brasil como signatário da convenção OIT 169 deve aplicar aos povos indígenas e quilombolas afetados por obras de infraestrutura a consulta “prévia, livre e informada”. Entretanto, há uma lacuna jurídica, pois não há regulamentação no país sobre quais procedimentos de consulta adotar. O desdobramento é que não há definição clara de pelo menos cinco pontos essenciais:

- 1) Definição clara do responsável por conduzir a consulta;
- 2) Em que momento deve se iniciar e finalizar o processo de consulta;
- 3) Quais comunidades indígenas e quilombolas devem ser contadas em cada momento do processo;
- 4) Que etapas devem ser seguidas no processo de consulta;
- 5) Quais os desdobramentos do processo de consulta, tanto para a modificação do empreendimento quanto para a melhora do bem estar da comunidade frente ao projeto;

No Brasil há um agravante no processo de compensação as comunidades indígenas afetadas por empreendimentos como UHE que é a não regulamentação do artigo 231 da CF. Esse artigo trata sobre a exploração de potencial energético em Terras Indígenas. A falta de regulamentação desse dispositivo deixa em aberto as formas de compensação de direito às comunidades atingidas.

Torna-se claro atualmente que a exploração do potencial hidro energético em TIs só pode ser realizada com autorização do Congresso Nacional, desde que ouvidas as comunidades indígenas afetadas, no entanto há necessidade de estabelecimento de procedimentos legais para tal.

6.2.2 Transparência nas informações com a comunidade afetada

O setor elétrico tem sigilo sobre informações associadas aos locais de instalação e às características dos aproveitamentos hidroelétricos (CGEE, 2015), sendo uma das causas das reações conflitivas da população com empresas que realizam estudos básicos e de viabilidade.

Esses conflitos se intensificam com o avanço do projeto, notadamente na construção e início da operação de UHE (RAPOPORT CENTER, 2008; FLEURY e ALMEIDA, 2013). Exemplo destes conflitos com populações ribeirinhas, indígenas, e quilombolas ocorreram no estado do Pará, nos estudos prévios de avaliação de impacto ambiental na UHE de São Luís do Tapajós e no Rio Trombetas (MPF, 2016b; HESS *et al.*, 2016; FARIAS Jr., 2016).

Assim, abrem-se precedentes para os questionamentos judiciais e o envolvimento de Organizações Não Governamentais que auxiliam essas populações nas reivindicações pelo cumprimento de seus direitos.

Com vistas a reduzir a possibilidade de conflitos, desde as iniciais fases do empreendimento, é necessário informar claramente, em linguagem acessível e com a antecedência necessária, às populações potencialmente afetadas, principalmente quando o projeto atingir áreas protegidas e as populações que nela residem.

Atualmente o processo de repasse de informações à população é feito somente na fase final da viabilidade do projeto através da audiência pública, exigida pela resolução 09/1987 do CONAMA.

Para que de fato essas informações sejam divulgadas, deveria haver obrigatoriedades normatizadas, através de resoluções do CONAMA que tratasse de prazos e momentos para que fosse realizado esse repasse. A fase de divulgação de informações deveria se tornar condicionante para o avanço do andamento do projeto.

Dessa forma, é mais provável que a população residente nessas áreas e os órgãos gestores das mesmas áreas, sabendo dos benefícios e impactos do projeto, possam se inteirar do processo e assim sugerir ações e programas, desde as fases iniciais, de forma a minimizar os impactos sobre seu os recursos e modos de vida.

Esse procedimento poderia diminuir os excessos de medidas mitigadoras e de compensação, que geralmente são colocadas na fase de obtenção das licenças previa e de instalação.

6.2.3 Apoio técnico financeiro à criação de unidades de conservação

O estabelecimento de uma unidade de conservação como forma de minimizar e compensar pelos impactos causados pelas UHEs é frequentemente recomendado nos estudos

de viabilidade e nos planos ambientais dos empreendimentos. Neste sentido, propõe-se que as empresas responsáveis pela UHE devem apoiar técnica e financeiramente à criação de UC.

O apoio técnico consiste de contratação de pessoal especializado na produção de conhecimento sobre a área pretendida para se tornar uma UC.

O apoio financeiro pode ser na forma de repasse ao órgão gestor competente da futura UC para a confecção dos estudos técnicos necessários que embasam a criação das unidades.

A literatura pesquisada nos mostra que esses processos ficam parados durante anos pela falta desses estudos (FIGUEIREDO e LEUZINGER, 2001; CASTRO, 2007; MMA, 2011; ARAÚJO e BARRETO, 2015). Essa seria uma forma de ajudar a agilizar a viabilização da UC e garantir a proteção do entorno do reservatório.

Preferencialmente a nova unidade deve ser localizada nas proximidades do reservatório, se possível, juntando-se as áreas protegidas já estabelecidas no entorno, de modo a reforçar a conservação nesses espaços. Quando isto não for possível, a UC deve localizar-se na mesma bacia hidrográfica ou bioma que a UHE, evitando-se o uso de recursos financeiros que não contribuam para a proteção da região afetada pelo empreendimento.

As UC de proteção integral só podem ser criadas em áreas públicas, com a desapropriação de áreas particulares, caso existentes em seu interior. Nos casos que isto não seja possível, deveria então se priorizar a criação de UC de uso sustentável, cujo objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos. Essas tipologias de UC podem ser criadas, mesmo em áreas privadas e com população residente em seu interior (Brasil, 2000).

6.2.4 Auxílio nas atividades de apoio às áreas protegidas já implementadas no entorno da UHE

O envolvimento do empreendedor da UHE na elaboração do Plano de Manejo de uma UC próxima é possível após a aprovação do órgão gestor. Na fase de implantação e operação das UCs, a empresa pode se envolver ativamente em atividades de gestão, tais como monitoramento e recuperação de áreas degradadas.

As competências do empreendedor como apoiador na gestão de uma UC são pactuadas em um Termo de Parceria, instrumento previsto no Manual de Convênios do ICMBIO (ICMBIO, 2009).

O apoio às UC pode ocorrer através de

1. Repasse de recursos para o órgão gestor executar as atividades ou da execução direta pelo empreendedor. Em todas estas situações, o empreendedor deve ficar vinculado ao cumprimento da obrigação de fornecer recursos ou prover o serviço. O empreendedor pode escolher entre realizar pessoalmente atividades concretas de apoio à implantação e manutenção de unidades de conservação, contratar terceiros para prestação de serviços de apoio ou destinar recursos aos cofres públicos (GELUDA *et al.*, 2015).
2. Disponibilização de tecnologias de monitoramento remoto da UC para o monitoramento e a fiscalização das extensas áreas das UC. Os processos de monitoramento e fiscalização podem se localizar tanto dentro dos centros administrativos do órgão gestor, já existente, como nas dependências da UHE. Caso não seja possível a criação de centros de monitoramento, podem-se estabelecer parcerias com órgãos públicos especializados na área de geoprocessamento ou contratação de empresas privadas que possam realizar esse serviço.

6.2.5 Repartição de benefícios com as comunidades indígenas

As Terras Indígenas, por terem um regime jurídico diferenciado, não são contempladas pelo instrumento da compensação ambiental, como no caso das UCs. No entanto, há possibilidades de ressarcimento financeiro pelo empreendimento afetar TI e necessidade de repartição de benefícios entre os indígenas.

Segundo Haas (2009), três abordagens podem ser utilizadas para a repartição de benefícios com as comunidades indígenas decorrentes da construção de uma UHE:

1. Partilha equitativa dos serviços do projeto: as populações locais são beneficiárias dos serviços de água e energia produzidos por hidrelétricas e das oportunidades de melhora no bem-estar;
2. Formas não-monetárias de repartição de benefícios: os beneficiários recebem permissões para ter acesso a recursos naturais, ou o apoio para buscar outras formas de melhoria de

vida e bem-estar que compensem a perda ou a redução permanente da área de plantio ou do acesso à água provocado pelo empreendimento; e

3. Partilha de receitas: as populações locais recebem parte dos benefícios monetários gerados pela UHE, expressos frequentemente como uma parte da receita da venda de energia elétrica.

Segundo este mesmo autor, no processo de repartição de benefícios com as comunidades indígenas destaca-se a necessidade da edição de leis e regulamentos, considerando uma abordagem de repartição de benefícios que se adapte à realidade dos projetos novos e existentes.

No entanto, as leis e demais normas para serem editadas esbarram na regulamentação do artigo 231 da Constituição Federal:

Art. 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.

Nesse sentido, o Governo do Brasil já reconheceu a necessidade de se pagar royalties para as comunidades indígenas que tiverem suas terras impactadas por grandes projetos de infraestrutura (BRASIL, 2012).

O pagamento desses valores pode ser um caminho para resolver a liberação de obras, muitas vezes travadas por conflitos com indígenas. Os valores a serem pagos seriam provenientes da Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH¹⁴), mas nas propostas do Governo ainda não há detalhamento de porcentagens dos valores da CFURH que caberiam as comunidades indígenas.

O Instituto Acende Brasil em 2013 propôs a alteração da divisão da CFURH, que corresponde a 7% do valor da energia produzida por fonte hidrelétrica no país, sendo 6,25% distribuídos entre os Estados, Distrito Federal e municípios, de forma proporcional à área alagada pelas águas represadas, e a alguns órgãos da administração pública da União, e a fração restante (0,75%) é destinado para a Agência Nacional de Águas (ANA), com vistas a implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

¹⁴ A CFURH é calculada pela fórmula: 7% x TAR x energia gerada (MW) onde TAR é a tarifa de referência definida anualmente pelo MME, por MW gerado.

Dos valores que cabem aos entes da federação, os municípios atingidos diretamente pelo empreendimento recebem 45%, Estados onde as obras estão localizadas também ficam com 45% e a União com o restante. Dos 10% do CFURH que cabe a União, 4% destina-se ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação; 3% ao Ministério de Minas e Energia e 3% Ministério do Meio Ambiente.

Ainda segundo Instituto Acende Brasil (2013), os percentuais dos valores da CFURH deveriam ser modificados de maneira a incluir as comunidades indígenas nesta compensação paga pelos empreendimentos hidrelétricos. A proposta valeria apenas para as UHE que interferem em TIs e não alterariam os programas de mitigação e de reparação dos impactos socioambientais sobre as comunidades indígenas.

Os municípios e a ANA manteriam os valores atualmente recebidos; e as Comunidades Indígenas passariam a receber 10% da CFURH. A proposta consiste em manter os percentuais da CFURH para a ANA, União e para os municípios, os estados 22% do que recebem atualmente (Tabela 6-1).

Para se ter uma noção de valores, em 2016 o total arrecadado pela CFURH em 2016 foi de R\$ 1.879.178.225,00. Com a aplicação dos valores porposto algo em torno de 187 milhões de reais seriam destinados as comunidades indígenas afetadas pelas UHEs.

Tabela 6-1. Valores atuais da CFURH e propostos

Instituição	Proporção dos Valores atuais recebidos da CFURH (%)	Proporção dos Valores propostos a receber da CFURH (%)
Ministério de Ciência e Tecnologia	4	4
Ministérios de Minas e Energia	3	3
Ministérios do Meio Ambiente	3	3
Estados	45	35
Municípios	45	45
Comunidades Indígenas	0	10

6.2.6 Cumprimento das condicionantes do componente indígena nos processos de licenciamento

Os últimos anos registram um claro desrespeito as normativas que regem o licenciamento no Brasil com relação as condicionantes dos componentes indígenas.

Um dos casos mais notórios associa-se à construção da UHE de Belo Monte, onde as licenças de instalação e operação foram concedidas mesmo após protestos da sociedade civil e manifestação do Ministério Público sobre o flagrante descumprimento de grande parte das condicionantes acertadas entre o IBAMA, FUNAI e a empresa construtora - Norte Energia.

Em 2015, o Instituto Socioambiental (ISA 2015) apontou que mesmo com somente 42% das condicionantes relacionadas aos povos indígenas cumpridas, a Licença de Operação foi concedida em novembro de 2015. As condicionantes incluíam a reestruturação da FUNAI em Altamira (estado do Pará). Esta exigência já constava na licença prévia da usina de 2010, mas nunca foi cumprida. Em 2014, o Ministério Público Federal acionou a Justiça, que ordenou por meio de liminar o cumprimento da condicionante (MPF, 2016b).

Nesse processo, a Justiça Federal em Altamira determinou a suspensão da Licença de Operação da usina até que a Norte Energia e o governo brasileiro cumprissem a condicionante e assim fosse possível atender as comunidades impactadas pelo projeto.

No entanto, as decisões judiciais para suspender a obra, em caso de não cumprimento da condicionante, na maioria das vezes foram derrubadas por tribunais superiores usando um instrumento jurídico denominado “Suspensão de segurança”, fundamentado no artigo 25 da Lei 8.038/1990 e no artigo 297 do Regimento Interno do Supremo Tribunal Federal (STF). Esse instrumento jurídico é um pedido ao presidente do STF para suspender a execução de liminar ou decisão concessiva de mandado de segurança que possa causar lesão à ordem, à saúde, à segurança e à economia pública (QUEIROZ NETO, 2002). Assim as liminares que suspendiam as obras perderam efeito e as obras puderam continuar.

O licenciamento das fases de implantação e operação deveriam estar condicionados à efetivação das ações recomendadas. No caso de interferência específica sobre a territorialidade indígena, as ações recomendadas devem ser plenamente efetivadas antes da emissão da Licença de Operação.

Com o uso de instrumentos como a “suspensão de segurança”, o Estado age contra o próprio Estado, permitindo que o empreendimento avance mesmo sem cumprir as condicionantes.

6.2.7 Limitação da criação de projetos de assentamento no entorno dos reservatórios

No caminho oposto a preservação que as áreas protegidas trazem ao entorno dos reservatórios, os assentamentos de reforma agrária provocam o efeito inverso, como analisado no capítulo VI desta tese. Assim é indicado que haja maior restrição na criação e gerenciamento de assentamentos no entorno de projetos hidrelétricos.

Nesses casos, os assentamentos só poderiam ser criados com um programa de monitoramento da supressão vegetal em acordo com a legislação ambiental vigente.

Como já foi exposto, as obras por si só já são potencializadores de diversas atividades que estimulam o desmatamento. Então se o objetivo da proteção é evitar a ocupação humana no entorno dos reservatórios, deve-se ter mais critérios com a criação dessas tipologias.

A questão central não é a existência de tipologia mas sim a forma que ele é implantado desde há décadas, sem o devido apoio técnico as famílias assentadas e fiscalização a legislação ambiental vigente

A regulamentação da exigência da existência dos programas de acompanhamento nos PAs poderia vir através de uma portaria conjunta entre Ministério do Meio Ambiente em Ministério do Desenvolvimento Agrário e valeria apenas para um raio de distância, a ser definido por estudos técnicos a partir das margens dos reservatórios planejados.

Para os assentamentos já estabelecidos antes do início das obras no entorno, também deveria haver um programa de conscientização, apoio aos assentados e de fiscalização para inibir a proliferação de atividades degradantes e que possa estimular o desmatamento.

Os programas deveriam ser realizados pelo INCRA com o apoio técnico financeiro da empresa responsável pela construção e/ou operação da UHE em parceria com órgãos ambientais.

7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões levantadas e analisadas nessa tese levam a perceber que apesar de alguns avanços da relação entre setor elétrico e o meio ambiente, ainda há grandes questões a serem equacionadas, sobretudo no que diz respeito a pressão desses empreendimentos em áreas de uso restrito na Amazônia.

Entre o fim da década de 1990 e primeira década do ano 2000, principalmente, houve um grande avanço do governo em parceria com a sociedade para a criação de áreas protegidas na Amazônia, pois o país estava diante de crescentes taxas de desmatamento, o que ameaçava o patrimônio natural na Amazônia.

Os novos territórios significam proteção à natureza, da biodiversidade e das populações tradicionais, mas também implicam a retirada de extensas parcelas do território do circuito produtivo nacional e restrições à plena decisão do Estado Brasileiro sobre o uso do território, o que causa conflitos com vários setores, notadamente o da expansão da infraestrutura e da atividade agropecuária.

O processo de redefinição de áreas protegidas na maioria dos casos é prejudicial à preservação da biodiversidade e dessa forma, quando da ocorrência desses eventos, instrumentos de conservação e gestão ambiental devem ser usados para mitigar e compensar as áreas perdidas.

A proposta de desafetação de área de UCs deve ser fundamentada em estudos técnico-ambientais, coordenados pelo órgão gestor da Unidade de Conservação, garantindo-se a participação popular. O instrumento legal que desafeta a área protegida deve conter disposições que assegurem o uso adequado da área excluída, de forma a garantir que as atividades ou ocupações nela desenvolvidas não afetem a biota da UC, com regras claras que compatibilizem o uso e a proteção dos ecossistemas da região.

Por outro lado, ao se analisar alguns casos percebeu-se que as UCs perderam uma porcentagem pequena se comparada com seu tamanho total. Essas áreas foram referentes ao futuro reservatório e áreas de efeito de remanso. Em situações como essas para compensar a perda de área, a unidade poderá receber recursos adicional do governo ou mesmo do empreendedor quando do início das compensações pela construção da UHE.

Assim, nem sempre a perda de área ou rebaixamento de categoria pode significar perdas para unidades. Se bem planejadas, com estudos para embasar a tomada de decisão e com as devidas compensações, esse processo pode significar ganho adicional a proteção da UC já que, como foi mostrado nessa tese, de pouco adianta ter grandes territórios protegidos se não há recursos financeiros para efetivar a proteção da área.

Apesar desse cenário de muitos eventos de diminuição, e mudança de categoria e extinção de áreas protegidas, o Brasil continua sendo campeão absoluto em biodiversidade terrestre, reunindo quase 12% da vida natural do planeta.

Afim de assegurar a proteção dessa riqueza, 34,2% do seu território brasileiro está protegido legalmente sob a forma de unidades de conservação e terras indígenas.

O enorme desafio que o Brasil enfrenta é viabilizar a gestão efetiva dessas áreas, de forma que continuem cumprindo seu papel de protetora das riquezas naturais.

No entanto, a concepção de que um sistema de áreas protegidas isoladas seria suficiente para a conservação da biodiversidade em longo prazo está sendo atualmente duramente questionada.

Por isso, como coloca Santili (2014), emergem novos conceitos como o de Corredor Ecológico, que permitem integrar Unidades de Conservação descontínuas com outras áreas protegidas como Terras Indígenas e Quilombos.

A equalização dos problemas desse ser feita usando aparatos políticos e de mediação de conflitos. Experiências internacionais podem ser modelos a serem replicados.

As unidades de conservação são um ponto fundamental na estratégia de contenção do desmatamento na Amazônia e na viabilização de um modelo de desenvolvimento regional justo que contemple os diferentes modos de vida e apropriação do território.

Novos arranjos técnicos e institucionais devem ser discutidos de forma a propor um modelo alternativo na implementação destes projetos de infraestrutura. O resultado deve ser em que as partes envolvidas no processo alcancem benefícios mútuos, ou seja, que os projetos de infraestrutura, tais quais as usinas hidrelétricas venham a ser mecanismos viabilizadores da conservação efetiva destas áreas sensíveis.

É necessário apoiar novas formas de preservação-conservação da natureza mais adequada a nossos sistemas naturais e culturais, pois muitas vezes o território abrangido pela natureza a ser protegida coincide com o território de populações tradicionais. Então, como já colocado por Silva (2010), por que não reconhecer suas práticas e alia-las a esta proteção e ao mesmo tempo garantir seu desenvolvimento com o princípio da equidade?

Com relação a ocupação no entorno das usinas hidrelétricas analisadas, não se pode deixar de tecer avaliações comparativas das ações de desenvolvimento local previstas para a região, com o histórico de ocupação do entorno da primeira grande usina da região, a UHE de Tucuruí.

Embora as atuais bases de planejamento do desenvolvimento sejam calcadas sobre uma lógica mais positiva no que diz respeito à sustentabilidade, a tendência para o estabelecimento de um processo de ocupação desordenada, com uma forte pressão sobre o meio ambiente, tal qual em Tucuruí, é mais que um fantasma.

A estratégia adotada pelo governo da época de abertura de estradas e ocupação da região do entorno foi extremamente prejudicial a manutenção da cobertura vegetal, induzindo ainda mais o desmatamento.

A ausência de áreas de uso restrito como TIs e UCs contribuiu sobremaneira para o atual de desmatamento observados no entorno das UHEs analisadas.

No caso de Tucuruí e Samuel, o desmatamento foi potencializado pelo empreendimento se localizar em uma região de expansão do povoamento com forte pressão antrópica resultante da construção de estradas, atividades ligadas a agropecuária, criação de assentamentos, proximidades de grandes rodovias.

Em virtude dessa dinâmica, provavelmente, hoje, se ambas as áreas não tivessem sido usadas para um reservatório, provavelmente, seriam uma paisagem dominada por pastagem degradada, como nas áreas vizinhas. Na maioria dos casos analisados, observou-se a proliferação das estradas após o advento do reservatório.

A contribuição dos assentamentos para o desmatamento total da Amazônia é um importante fator a ser considerada na criação dessas tipologias. A perda florestal, segundo Alencar *et al.*, 2016, foi se elevando de forma progressiva nos projetos de assentamento,

saindo de uma média de 18% entre 2003 e 2005 (período de altas taxas de desmatamento na Amazônia), para em média 30% entre 2010 e 2014. Em todas as áreas no entorno das UHEs analisadas nesta tese verificou-se que os índices de desmatamento foram maiores nos projetos de assentamentos.

Com relação a efetivação das áreas protegidas claramente há necessidade de mais recursos financeiros. Atualmente as áreas protegidas dependem majoritariamente de repasses públicos para seu funcionamento, e onde se sabe que os orçamentos públicos, embora possuam importante contribuição do componente técnico, são fortemente influenciados por processos políticos e contextos sociais.

Os recursos disponibilizados anualmente refletem as políticas públicas prioritárias dos governos. No caso dos orçamentos dos órgãos gestores de UCs e TIs, os mesmos lidam com restrições e limites de repasses, sendo necessário a busca de recursos extra orçamentários para possibilitar a efetiva implementação das áreas protegidas.

No caso da Amazônia, devido as grandes extensões das bacias hidrográficas, as regras atuais de distribuição de recursos devem ser ponderadas para que possam ser eficientes no apoio as UC do entorno dos empreendimentos hidrelétricos.

Repasse inconsistentes, como no caso dos recursos gerados pela UHE Belo Monte devem ser evitados, e deve-se priorizar a destinação dos recursos a UC mais próximas da obra, já que no caso da Amazônia o conceito de bacia hidrográfica pode significar a não contemplação da efetiva região afetada.

As hidrelétricas, por serem empreendimentos que provocam grandes alterações ambientais nos ecossistemas e por cada vez mais impactarem áreas protegidas devem apoiar a implementação e a criação dessas áreas objetivando assim diminuir os conflitos existentes entre a expansão da hidroeletricidade e a conservação do meio ambiente.

Além de apoiar na implementação das áreas protegidas já existentes, as UHEs contribuam à criação de novas áreas, apoiando os órgãos responsáveis como o ICMBio, FUNAI e secretarias de meio ambiente estadual e municipal com apoio financeiro para a realização de estudos técnicos que embasem a criação dessas áreas além de apoio ao

monitoramento e a vigilância. Nesse caso deve-se ter uma atitude pro ativa procurando ir além do praticado normalmente.

Fomentar as parcerias com as comunidades do entorno também ajuda na diminuição dos conflitos e manutenção das áreas protegidas.

Ao se avaliar o grau de implementação das UCs localizadas no entorno de três usinas hidrelétricas na Amazônia, Tucuruí, Blabina e Samuel verificou-se que apesar de haver contribuição da Eletronorte com estudos como o plano de manejo, fiscalização e monitoramento, é necessário avançar nessa parceria para efetivar cada vez mais essas unidades.

Com relação as terras indígenas, como já mencionado, os benefícios que devem ser considerados não são apenas os de natureza monetária. Benefícios não monetários (melhoria de acesso e de infraestrutura, apoio a programas de saúde e educação, legalização de título de terra, etc.) são igualmente importantes e devem ser definidos pelas comunidades afetadas a partir de um processo participativo.

Verificou-se que as TIs que receberam recursos e apoio como forma de compensação pelos impactos das usinas, apesar de também apresentarem problemas de gestão, são as que se encontram em melhor estado de preservação, como o caso das TIs Parakanã e Waimiri-Atroari.

O apoio a criação de terras indígenas além de corrigir possíveis erros históricos em relação a população indígena também ajuda na conservação da cobertura vegetal no entorno do empreendimento.

O quadro jurídico existente, em parte, contempla as sugestões colocadas nesse trabalho, e na maioria dos casos são suficientes apenas alterações na legislação existente como no caso da edição de nova resolução CONAMA que aumente as exigências em relação a consulta e repasse de informações as populações afetadas.

Com a afetação cada vez mais recorrentes de UHE em áreas indígenas e possivelmente em Áreas Quilombolas é urgente a regulamentação do artigo 231 da CF para dar suporte jurídico as comunidades afetadas e vias ao governo para atuar nessas áreas.

Ministérios e órgãos reguladores do setor elétrico e ambiental devem ser os responsáveis pela condução de um processo colaborativo visando a preparar os regulamentos necessários.

Diante dos dados supracitados, fica claro que não existe a possibilidade de planejar e construir UHEs na Amazônia sem avaliar com clareza as interferências que elas provocarão nas áreas protegidas e as alternativas para reduzir este impacto. Esses projetos deverão se relacionar da melhor maneira com essas áreas, cumprindo a legislação atual e indo além, de maneira a tratá-las não como um empecilho a seu desenvolvimento, mas como aliadas no processo de geração de energia e preservação do meio ambiente.

Dentro dessa seara, o pensamento Mark London e Brian Kelly 2007 é totalmente pertinente e atual: “Para preservar a Amazônia, é preciso tocá-la. Não se pode erguer uma cerca a seu redor para impedir a entrada das pessoas, nem expedir ordens de despejo para os vinte milhões que nela residem. Há que usá-la com cuidado nos locais em que é possível usá-la. E há que preservá-la nos lugares em que ela deve ser preservada. Ela não é nem um museu nem um terreno a ser indiscriminadamente devastado e desenvolvido sem critério”.

Não se pode abrir mão de bons potenciais hídricos e muito menos de nossa riqueza natural, como é o caso da biodiversidade da região amazônica. Caso se tenha a solução a tempo, poderá se implementar bons projetos hidrelétricos cujo desenvolvimento deve ocorrer com a criação dos mecanismos ambientais compensatórios além do que é previsto atualmente na legislação específica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. 1989. *Zoneamento Ecológico e Econômico da Amazônia: Questões de Escala e Método*. In: Estudos Avançados, 3 (5): 4-20.
- ACENDE BRASIL. 2013. *Povos indígenas e o setor elétrico: do conflito ao consenso*. Disponível em: <http://www.acendebrasil.com.br/media/estudos/2013_WhitePaperAcendeBrasil_12_PovosIndigenasSetorEletrico_Rev0.pdf>. Acesso em Maio de 2015.
- ACENDE BRASIL. 2017. *Custos socioambientais: tendências, ferramentas e responsabilidades*. White Paper 19, 28 p. São Paulo.
- AGU. 2015. Advocacia Geral da União. *AGU derruba 120 liminares que permitiam a permanência de não-índios em terra indígena*. Disponível em: <http://www.agu.gov.br/page/content/detail/id_conteudo/321574>. Acesso em Março de 2015.
- ALENCAR, A.; PEREIRA, C.; CASTRO, I.; CARDOSO, A.; SOUZA, L.; COSTA, R.; BENTES, A. J.; STELLA, O.; AZEVEDO, A.; GOMES, J.; NOVAES, R. 2016. *Desmatamento nos Assentamentos da Amazônia: Histórico, Tendências e Oportunidades*. IPAM, 93p. Brasília.
- ANDERSON, J.; HARDY, E.; ROACH, J.; WITMER, R. *A land use and land cover classification system for use with remote sensor data*. Report. USGS Numbered Series. United States Government Printing Office, Washington, 1976.
- ANDRADE, A. 2011. *O desafio do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas no Brasil*. Revista Brasileira de Energia, 17 (2); 177-1902.
- ANDRADE, A., SANTOS, M. 2015. *Hydroelectric plants environmental viability: Strategic environmental assessment application in Brazil*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 52: 1413-1423.
- ANDRADE, C.; KURIHARA, L. *Gestão integrada e participativa: mosaico de áreas protegidas*. pp. 310-331. In: A diversidade cabe na unidade? Área protegidas no Brasil. BENSUSAN, N & PRATES, A. (orgs). Editora IEB Mil Folhas. Brasília, 2014.
- ANDRADE, R. *Narrativas de Natureza e Destruição na construção da Rodovia Belém-Brasília (1958-1960)*. In: XXVII Simpósio Nacional de História. Natal, 2013.
- ANEEL. 2017. Agência Nacional de Energia Elétrica. *Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico*. Disponível em: <<http://sigel.aneel.gov.br/portal/home/index.html>>. Acesso em Novembro de 2017.
- ANEEL. 2018. *Banco de Informação de Geração*. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em Fevereiro de 2018.
- ARAÚJO, E.; BARRETO, P. 2015. *Estratégias e fontes de recursos para proteger as Unidades de Conservação da Amazônia*. 42p. Disponível: <<http://amazon.org.br/estrategias-e-fontes-de-recursos-para-protger-as-unidades-de-conservacao-da-amazonia/>>. Acesso em Março de 2015.

- ARAÚJO, E.; BARRETO, P.; SARA BAIMA, S.; GOMES, M. *Unidades de Conservação mais desmatadas da Amazônia legal (2012-2015)*. 94p. Belém, 2017.
- ARAÚJO, E.; MARTINS, H.; BARRETO, P.; VEDOVETO, M.; SOUZA Jr, C. e VERÍSSIMO, A. 2012. *Redução de áreas protegidas para a produção de energia*. Nota Técnica, IMAZON
- ARZOLLA, F.; PAULA, G.; RESENDE, M.; BRITO, V. *Contribuições para a discussão sobre a desafetação de áreas em Unidades de Conservação da Natureza de Proteção Integral*. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, v. 1. pp. 631-640. Curitiba, 2004.
- ATHAYDE, S. 2014. *Introduction: Indigenous peoples, dams and resistance*. Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America, 12 (2): 80-91.
- BAINES, S. 2000. *Imagens de liderança indígena e o Programa Waimiri-Atroari: índios e usinas hidrelétricas na Amazônia*. Revista de Antropologia 43(2): 141-163.
- BANCO MUNDIAL. 2008. *Licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Brasil: uma contribuição para o debate*. Volume II: Relatório Principal. 109 p. Brasil.
- BARBER, C.; COCHRANE, M.; SOUZA Jr, C.; LAURANCE, W. 2014. *Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon*. Biological Conservation, 1777: 203-209.
- BARRETO, P.; BRANDÃO JR, A.; MARTINS, H.; SILVA, D.; SOUZA JR, C.; SALES, M. FEITOSA, T. *Risco de desmatamento associado à hidrelétrica de Belo Monte*. 100p. IMAZON, 2011.
- BARRETO, P.; BRANDÃO JR, A.; SILVA, S. SOUZA JR, C. *O risco de desmatamento associado a doze hidrelétricas na Amazônia*. pp. 149-172. In: Tapajós: hidrelétricas, infraestrutura e caos: elementos para a governança da sustentabilidade em uma região singular / organizado por SOUSA JÚNIOR, W. 1.ed. 192p. São José dos Campos: ITA/CTA, 2014.
- BAXTER, R. 1977. *Environmental effects of dams and impoundments*. Annual Review of Ecology and Systematics, 8: 255-283.
- BECKER, B. 2005. *Geopolítica da Amazônia*. Estudos Avançados, 19 (53): 71-86.
- BECKER, B. *Amazônia. Série Princípios*. 1º ed. Editora Ática. São Paulo, 1990.
- BECKER, B.; NASCIMENTO, J.; COUTO, R. *Padrões de desenvolvimento, hidrelétricas e reordenação do território na Amazônia*. In: MAGALHÃES, S.; BRITTO, R.; CASTRO, E. Energia na Amazônia. Volume I. p 787. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996.
- BELTRÁN, J. *Indigenous and traditional peoples and protected areas: principles, guidelines and case studies*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and WWF International, Gland, Switzerland. 133p. Cardiff, 2000.
- BENATTI, J. *Aspectos jurídicos das unidades de conservação no Brasil*. Cadernos da Pós - Graduação em Direito da UFPA. Belém, 1997.

- BENJAMIN, A. *Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC*. pp. 190-231. In: BENJAMIN, A (org.). *Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.
- BENTES, R. 2005. *A intervenção do ambientalismo internacional na Amazônia*. *Estudos avançados*, 19 (54): 225-240.
- BERMAN, C. 2012. *O projeto da Usina Hidrelétrica Belo Monte: a autocracia energética como paradigma*. *Novos Cadernos NAEA*, 15 (1): 5-23.
- BERNARD, E.; PENNA, L.; ARAUJO, E. 2014. *Downgrading, downsizing, degazettement, and reclassification of protected areas in Brazil*. *Conservation Biology*, 28 (4): 939-950.
- BIERY-HAMILTON, G. *The differential impacts of development upon an urban population on the Tucuruí reservoir, Pará, Brazil*. p 361. In: MAGALHÃES, S.; BRITTO, R.; CASTRO, E. *Energia na Amazônia*. Volume I. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996.
- BIGNELLI, P.; ROSSI, M. *Reflexos da evolução do licenciamento ambiental frente à consolidação da matriz energética brasileira - estudo do setor hidrelétrico na Amazônia*. IV Congresso CONSAD de Administração Pública. Brasília, 2011.
- BIM, E. *Licenciamento Ambiental*. 2º ed. 522p. Editora Lumen Juris. Rio de Janeiro, 2015.
- BORGES, C; FERREIRA, L. *O processo de desflorestamento nas rodovias do estado do Pará: Um estudo de caso da rodovia Transamazônica (BR-230)*. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, pp.2796-2803. Curitiba, 2011.
- BOSSARD, M.; FERANEC, J.; OTAHEL, J. *Land cover technical guide*. European Environment Agency. Technical Report. 40: 105 p. Copenhagen, 2000.
- BRANDÃO JR., A. *Situação do desmatamento nos assentamentos de reforma agrária no Estado do Pará*. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. 32p. Belém, 2013.
- BRANDÃO JR., A.; SOUZA JR., C. 2006. *Desmatamento nos assentamentos de reforma agrária na Amazônia*. *O Estado da Amazônia*, IMAZON, 7: 1-4.
- BRASIL, 2012. *Proposta prevê pagamento de royalties para índios*. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/475280/complemento_1.htm?sequence=2. Acesso em Maio de 2016.
- BRASIL, *Exposição de motivos MP 558*. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012_Ext/MI-2-MMA-MDA-MP-MME-Mpv-%20558.doc Acesso em Outubro de 2014.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil - 1988*. Senado. Brasília, 2015.
- BRASIL. *Decreto 8437 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 8 de dezembro de 2011*. Brasília, 2015.

- BRASIL. *Decreto Federal nº 4.8878/03. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos*. Brasília, 2003.
- BRASIL. *Decreto Nº 7.154, de 09.04.2010. Regulamenta a instalação de linhas de transmissão e os estudos sobre aproveitamento hidrelétrico em alguns tipos de unidades de conservação*. Brasília, 2010.
- BRASIL. *Decreto nº 7.747, de 5 de julho de 2012. Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas - PNGATI*. Brasília, 2012.
- BRASIL. *Lei 12 678 de 25.06.2012. Dispõe sobre a alteração de limites de unidades de conservação para aproveitamento energético na Amazônia*. Brasília, 2012.
- BRASIL. *Lei 9.985. Sistema Nacional de Unidades de Conservação*. Brasília, 2000.
- BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal*. Brasília, 2012.
- BRASIL. *Medida Provisória 558 de 06.01.2012. Dispõe sobre a alteração de limites de unidades de conservação para aproveitamento energético na Amazônia*. Brasília, 2012.
- BRASIL. *Portaria Interministerial nº 60. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do IBAMA*. Brasília, 2015.
- CALEGARE, M.; HIGUCHI, M. BRUNO, A. 2014. *Traditional peoples and communities: from protected areas to the political visibility of social groups having ethnical and collective identity*. *Ambiente & Sociedade*. XVII (3): 115- 134.
- CARVALHO, A. Reservatórios de regularização de usinas hidrelétricas: contribuição para uma matriz energética mais limpa. Tese de doutorado. 189p. Programa de Engenharia Civil. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2015.
- CASTRO, E. *Resistência dos atingidos pela Barragem de Tucuruí e construção de identidade*. In: Na trilha dos Grandes Projetos: modernização e conflito na Amazônia. CASTRO, E E HÉBETTE, J. (Org.). Belém: AEA/UFPA, 1989.
- CASTRO, G. *Financing protected areas: closing the gaps thorough the market approach*. In: NUNES, M.; TAKAHASHI, L.; THEULEN, V. (orgs.) *Unidades de conservação: atualidades e tendências*. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2007.
- CBD. 2000. *How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being*. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-sustain-en.pdf>>. Acesso em Outubro de 2015.
- CENTRO DA MEMÓRIA DE ELETRICIDADE. 2015. *Consolidação e crise do modelo estatal (1964-1990)*. Disponível em: <<http://memoriadaeletricidade.com.br/default.asp?pag=5&codTit1=44383&pagina=destaques/linha/1964-990&menu=377&i Empresa=Menu#44383>>. Acesso em Novembro de 2015.
- CEPEL. Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. *Apresentação planejamento do setor elétrico*. Departamento de Otimização Energética e Meio ambiente. Rio de Janeiro, 2014.

- CEPEL; PPE/COPPPE/UFRJ. *Análise e Contribuição para Formulação de Propostas de Licenciamento Ambiental, Relatório 2*. In Contribuição ao termo de referência sobre metodologia para o desenvolvimento de usinas hidroelétricas usando o conceito de usina-plataforma. Setembro 2014.
- CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. *Sugestões de aprimoramento ao modelo de fomento à PD&I do Setor Elétrico Brasileiro*: Programa de P&D regulado pela Aneel. – Brasília, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2015.
- CHAKRAVARTY, S.; GHOSH, S.; SURESH, C.; DEY, A.; GOPAL SHUKLA, G. 2012. *Deforestation: Causes, Effects and Control Strategies*. Disponível em: <<http://www.intechopen.com/books/globalperspectives-on-sustainable-forest-management/deforestation-causes-effects-and-control-strategies>>. Acesso em Março de 2015.
- CHEN, G.; POWERS, R.; CARVALHO, L.; MORA, B. *Spatiotemporal patterns of tropical deforestation and forest degradation in response to the operation of the Tucuruí hydroelectric dam in the Amazon basin*. Applied Geography, 63: 1-8, 2015.
- COELHO, D.; BENTO, N.; SOUZA, R. 2016. *Certificação ISO 14001 na usina hidrelétrica de Samuel/RO*. Revista de Administração e Negócios da Amazônia, 8 (2).
- COELHO, L. *A história da rodovia BR 174 e os contatos com a etnia Waimiri –Atroari nos anos 70: doenças e desenvolvimentismo na Amazônia*. XXVIII Simpósio Nacional de História. Florianópolis, 2015.
- COELHO, M.; MONTEIRO, M. FERREIRA, B.; BUNKER, P. *Impactos ambientais da estrada de ferro Carajás no sudeste do Pará*. In: TEIXEIRA; B (Org.). Carajás: geologia e ocupação humana, 414-465. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2006.
- COHN, A.; MOSNIER, A.; HAVLIK, P.; VALIN, H.; HERRERO, M. SCHMID, E.; O’HARE, M.; OBERSTEINER, M. 2014. *Cattle ranching intensification in Brazil can reduce global greenhouse gas emission by sparing land from deforestation*. Proceedings of the National Academy of Sciences – PNAS. 111 (20): 7236-7241.
- COSTA, R. 2002. *Hidroelétricas de grande escala em ecossistemas amazônicos: a Volta Grande do Xingu*. In: I Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/energia/Reinaldo%20Correa%20Costa.pdf>. Acesso Fevereiro de 2014.
- COUTINHO, L. 2006. *O conceito de bioma*. Acta Botanica Brasilica. 20 (1), 13-23.
- CRÓSTA, A. *Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto*. 170p. Campinas: UNICAMP, 1993.
- DAMAZIO, J.; MEDEIROS, A.; ABREU, J.; MACEIRA, M.; MELO, A.; CIMBLERIS, A.; OLIVEIRA, A.; MILAZZO, M.; SANTOS, M. 2017. *Análise de Dados de Campanhas de medição de emissões e remoções de gases de efeito estufa em aproveitamentos hidrelétrico no Brasil*. Revista pesquisa e desenvolvimento da ANEEL, 98-101.
- DIAS, S. *Zoneamento ecológico econômico do Estado do Pará*. Belém: IDESP, 1991. v.1 (IDESP - Estudos Paraenses, 058).

- DOUROJEANNI, M.; PÁDUA, M. *Biodiversidade. A hora decisiva*. 1 ed. 286 p. Editora UFPR, Curitiba, 2001.
- DRUMMONT, E.; NASCIMENTO, J. *Amazônia: Dinamismo econômico e conservação ambiental*. 1º ed. 336p. Editora Garamond. Rio de Janeiro, 2003.
- DUDLEY, N. *Guidelines for Applying protected area management categories*. IUCN. 106p. Switzerland, 2008.
- DURAN, A.; RAUCH, J.; GASTON, K. 2013. *Global spatial coincidence between protected areas and metal mining activities*. *Biological Conservation*, 160: 272-278.
- EGRÉ, D.; MILEWSKI, J. 2002. *The diversity of hydropower projects*. *Energy Policy* 30: 1225-1230.
- ELETROBRAS. Centrais Elétricas Brasileiras. 2016. *Política Ambiental*. Disponível em: <<http://eletrobras.com/pt/Paginas/Politica-Ambiental.aspx>>. Acesso em: 12/06/2016.
- ELETROBRÁS. 2009. *Encarte sobre Usinas Plataforma*. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/ELB/mainasp?View=%7BC8B9793F-87DD-4379-A32B-7667D6B2C7BA%7D&Team=¶ms=itemID=%7BB694E78A-85E7-428AA937-BDBDC0C3F391%7D;&UIPartUID=%7B9E178D3B9E55-414B-A540-EB790C1DF788%7D>>. Acesso em Janeiro de 2014.
- ELETROBRAS. 2015. *Potencial hidrelétrico brasileiro*. Disponível em: <<https://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMIS21D128D3PTBRIE.htm>>. Acesso em 15/11/2015.
- ELETRONORTE. 1988. Centrais Elétricas do Norte do Brasil. *Aproveitamento hidrelétrico de Cachoeira Porteira: relatório de impacto ambiental – RIMA*. 294p. Rio de Janeiro, 1988.
- ELETRONORTE. 2016. *Relatório de Sustentabilidade 2015*. Disponível em: <http://www.eletronorte.gov.br/opencms/export/sites/eletronorte/publicacoes/publicacoes/Relts_Sustentabilidade/eletronorte_relatorio_2015.pdf>. Acesso em Setembro de 2016.
- EPE. 2007. Empresa de Pesquisa Energética. *Plano Nacional de Energia - 2030*. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-PNE-2030>>. Acesso em Abril de 2016.
- EPE. 2014. *Plano Decenal de Energia 2014-2023*. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Decenal-de-Expansao-de-Energia-2023>>. Acesso em Dezembro de 2016.
- EPE. 2015. *Plano Decenal de Energia 2015-2024*. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/PDEE/Relat%C3%B3rio%20Final%20do%20PDE%202024.pdf>>. Acesso em Dezembro de 2015.
- EPE. 2017. *Plano Decenal de Energia 2017-2026*. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Decenal-de-Expansao-de-Energia-2026>>. Acesso em Dezembro de 2017.

- EPE. *Análise da Situação do Licenciamento Ambiental das Usinas Custos Socioambientais*. Relatório Interno. 2005.
- EPE. *Avaliação Ambiental Integrada (AAI) dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia hidrográfica do rio Uruguai*. Relatório Final. Consorcio Themag/Andrade&Canellas/Bourscheid, 437p. Brasília, 2007.
- EPE. *A questão socioambiental no planejamento da expansão da oferta de energia elétrica*. 1 ed. 238p. Editora EPE. Rio de Janeiro, 2006.
- FACURI, M. *A implantação de usinas hidrelétricas e o processo de licenciamento ambiental: A importância entre a articulação entre os setores elétricos e de meio ambiente no Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2004.
- FAINGUELERNT, M. 2016. *The historical trajectory of the Belo Monte hydroelectric plant's environmental licensing process*. *Ambiente & Sociedade*, XIX (2): 245-264.
- FARIA, A. 2006. *Hidroelétricas amazônicas: fontes energéticas apropriadas para o desenvolvimento regional?* Paper do NAEA. 190: 1-37.
- FARIAS JR., E. *Megaprojetos inconcludentes e territórios conquistados: diferentes processos sociais de territorialização da comunidade quilombola de Cachoeira Porteira, Oriximiná, Pará*. Tese de doutorado. 445 p. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2016.
- FARIAS, T.; ATAÍDE, P. 2016. *Compensação ambiental: uma breve análise*. Disponível em: <<http://www.ambientelegal.com.br/compensacao-ambiental-uma-breve-analise/>>. Acesso em Abril de 2015.
- FCP. Fundação Cultural Palmares. 2017. *Comunidades certificadas*. Disponível em:<http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/tABELA_CRQs_COMPLETA-Atualizada-31-12-17.pdf>. Acesso em Janeiro de 2018.
- FEARNSIDE, P. 1989. *Brazil's Balbina Dam: Environment versus the legacy of the pharaohs in Amazonia*. *Environmental Management* 13(4): 401-423.
- FEARNSIDE, P. 2005. *Do hydroelectric dams mitigate global warming? The case of Brazil's Curuá-Una Dam*. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 10(4): 675-691.
- FEARNSIDE, P. 2006. *Deforestation in Amazonia: dynamics, impacts and control*. *Acta Amazonica*. 36 (3): 395-400
- FEARNSIDE, P. *A Hidrelétrica de Balbina - o faraonismo irreversível versus o meio ambiente na Amazônia*. Instituto de Antropologia e Meio Ambiente. São Paulo. IAMÁ. 1990.
- FEARNSIDE, P.; GRAÇA, P. 2009. *BR-319: a rodovia Manaus-Porto Velho e o impacto potencial de conectar o arco de desmatamento à Amazônia Central*. *Novos Cadernos NAEA* 12(1): 19-50.

- FERRAZ, S.; VETTORAZZI, C.; THEOBAL D. BALLESTER, M. 2005. *Landscape dynamics of Amazonian deforestation between 1984 and 2002 in central Rondônia, Brazil: assessment and future scenarios*. Forest Ecology and Management, 204: 67-83.
- FERREIRA, I. *O dilema das terras indígenas no SNUC: uma nova abordagem de um velho problema*. p. 365-397. In: A diversidade cabe na unidade? Área protegidas no Brasil. BENSUSAN, N & PRATES, A. (orgs). Editora IEB Mil Folhas. Brasília, 2014.
- FERREIRA, L.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. 2005. *O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas*. Estudos Avançados. 19 (53): 157-166.
- FIGUEIREDO, G.; LEUZINGER, M. *Desapropriações ambientais*. Direito Ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação. 1º ed. 560p. Editora Forense Universitária, Rio de Janeiro, 2001.
- FILHO, H. *Notas para a história de um artefato sociocultural: o Parque Nacional do Jaú*. In: Da Nação ao Planeta através da natureza. Série Antropológica, 33p. Brasília, 1997.
- FINER, M.; JENKINS, C. 2012. *Proliferation of hydroelectric dams in the Andean Amazon and implications for Andes-Amazon connectivity*. PLoS ONE, 7 (4).
- FINER, M.; JENKINS, C.; PIMM S.; KEANE, B.; ROSS, C. 2008. Oil and Gas Projects in the Western Amazon: Threats to Wilderness, Biodiversity, and Indigenous Peoples. PLoS ONE, 3(8).
- FIRJAN. *A Expansão das Usinas a Fio d'Água e o Declínio da Capacidade de Regularização do Sistema Elétrico Brasileiro*. 14 p. Nota Técnica. Rio de Janeiro, 2013.
- FLEURY, L.; ALMEIDA, J. *A construção da usina hidrelétrica de Belo Monte: conflito ambiental e o dilema do desenvolvimento*. Ambiente & Sociedade, 14 (4): 141-158, 2013.
- FREIRE, J. *Amazônia: 140 anos de escravidão*. In: (Coord.). A Amazônia Colonial (1616-1798). Editora Metro Cúbico, 4º ed. Cap. III, p. 41-48. Manaus, 1991.
- FREITAS, M.; SOITO, J. *Energia e recursos hídricos: vulnerabilidade, impactos e possibilidades de adaptação às mudanças climáticas globais*. Parcerias Estratégicas 27, 177-216, 2008.
- FUNAI. 2016. Fundação Nacional do Índio. *Terras Indígenas*. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em Novembro de 2016.
- FUNAI. 2017. *Limites das Terras Indígenas no Brasil*. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/servicos/geoprocessamento>>. Acesso em Março de 2017.
- FUNAI/ELETRONORTE. *Waimiri Atoari*. Fundação Nacional do Índio (FUNAI) & Centrais Elétricas do Norte do Brasil, S.A. (ELETRONORTE), 36 p. Brasília, 1987.
- GELUDA, L. *O papel da compensação ambiental no financiamento das unidades de conservação*. pp.16-97. In: GELUDA, L; MELLO, A. NEVIANI, F.; SERRÃO, M.; GOMES, A. (Org.). Desvendando a compensação ambiental: aspectos jurídicos, operacionais e financeiros. Rio de Janeiro, 2015.

- GIZ. Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável. *Recomendações para o reconhecimento e implementação de mosaicos de áreas protegidas*. 82 p. Relatório Técnico. Brasília, 2010.
- GOLDEMBERG, J. 2015. *O estado atual do setor elétrico brasileiro*. Revista USP, 104: 37-44.
- GOLDSMITH, E., HILDYARD, N. *The social and environmental effects of large dams*. The Sierra Club Books, San Francisco, CA., 1984.
- GOMES, R. *Estudo do impacto da incorporação de usinas hidrelétricas a fio d'água no sistema interligado nacional*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2009.
- GONZALEZ, D; KILINC, A; WEIDMANN, N. *Renewable Energy Development Hydropower in Norway*. 71 p. Georg Simon Ohm University of Applied Sciences Nuremberg, 2013.
- GRAF, W. 1999. *Dam nation: a geographic census of American dams and their large-scale hydrologic impacts*. Water resources research, 35 (4): 1305-1311.
- GTA. Grupo de Trabalho Amazônico, Regional Rondônia. 2008. *O fim da floresta? A devastação de Unidades de Conservação e Terras Indígenas no Estado de Rondônia*. GTA, 62 p. Porto Velho, 2008.
- GUNKEL, G.; LANGE, U; WALDE, D.; ROSA, J. 2003. *The environmental and operational impacts of Curuá-Una, a reservoir in the Amazon region of Pará, Brazil*. Lakes & Reservoirs, 8 (3-4): 201-216.
- HAAS, L. *Introducing local benefit sharing around large dams in West Africa: drawing on regional and international experience*. Global Water Initiative and International Institute for Environmental and Development. London, 2009.
- HESS, C.; RIBEIRO, W.; WIEPRECHT, S. 2016. *Avaliando a Justiça Ambiental em grandes projetos hidrelétricos: o caso de São Luiz do Tapajós, no Brasil*. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente 37: 91-109.
- HESSA, C.; FENRICH, E. 2017. *Socio-environmental conflicts on hydropower: The São Luiz do Tapajós project in Brazil*. Environmental Science & Policy (73): 2 -28.
- IBAMA. 2005. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Plano de manejo da Reserva Biológica Uatumã*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/BIORE_uatuma_pm.pdf>. Acesso em Janeiro de 2015.
- IBGE. 2013. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Área Territorial Brasileira. Resolução nº 1 da Presidência do IBGE, de 15/01/2013*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Acesso em Dezembro de 2015.
- IBGE. 2017. *Dados gerais Altamira*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=150060&search=par%E1altamira>>. Acesso em Julho de 2017.

- IBGE. *Estatísticas históricas do Brasil: séries econômicas, demográficas e sociais de 1550 a 1988*. 2^o ed. rev. e atual. do v. 3 de Séries estatísticas retrospectivas. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. Apud: *Estatísticas do século XX*, Centro de documentação e disseminação de informações. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.
- IBGE. *Manual Técnico de Uso da Terra*. 2. ed., 171 p. Rio de Janeiro, 2006.
- ICMBIO. 2012. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Redefinição de áreas representa conciliação de interesses*. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/comunicacao/noticias/20-geral/2474-a-reducao-de-limites-em-cinco-uc-representa-conciliacao-de-interesses>>. Acesso em Março de 2013.
- ICMBIO. 2017. *Mapa temático e dados geoestatísticos das unidades de conservação*. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/servicos/geoprocessamento/51-menu-servicos/4004-downloads-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-uc-s.html>>. Acesso em Janeiro de 2018.
- ICMBIO. 2009. *Manual de Convênios, Contratos de Repasse, Termos de Cooperação, Termos de Parceria e Termos de Reciprocidade*. Disponível em: <http://www.ICMBio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/downloads/manualcon-vcontrato-sICMBio.pdf>. Acesso em: 20/12/2016. Acesso em Fevereiro de 2016.
- ICOLD. International Commission on Large Dams. *World register of Dams*. Dams and water management paper presented to the Conference Internationale Eau et Développement Durable. Paris, 1998.
- IEA. 2002. International Energy Agency. *Environmental and health Impacts of electricity generation*. 239 p. Disponível em: <<http://www.ieahydro.org/media/b9067994/A%20Comparison%20of%20the%20Environmental%20Impacts%20of%20Hydropower%20with%20those%20of%20Other%20Generation%20Technologies%20.pdf>>. Acesso em Março de 2015.
- IEA. 2010. International Energy Agency. *Renewable Energy Essentials: Hydropower*. Disponível em: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/hydropower_essentials.pdf>. Acesso em Março de 2016.
- IEA. International Energy Agency. *Technology Roadmap Hydropower*. 68p. Paris, 2012.
- INCRA. 2015. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Quilombolas*. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/estrutura-fundiaria/quilombolas>>. Acesso em Dezembro de 2015.
- INCRA. 2016. *Assentamentos*. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/assentamento>>. Acesso em Novembro de 2017.
- INPE. 2016. *Projeto Panamazônia II: monitoramento da cobertura vegetal da Amazônia Sul Americana*. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/panamazon/Panamazonia/port/proj_panaII.pdf>. Acesso em Novembro de 2016.

- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2017. *Projeto de Monitoramento Florestal da Amazônia por Satélite - Prodes*. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>> Acesso em Janeiro de 2018.
- ISA. 2012a. Instituto Socioambiental. *Carta aberta sobre irregularidades da medida provisória nº 558/12 e do projeto de lei de conversão nº 12/12, que reduzem unidades de conservação na Amazônia para a construção de grandes hidrelétrica*. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/carta_SC_MPV558_final.pdf>. Acesso em Outubro de 2014.
- ISA. 2012b. *Dilma reduz Unidades de Conservação na Amazônia para viabilizar hidrelétricas*. Disponível em: <<http://site-antigo.socioambiental.org/nsa/detalhe?id=3490>>. Acesso em Fevereiro de 2015.
- ISA. 2017. *Placar de Unidades de Conservação*. Disponível em: <http://widgets.socioambiental.org/placar/ucs/491>. Acesso em Janeiro de 2018.
- ISA. 2015. *Dossiê Belo Monte – Não há condições para a Licença de Operação*. 215 p. 2015. Disponível em: <https://documentacao.socioambiental.org/noticias/anexo_noticia/31046_20150701_170921.pdf>. Acesso em Novembro de 2015.
- IUCN. International Union for Conservation of Nature. *Guidelines for Protected Area Management Categories*. Switzerland and Cambridge, 1994.
- JENSEN, P.; ARAUJO, A. *Fechamento da barragem de Tucuruí consequências a jusante: previsões e resultados*. XIX Seminário Nacional de Grandes Barragens. Aracaju, 1991.
- JUNK, W.; MELLO, J. 1990. *Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira*. Estudos Avançados, 4 (8): 126-143.
- JUNK, W.; ROBERTSON, B.; DARWICH, A.; VIEIRA, I. 1981. *Investigações limnológicas e ictiológicas em Curuá-Una, a primeira represa hidrelétrica na Amazônia Central*. Acta Amazônica (4): 689-716.
- KLARE, M. 2012. *The End of Easy Everything*. *Global Trends*. Current History, 111 (74): 1-24.
- KOIFMAN, S. 2001. *Geração e transmissão da energia elétrica: Impacto sobre os povos indígenas no Brasil*. Cadernos da Saúde Pública, 17: 314-423.
- KRITHIVASAN, R.; MASCIA, M. *Global trends in protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD)*. Report. 65p. WWF Conservation Science Program. 2012.
- LAURANCE, W.; GOOSEM, M; LAURANCE, S. 2009. *Impacts of roads and linear clearing on tropical forests*. Trends in Ecology and Evolution, 24 (12): 659-669.
- LECEY, E. 2010. *Os espaços especialmente protegidos na lei dos crimes contra o meio ambiente*. Disponível em: <https://escola.mpu.mp.br/linha-editorial/outras-publicacoes/serie-grandes-eventos-meio-ambiente/Eladio_Leccey_Os_espacos_especialmente_protegidos.pdf>. Acesso em Dezembro de 2015.

- LEDEC, G.; QUINTERO, J. *Good dams and bad dams: environmental criteria for site selection of hydroelectric projects*. 30 p. The World Bank, November 2003.
- LEES, A.; PERES, C.; FEARNSTIDE, P.; SCHNEIDER, M.; ZUANON, J. 2016. *Hydropower and the future of Amazonian biodiversity*. *Biodiversity and Conservation*. 25 (3): 451-466.
- LEFEBVRE, H. *De l'État, tome IV: les contradictions de l'État moderne*. Paris: Union Générale d'Éditions, 1978.
- LEONEL, L.; PINTO, L.; AQUINO, J.; CARVALHO, J. 2008. *A Estrada do Pacífico: necessidade e custos socioambientais*. *Cadernos PROLAM/USP*, 8 (1) 223 – 260.
- LEONEL, M. *Contribuição à integração dos componentes ambientais à avaliação do POLONOROESTE: Hidrelétricas e BR-429*. 61 p. POLONOROESTE, Porto Velho & Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), Rio de Janeiro, 1987.
- LEUZINGER, M. *Meio Ambiente: propriedade e repartição constitucional de competências*. 1º ed. 152 p. Editora Esplanada. Rio de Janeiro, 2002.
- LEWINSOHN, T.; PRADO, P. 2005. *How many species are there in Brazil?* *Conservation Biology*. 19, 619-624.
- LIMA, M. 2008. *A cidade, o urbano e o rio na Amazônia*. *Revista Acta Geográfica*, 2 (3), 107-117.
- LITTLE, P. *O novo espaço público Pan-Amazônico: construindo caminhos para a governança socioambiental*. pp. 404-433. In: LITTLE, P. (org.). *Os novos desafios da política ambiental brasileira*. Editora Mil Folhas IEB. Brasília, 2014.
- LONDON, M.; KELLY, B. *A última floresta – a Amazônia na era da globalização*. 1º ed. 416 p, Martins Editora, São Paulo, 2007.
- LOVEJOY, T., RANKIN, J., BIERREGAARD, JR., R., BROWN, JR., K., EMMONS, L. & VAN DER VOORT, M. *Ecosystem decay of Amazon forest remnants*. In: *Extinctions*, Editora M.H. Nitecki, pp. 295-325.: University of Chicago Press, 1984.
- MACEDO, S. *Transamazônica integração-redenção do norte*. Record Cultural. 93p. Rio de Janeiro, 1972.
- MAGALHÃES, S. *Política e sociedade na construção de efeitos das grandes barragens: o caso Tucuruí*. In: SEVÁ FILHO, Oswaldo (Org.). *Tenotã- Mõ: Alertas sobre consequências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu*. Editora IRN, pp. 245-253. São Paulo, 2005.
- MANYARI, W.; CARVALHO Jr. 2007. *Environmental considerations in energy planning for the Amazon region: Downstream effects of dams*. *Energy Policy* 35: 6526-6534.
- MARIN, R. *Amazônia: o custo ecológico das hidroelétricas*. In: MAGALHÃES, S. B; BRITTO, R.; CASTRO, E. *Energia na Amazônia*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi / Universidade Federal do Pará / Associação de Universidades Amazônicas, 1996.
- MARTINS, H.; ARAÚJO, E.; VEDOVETO, M.; MONTEIRO, D. & BARRETO, P. 2014. *Desmatamento em Áreas Protegidas Reduzidas na Amazônia*. Belém-PA: Imazon.

- Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes/outros/desmatamento-em-areas-protegidas-reduzidas-na-amazonia>>. Acesso em Fevereiro de 2015.
- MARTINS, H.; VEDOVETO, M.; ARAÚJO, E.; BARRETO, P.; BAIMA, S.; SOUZA JR, C, VERÍSSIMO, A. *Áreas protegidas críticas na Amazônia Legal*. 52p. IMAZON, 2012.
- MASCIA, M.; PAILLER, S. 2011. *Protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD) and its conservation implications*. Conservation Letters 4: 9 - 20.
- MASCIA, M.; PAILLER, S. KRITHIVASAN, R.; ROSHCHANKA, V.; BURNS, D.; MLOTHA, M.; MURRAY, D.; PENG, N. 2014. *Protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD) in Africa, Asia, and Latin America and the Caribbean, 1900-2010*. Biological Conservation, 169: 355–361.
- MEDEIROS, R. 2006. *Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil*. Ambiente & Sociedade, IX (1): 1-25.
- MEDEIROS, R. *A política de criação de áreas protegidas no Brasil: evolução, contradições e conflitos*. Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. Conservação, vol 1. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza & Rede Pró Unidades de Conservação. Curitiba, 2004.
- MEDEIROS, R.; IRVING, M.; GARAY, I. 2004. *A Proteção da Natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção*. Revista de Desenvolvimento Econômico, VI (9); 83-93.
- MEDEIROS, R.; YOUNG; C.; PAVESE, H. & ARAÚJO, F. *Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: sumário executivo*. 44p. Brasília, 2011.
- MELO, A.; MACEIRA, M.; ZIMMERMANN, M.; WOJCICKI, R. *Sustainable Development of Hydropower in Brazil – Technical and Institutional Aspects*. 44 Cigré Session, Paris, 2012.
- MILARÉ, E. *Direito do meio ambiente: doutrina, prática, jurisprudência, glossário*. 6ª ed. 823 p. Revista dos Tribunais. São Paulo, 2009.
- MILLIKAN, B. *Audiência pública sobre as hidrelétricas e as unidades de conservação na Amazônia - o caso da Usina Tapajós, no Pará*. Câmara dos deputados. 55p. Brasília, 2012.
- MIN. Ministério da Integração Nacional. *Diretrizes ambientais para projeto e construção de Barragens e operação de reservatórios*. 107 p. Brasília, 2005.
- MIRANDA, E. *Quando o Amazonas corria para o Pacífico*. 2ª ed. 254p. Editora Vozes. Petrópolis, 2007.
- MIRANDA, E.; CARVALHO, C.; OSHIRO, O.; MARTINHO, P. 2017. *Agricultura e preservação ambiental no Brasil: primeira análise do cadastro ambiental rural*. Disponível em: <<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/car/>>. Acesso em Junho de 2017.

- MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Roteiro para criação de unidades de conservação municipais*. Ministério do Meio Ambiente 72p. Brasília, 2010.
- MMA, 2011. *Análise do desmatamento nas unidades de conservação federais localizadas na Amazônia*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/icmbio_ucs_182.pdf>. Acesso em Novembro de 2014.
- MMA. 2007. *Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira*. Brasília, 2007.
- MMA. 2017. *Cadastro Nacional de Unidades de Conservação*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: Janeiro de 2018.
- MMA. *Resolução 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)*. Brasília, 2010.
- MME. Ministério de Minas e Energia. *Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas*. Rio de Janeiro, 2007.
- MOHOR, G.; RODRIGUEZ, D.; TOMASELLA, J.; SIQUEIRA Jr., J. 2015. *Exploratory analyses for the assessment of climate change impacts on the energy production in an Amazon run-of-river hydropower plant*. Journal of Hydrology: Regional Studies 4 (Part B): 41-59.
- MOL, J.; MÉRONAII, B.; OUBOTER, P.; SAHDEW, S. 2007. *The fish fauna of Brokopondo Reservoir, Suriname, during 40 years of impoundment*. Neotropical Ichthyology. 5 (3): 351-368.
- MOTTA, P.; MUSSIL, S. 2006. *Unidades de conservação: as áreas protegidas mais importantes para a conservação da biodiversidade*. Disponível em: <<http://www.ivt-rj.net/sapis/2006/pdf/SultaneMussi.pdf>> Acesso em Maio de 2014.
- MPF. 2016. *MPF questiona destinação da compensação de Belo Monte*. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/pa/sala-de-imprensa/documentos/2016/liminar-belo-monte-compensacao-ambiental.pdf>> Acesso em agosto 2016.
- MPF. Ministério Público Federal. 2016. *O projeto da Usina Hidrelétrica São Luiz do Tapajós e as violações aos direitos do povo indígena Munduruku*. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/pa/sala-de-imprensa/documentos/2016/violacoes-direitos-povo-indigena-munduruku>. Acesso: Acesso em Setembro de 2016.
- MÜLLER, A.C. Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1º ed. Editora Itaipu. Binacional. São Paulo, 1995.
- NETO, T.; NOGUEIRA, R. *Rodovias na Amazônia Brasileira*. Editora UFAM. 445 p. Manaus, 2007.
- NEVES. M. *Difficulties in expanding hydropower Generation in Brazil*. The George Washington University. The Institute of Brazilian Issues. 51p. Washington, 2009.

- NOGUEIRA, M.; LIMA, C.; RIBEIRO, R. 1993. *The use of small hydroelectric power plants in the Amazon*. Renewable Energy. 3 (8), 907-911.
- NOLTE, C.; AGRAWAL, A.; SILVIUS, K.; SOARES-FILHO, B. 2013. *Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon*. Proceedings of the National Academy of Sciences – PNAS, 110 (13): 4956-4961.
- OLIVEIRA NETO, T. 2013. *Rodovia transamazônica: falência de um grande projeto geopolítico*. Revista Geonorte, Edição Especial, 7 (1): 282-298.
- OLIVEIRA, I. *Gestão de conflitos em parques: estudo de caso do entorno nordeste do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro*. Tese de Doutorado em Engenharia da Produção. Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção. 269 p. UFSC, Florianópolis, 2005.
- OLIVEIRA, M. *Audiência pública sobre as hidrelétricas e as unidades de conservação na Amazônia - o caso da Usina Tapajós, no Pará*. Câmara dos deputados. 55p. Brasília, 2012.
- OLIVEIRA, R.; ALMEIDA, R.; REBELO, G.; RODRIGUES, M.; BARROS, B.; MAGALHÃES, J.; GAVINA, J.; FORLINE, L. *Avaliação Sócioambiental da População Humana do Entorno da UHE Curuá-Una-Santarém/PA*. II Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica. pp. 621-626. Salvador, 2003.
- OMOTO, J. *Audiência pública sobre as hidrelétricas e as unidades de conservação na Amazônia - o caso da Usina Tapajós, no Pará*. Câmara dos Deputados. 55p. Brasília, 2012.
- PAZ, L. *Hidrelétricas e Terras Indígenas na Amazônia: Desenvolvimento Sustentável?*. Tese de Doutorado, Programa de Planejamento Energético (PPE), Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2006.
- PFAFF, A.; ROBALINO, J.; HERRERA, D.; SANDOVAL, C. 2015. *Protected Areas' Impacts on Brazilian Amazon Deforestation: Examining Conservation – Development Interactions to Inform Planning*. PLoS ONE 10(7): 1-10.
- PFAFF, A.; ROBALINO, J.; LIMA, E, SANDOVAL, C.; HERRERA, D. 2014. *Governance, location & avoided deforestation from protected areas: Greater restrictions can have lower impact, due to differences in location*. World Development, 55, 7-20.
- PGR. 2012. *PGR questiona alteração de unidades de conservação na Amazônia*. Disponível em: <<http://www.prpa.mpf.mp.br/news/2012/pgr-questiona-alteracao-de-unidades-de-conservacao-na-amazonia>>. Acesso em Março de 2015.
- PINHEIRO, P.; SILVA JÚNIOR, O.; ROCHA, G.; RUIVO, M.; MACIEL, M.; BRAGAI, T.; FERREIRA, O. 2017. *Redefinition of territorial limits of a conservation unit in the Brazilian Amazon: the case of the Jamanxim National Forest, state of Pará, Brazil*. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Naturais. 12 (3): 423-433.
- PINHEIRO, P.; SOARES, J.; SILVA NETO, P. *Desmatamento em Unidades de Conservação de Proteção Integral: O caso da Reserva Biológica do Gurupi - MA*. In:

- XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. pp. 7616-7623, Foz do Iguaçu, 2013.
- PIRES, S.; MATOS, D.; DAMAZIO, J.; PAZ, L.; MENEZES, P.; MEDEIROS, A.; GARCIA, K. 2011. *External costs in the environmental risk assessment of hydropower project investment analysis*. *Eletroevolução*, 62, 41-47.
- PONTUAL, H. 2015. *Medida Provisória. Senado Federal*. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/entenda-o-assunto/medida-provisoria-1>>. Acesso em Junho de 2015.
- PORTO, J. 2007. *Supremo mantém Terra Indígena de Apyterewa*. Disponível em: <<http://politicambiental.blogspot.com.br/2007/10/supremo-mantm-terra-indigena-de.html>>. Acesso em Novembro de 2014.
- QUEIROZ NETO, L. 2002. *Suspensão de segurança – uma análise à luz da Doutrina e da jurisprudência*. *Revista da Fundação Escola Superior do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios* 10(19): 101-125.
- RAPOPORT CENTER. *Between the Law and Their Land: Afro-Brazilian Quilombo Communities' Struggle for Land Rights*. 54p. Texas University, 2008.
- ROBALINO, J.; PFAFF, A. Contagious development: Neighbor interactions in deforestation. *Journal of Development Economics* 97, 427-436, 2012.
- ROCHA, G. FORTE, S. *Projetos governamentais para a Amazônia Brasileira*. Núcleo de Meio Ambiente. Universidade Federal do Pará, 2014.
- ROSA, L.; SCHAEFFER, R.; SANTOS, M. 1996. *Are hydroelectric dams in the Brazilian amazon significant sources of greenhouse gases*. *Environmental Conservation*, 66: 2-6.
- ROSA, L.; SIGAUD, L.; LA ROVERE, E.; MAGRINI, A. *Estado, energia elétrica e meio ambiente: o caso das grandes barragens*. 184 p. COPPE: Editora da UFRJ, 1995.
- ROSENBERG, D.; MCCULLY, P.; PRINGLE, C. 2000. *Global-scale environmental effects of hydrological alterations: Introduction*. *BioScience*. 50 (9), 746-751.
- SANTILI, M. *Temporada de ataques aos Territórios da diversidade*. p. 304-340. In: LITTLE, P. (org.). *Os novos desafios da política ambiental brasileira*. Editora Mil Folhas IEB. Brasília, 2014.
- SANTOS, G. 1995. *Impactos da hidrelétrica de Samuel sobre as comunidades de peixes do Rio Jamari (Rondônia, Brasil)*. *Acta Amazônica* 25 (3/4): 247-280.
- SANTOS, M. *Inventário de emissões de gases de efeito estufa derivadas de hidrelétricas*. Tese de doutorado. 154p. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.
- SANTOS, M.; DAMÁZIO, J.; ROGÉRIO, J.; AMORIM, M.; MEDEIROS, A.; ABREU, J.; MACEIRA, M.; MELO, A.; ROSA, L. 2017. *Estimates of GHG emissions by hydroelectric reservoirs: The Brazilian case*. *Energy*, 133: 99-107.
- SANTOS, M.; ROSA, L. *Centrais Hidrelétricas*. In: *Fontes de energia nova e renováveis*. p.179-192. SANTOS, M (Orgs). 216p. Editora LTC. Rio de Janeiro, 2013.

- SANTOS, M.; ROSA, L.; MATVIENKO, B.; SANTOS, E.; ROCHA, C.; SIKAR; SILVA, M.; BENTES Jr, A. 2008. *Emissões de gases de efeito estufa por reservatórios de hidrelétricas*. Oecologia Brasiliensis, 12 (1): 141-154.
- SANTOS, R. *História Econômica da Amazônia (1800-1920)*. São Paulo: Quairós, 1980.
- SARGES, M. *Belém: Riquezas produzindo a Belle-Époque (1870-1912)*. Belém: Paka-Tatu, 2000.
- SCHMITT, A.; TURATTI, M.; CARVALHO, M. 2002. *A atualização do conceito de quilombo: identidade e território nas definições teóricas*. Ambiente & Sociedade, V (10): 1-10.
- SCHNEIDER, M & PERES, C. 2015. *Environmental costs of government sponsored agrarian settlements in Brazilian Amazonia*. PLOS ONE, 10 (8).
- SEDAM. 2017. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. *Estação ecológica Samuel - reunião debate criação do conselho*. Disponível em: <<http://www.sedam.ro.gov.br/index.php/ultimas-noticias/587-estacao-ecologica-samuel-reuniao-debate-criacao-do-conselho>>. Acesso em Março 2017.
- SEEG. 2013. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa Análise de Emissões Brasileiras de GEE no Brasil (1990-2012). 49p. Disponível em; <https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos_gvces/arquivos/281/Estimativa_GEE_no_Brasil_1990-2012.pdf>. Acesso em Julho de 2014.
- SEVÁ FILHO, A; GARZON, L.; NÓBREGA, R. *Rios de Rondônia: jazidas de Megawatts e passivo social e ambiental*. pp. 51-67. In BORRERO, V & MIGUEL, V (orgs.). Horizontes Amazônicos: economia e desenvolvimento. Editora Letra Capital. Rio de Janeiro, 2011.
- SHARMA, H.; SINGH, J. 2013. *Cluster Based Routing in Mobile Ad hoc Wireless Networks Using Neuro-Genetic Paradigm*. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 3 (2).
- SILVA, C.; LIMA, R.; SILVA, J. 2016. *Uso do território e impactos das construções de hidroelétricas na bacia do rio Araguari, Amapá-Brasil*. Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP. 9 (2):123-140.
- SILVA, G.; SILVA, V. 2014. *Quilombos brasileiros: alguns aspectos da trajetória do negro no Brasil*. Revista Mosaico, 7 (2): 191-200.
- SILVA, J. *Aplicabilidade das normas constitucionais*. 4º ed. 270p. Editora Malheiros. São Paulo, 2000.
- SILVA, J. *Direito ambiental constitucional*. 7ª ed. 351 p. Editora Malheiros. São Paulo, 2009.
- SILVA, P. 2014. *Usinas hidrelétricas do século 21: empreendimentos com restrições à hidroeletricidade*. Engenharia, 619, 83-90.

- SIOLI, H. *The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. In- The Amazon Limnology and Landscape ecology of a mighty tropical river its basin.* Editora Springer. pp.127-166 Netherlands, 1984.
- SOARES-FILHO, B.; MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D.; ANDERSON, A.; RODRIGUES, H.; GARCIA, R.; DIETZSCH, L.; MERRY, F.; BOWMAN, M.; HISSA, L.; SILVESTRINI, R.; MRATTI, C. 2010. *Role of Brazilian Amazon protected áreas in climate change mitigation.* Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 107 (24), 10821-10826.
- SOITO, J., FREITAS, M. 2011. *Amazon and the expansion of hydropower in Brazil: Vulnerability, impacts and possibilities for adaptation to global climate change.* Renewable and Sustainable Energy Reviews 15, 3165- 3177.
- SOUZA, C. 2014. *Ditadura, grandes projetos e colonização no cotidiano da Transamazônica.* Revista Contemporânea – dossiê 1964-2014: 50 anos depois, a cultura autoritária em questão, 4 (5).
- SOUZA, O. 2012. *Redução de unidades de conservação abre precedente perigoso.* Disponível em: <<http://www.forumcarajas.org.br/portal.php?noticia&mostra&5750>>. Acesso em Agosto de 2013.
- STERNBERG, R. 2008. *Hydropower: Dimensions of social and environmental coexistence.* Renewable and Sustainable Energy Reviews, 12: 1588-1621.
- STICKLER, C.; COE, M.; COSTA, M.; NEPSTAD, D.; MCGRATH, D.; DIAS, L.; TODRIGUES, H.; SOARES FILHO, B. 2013. *Dependence of hydropower energy generation of forest in the Amazon Basin at local and regional scales.* Proceedings of the National Academy of Sciences – PNAS, 110 (23), 9601-9606.
- STIGLER, S. 1989. *Francis Galton's account of the invention of correlation.* Statistical Science, 4(2), 73-79.
- SUDAM, 2015. *Histórico da SUDAM.* Disponível em: <<http://www.sudam.gov.br/index.php/institucional?id=87>>. Acesso em Janeiro de 2016
- TANCREDI, M.; ABBUD, O. *Por que o Brasil está trocando as hidrelétricas e seus reservatórios por energia mais cara e poluente?* Núcleo de estudos e pesquisa do Senado. Textos para Discussão 128. Maio/2013.
- TCU. Tribunal de Contas da União. *Auditoria coordenada na Amazônia.* Disponível: http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/imprensa/noticias/noticias_arquivos/Ficha%20final%20-%20Auditoria%20TCU%20Amaz%C3%B4nia.pdf. Acesso em Janeiro de 2015.
- TIMPE, K.; KAPLAN, D. 2017. *The changing hydrology of a dammed Amazon.* Science Advances. 3 (11).
- TUCCI, C. *Análise dos estudos ambientais dos empreendimentos do rio Madeira.* 19p. MMA/IBAMA, 2007.
- TUNDISI J, GOLDEMBERG J, MATSUMURA-TUNDISI T, SARAIVA A. 2014. *How many dams in the Amazon?* Energy Policy 74: 703-708.

- TUNDISI, J. 2007. *Exploração do potencial hidrelétrico da Amazônia*. Revista Estudos Avançados, 21 (59): 109-117.
- VAITSMAN, M. *Rodovia da Unidade Nacional*. Rio de Janeiro, SPVEA, 1958.
- VALE, R. 2010. *Hidrelétricas*. Instituto Socioambiental. Disponível em: <<http://uc.socioambiental.org/pressões/hidrelétricas>>. Acesso em Julho de 2014.
- VARGAS, G. *Discurso do Rio Amazonas, 10 de outubro de 1940*. In: IBGE. Amazônia Brasileira. Conselho Nacional de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, Artigos extraídos da Revista Brasileira de Geografia, 1944.
- VENTURA FILHO, A. *O empreendimento de Belo Monte e o planejamento e a expansão do sistema elétrico Brasileiro*. Ministério das Minas e Energia. 2011.
- VERISSIMO, A.; ROLA, A.; VEDOVETO, M.; FUTADA, S. *Áreas protegidas na Amazônia Brasileira: avanços e desafios*. 87p. Belém: Imazon; São Paulo: Instituto Socioambiental, 2011.
- VIOLA, E.; LEIS, H. *A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bisetorialismo preservacionista para o multisetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável*. In: HOGAN, D.; VIEIRA, P. (Orgs.). Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável. Campinas: Editora da Unicamp, 1992
- VON SPERLING, E. 2012. *Hydropower in Brazil: overview of positive and negative environmental aspects*. Energy Procedia: 18: 110-118.
- WCD. World Commission on Dams. *Dams and Development - A New Framework for Decision Making*. Earthscan, London, November, 2000.
- WDPA. 2016. World Database on Protected Areas. *Statistic UNEP/WCMC/IUCN/WCPA*. Disponível em: <www.wdpa.org/statistic.aspx>. Acesso em Dezembro de 2016.
- WINEMILLER, O.; BRUMMETT, R.; HARRISON, I.; STIASSNY, M.; SILVANO, R.; FITZGERALD, D.; AGOSTINHO, A.; GOMES, L.; J.; BARAN, E.; MCINTYRE, P.; PETRERE JR., M.; ZARFL, C.; SABAJ, M.; LUNDBERG, J.; CASTELLO, L.; ARMBRUSTER, J.; THIEME, M.; PETRY, P.; ZUANON, J.; TORRENTE-VILARA, G.; SNOEKS, J.; OU, C.; RAINBOTH, W.; PAVANELLI, C.; AKAMA, A.; FLUET-CHOUINARD, E.; GIARRIZZO, T.; NAM, S.; BAIRD, I.; DARWALL, W.; LUJAN, N. 2016. *Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong*. Revista Science, 351.
- WOJCICKI, R. *Audiência pública sobre as hidrelétricas e as unidades de conservação na Amazônia - o caso da Usina Tapajós, no Pará*. Câmara dos deputados. 55p. Brasília, 2012.
- WRI. World Resources Institute. *The economic case for securing indigenous land rights in the Amazon*. In: DING, H.; VEIT, P.; BLACKMAN, A.; GRAY, E.; REYTAR, K.; ALTAMIRANO, J.; HODGDON, B. (Orgs.). Climate Benefits, Tenure Costs, 98 p. ed. WRI. Washington, 2016.
- WWF. 2012. *Governo sanciona mudanças de limites em áreas protegidas na Amazônia*. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/wwf_brasil/?31782/Medida-Provisoria-que-

redefine-limites-de-Unidades-de-Conservao-na-Amaznia--sancionada-e-vira-lei>. Acesso em Fevereiro de 2015.

- WWF. 2014. *Coalizão de ONGs pede compromisso dos presidentiáveis para a conservação do patrimônio natural brasileiro*. Disponível em: http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/amazonia/amazonia_acoes/?41383/Coalizao-de-ONGs-pede-compromisso-dos-presidenciaveis-para-a-conservacao-do-patrimonio-natural-brasileiro. Acesso em: 15/02/2015.
- WWF. World Wildlife Fund. 2016. *PADDD tracker: tracking protected area downgrading, downsizing and degazettement*. Disponível em: <www.PADDDracker.org>. Acesso em Fevereiro de 2016.
- YANAI, A.; NOGUEIRA, E.; FEARNSSIDE, P.; GRAÇA, P. 2015. *Desmatamento e perda de carbono até 2013 em assentamentos rurais na Amazônia Legal*. XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, João Pessoa, Brasil 2015.
- ZANONI, M., ZANATTA, J., DIECKOW, J., KAN, A., REISSMANN, C. 2015. *Emissão de metano por decomposição de resíduo florestal inundado*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 19(2): 173-179.
- ZHANG B., LI S., WU C., GAO L., ZHANG W., PENG M. 2013. *A neighbourhood-constrained kmeans approach to classify very high spatial resolution hyperspectral imagery*. Remote Sensing Letters, 4: 161-170.
- ZIMMERMANN, M. *Aspectos técnicos e legais associados ao planejamento da expansão de energia elétrica no novo contexto regulatório brasileiro*. Dissertação de mestrado. 312 p. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.