

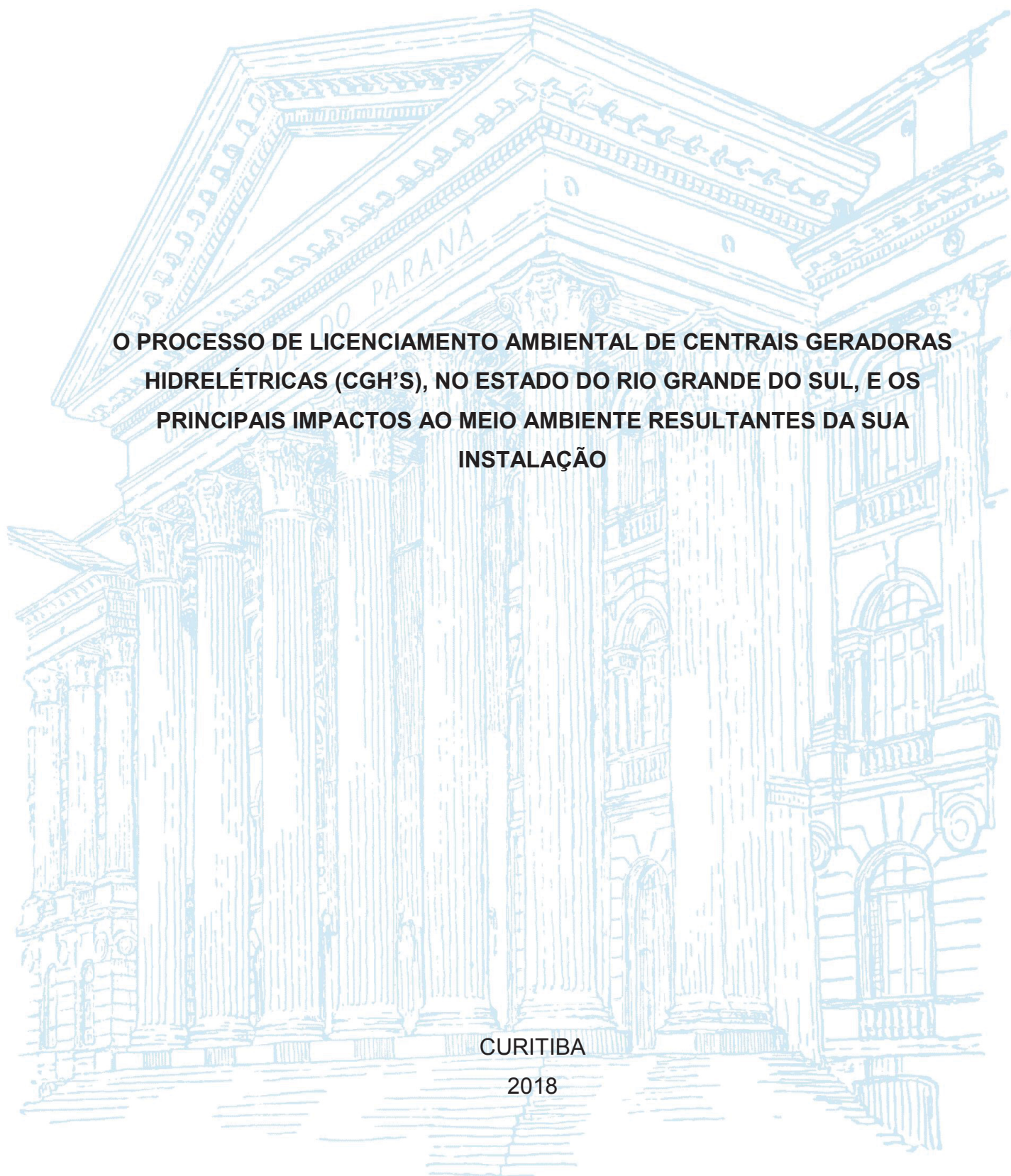
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BÁRBARA DA SILVA

**O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE CENTRAIS GERADORAS
HIDRELÉTRICAS (CGH'S), NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, E OS
PRINCIPAIS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE RESULTANTES DA SUA
INSTALAÇÃO**

CURITIBA

2018



BÁRBARA DA SILVA

O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE CENTRAIS GERADORAS
HIDRELÉTRICAS (CGH'S), NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, E OS
PRINCIPAIS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE RESULTANTES DA SUA
INSTALAÇÃO

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em MBA em Gestão Ambiental, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientadora: Profa. MSc. Jaqueline de Paula Heimann

Coorientadora: Profa. MSc. Valéria de Cássia Macedo

CURITIBA

2018

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus e à Nossa Senhora por me ampararem e cuidarem de mim em todos os momentos de minha vida.

Agradeço à minha família por sempre estar ao meu lado.

Agradeço ao meu noivo por seu apoio e amor.

Agradeço à FEPAM, especialmente aos meus colegas de trabalho da Divisão de Energia – DIGEN, por me receberem tão bem e me ensinarem os caminhos do licenciamento ambiental de hidrelétricas.

Agradeço à Prof^a Jaqueline e à Prof^o Valéria por aceitarem me orientar e por seus conhecimentos.

Agradeço a UFPR e todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho. Muito obrigada!

RESUMO

A crescente demanda por energia elétrica e a busca por fontes de geração renováveis e “limpas” faz das Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH) uma atraente alternativa para geração de energia. Devido ao seu menor porte, potência igual ou inferior a 5.000 kW, estes tipos de usinas são mais baratas de se construir, além de causarem menores danos ao meio ambiente, quando comparadas a outros tipos de hidrelétricas. Entretanto, esse pensamento precisa ser cauteloso, pois a instalação de CGHs pode comprometer áreas com grandes potenciais de biodiversidade, podendo causar significativos impactos socioambientais. O licenciamento ambiental é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, que busca equilibrar o desenvolvimento com a conservação do meio ambiente, procurando evitar ou mitigar os impactos ambientais decorrentes da instalação desses empreendimentos. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi explicar o processo de licenciamento ambiental de Centrais Geradoras Hidrelétricas e os principais impactos ao meio ambiente resultantes de sua instalação, no estado do Rio Grande do Sul. A metodologia foi através de pesquisa descritiva e bibliográfica. Como principais resultados, tem-se que o licenciamento ambiental das CGHs no estado gaúcho precisa seguir as leis federais e orientações e diretrizes da Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM –; as CGHs, mesmo sendo os menores empreendimentos hidrelétricos em termos de potência e de tamanho, causam impactos reais no meio ambiente, como desvio do leito natural do rio e supressão da vegetação, alterações no regime do recurso hídrico, transformando um ambiente que antes era lótico em lântico, movimento de terras, o qual pode provocar a erosão do solo na área e, conseqüentemente, o assoreamento dos rios, a fauna é afugentada para locais impróprios, além de correr o risco de extinção, aumento da poluição sonora proveniente do funcionamento da CGH, possível mortandade de peixes nas turbinas da geração, deslocamento de populações que vivem em no local onde será instalado o empreendimento. Conclui-se que os estudos ambientais apresentados para obtenção das licenças ambientais precisam ser coerentes e éticos ambientalmente, trazendo as informações verdadeiras acerca do empreendimento e do seu local de instalação; além disso, a análise pelo órgão de proteção ambiental precisa ser criteriosa, uma vez que empreendimentos desse tipo podem comprometer de maneira irreversível o meio ambiente e as populações que dele dependam.

Palavras-chave: Meio ambiente. Estudos ambientais. Setor elétrico. Hidrelétricas.
Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

The increasing demand for electric power and the search for “clean” and renewable energy sources make the Hydroelectric Generating Plants – CGH –an interesting alternative for power generation. These types of power plants are cheaper to build because of their smaller size – potency equal or lower than 5.000 kW – and cause less damage to the environment when compared to other kinds of hydroelectric. However, this thought must be cautious because the installation of CGHs could compromise areas with great potential for biodiversity, causing significant socio-environmental impacts. Environmental licensing is an instrument of the National Environmental Policy that balances the development with preservation of the environment, avoiding or relieving the environmental impacts due the installation of these enterprises. Accordingly, the main goal of this study was to analyze the environmental licensing process of CGHs and the most important impacts to the environment resulting from their installation in the state of Rio Grande do Sul. The methodology used was descriptive and bibliographical research. As main results, the environmental licensing of CGHs in the state of Rio Grande do Sul needs to follow the federal laws and guidelines of State Foundation of Environmental Protection – FEPAM –; even though their are the smallest hydroelectric projects in terms of power and size, the CGHs cause real impact on the environment, such as diversion of the natural riverbed and suppression of vegetation, changes in water regime, transforming a previously lotic environment into a lentic environment, earth moving, which could cause erosion of the soil in the area and, consequently, the silting of the rivers, the fauna is frightened to inappropriate places, risking extinction, increasing noise pollution from the CGH, possible fish mortality in the generation turbines, reallocation of people living where the enterprise will be located. Concluding, the environmental studies presented to obtain environmental licensing need to be environmentally ethical and coherent, bringing the true information about the enterprise and its installation place; in addition, the analysis by the environmental protection agency must be judicious, since this type of enterprise can compromise irreversibly the environment and the populations that depend on it.

Keywords: Environment. Environmental licensing. Environmental studies. Electrical sector. Hydroelectric Generating Plants.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CAPACIDADE DE GERAÇÃO DE ENERGIA NO BRASIL.....	15
FIGURA 2 – CAPACIDADE INSTALADA POR ESTADO BRASILEIRO	16
FIGURA 3 – RESUMO ESTADUAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA DOS EMPREENDIMIENTOS EM OPERAÇÃO POR TIPO DE FONTE.....	17
FIGURA 4 – MAPA ESTADUAL DE DIRETRIZES DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE PCHs e CGHs	24
FIGURA 5 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE HIDRELÉTRICAS NA FEPAM	26
FIGURA 6 – EMPREENDIMIENTOS EM OPERAÇÃO NO BRASIL EM 2018 (1º TRIMESTRE)	28

LISTA DE SIGLAS

AES Sul – Distribuidora Gaúcha de Energia S.A.
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
AUTMFS – Autorização de Manejo de Fauna Silvestre
BERS – Balanço Energético do Rio Grande do Sul
CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica
CENERGS – Comissão Estadual de Energia
CGH – Central Geradora Hidrelétrica
CGU – Central Geradora Undi-elétrica
COMASE – Comitê Coordenador das Atividades do Meio Ambiente do Setor Elétrico
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONSEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente
DTREIA – Declaração de Aprovação de Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA
EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental
EOL – Central Geradora Eólica
FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza
LP – Licença Prévia
LI – Licença Instalação
LO – Licença de Operação
LOReg – Licença de Operação de Regularização
PCH – Pequena Central Hidrelétrica
RAS – Relatório Ambiental Simplificado
RGE – Rio Grande Energia S.A.
SEMA – Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SISEPRA – Sistema Estadual de Proteção Ambiental
SOL – Sistema Online de Licenciamento Ambiental
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFV – Central Geradora Solar Fotovoltaica
UHE – Usina Hidrelétrica
UTE – Usina Termelétrica
UTN – Usina Termonuclear

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 FUNDAMENTAÇÃO	13
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	14
4.1 A ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE	14
4.1.1 O setor elétrico no Brasil	14
4.1.2 O setor elétrico no Rio Grande do Sul	16
4.1.3 Questões ambientais	18
4.2 O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	19
4.2.1 O licenciamento ambiental	19
4.2.2 O licenciamento ambiental no Rio Grande do Sul	21
4.2.2.1 O licenciamento ambiental de hidrelétricas no Rio Grande do Sul	23
4.2.3 Centrais Geradoras Hidrelétricas	27
4.3 PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS	29
5 CONCLUSÃO	34
6 REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental, e seus desdobramentos, é um assunto que vem ganhando destaque no século XXI, pois a humanidade está cada vez mais ameaçada pelas consequências da degradação ao meio ambiente. O desenvolvimento econômico a todo custo, difundido atualmente, vem provocando grandes alterações na paisagem natural, tudo isso numa busca de satisfazer as inúmeras necessidades da sociedade.

Dentre essas necessidades, talvez a principal para os dias atuais, é a energia elétrica. Assim, o homem vem desenvolvendo tecnologias para a sua produção, por meio dos recursos naturais existentes. Contudo, a forma como a energia é produzida e utilizada pode causar algum tipo de impacto ambiental que contribui para o crescente aumento da degradação do meio ambiente (SOUSA, 2000).

Segundo Lasch (2008), a energia obtida através de fontes naturais, às quais são disponibilizadas na natureza de forma cíclica, é chamada de energia renovável. Este tipo de energia substitui, de forma positiva, a energia gerada mediante a utilização de combustíveis fósseis, que são esgotáveis.

No Brasil, a geração de energia elétrica está vinculada a essa energia renovável, a hidroeletricidade, haja vista que os grandes investimentos econômicos no setor, nos últimos 40 anos, foram quase que exclusivamente destinados a empreendimentos hidroelétricos (BORGES e MEIRE, 2009). Diante desse cenário, o número de usinas hidrelétricas construídas cresceu de forma exponencial e, com isso, houve uma intensa pressão por parte de órgãos ambientais, da sociedade e de organizações não-governamentais para que os empreendedores adotassem práticas que trouxessem mais proteção e controle ao meio ambiente (OLIVEIRA, 2015; BORGES e MEIRE, 2009).

Inicialmente, essas práticas de proteção ambiental se refletiram nos estudos de impactos ambientais, que se configuraram em uma importante ferramenta para avaliar as possíveis intervenções do empreendimento no meio em que estaria inserido (MARIOTONI e BADANHAN, 2001; BORGES e MEIRE, 2009). E é nesse contexto que entra o licenciamento ambiental.

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos utilizadores de recursos

ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, ou daqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, desde que verificado, em cada caso concreto, que foram preenchidos pelo empreendedor os requisitos legais exigidos (OLIVEIRA, 2002).

Esse processo administrativo é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Com esse instrumento, o Poder Público tenta equilibrar o desenvolvimento econômico e social com a proteção ambiental, ordenando que os empreendimentos e atividades que causem efetiva ou potencial degradação ambiental levem em consideração os impactos que sua instalação pode e irá causar ao meio ambiente (HEIMANN, 2016).

No Rio Grande do Sul, o licenciamento ambiental estadual é de responsabilidade da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM. Desde 1999, a FEPAM é vinculada à Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMA (FEPAM, 2018).

A FEPAM atua na fiscalização, licenciamento, desenvolvimento de estudos e pesquisas e execução de programas e projetos voltados a assegurar a proteção e preservação do meio ambiente do estado do Rio Grande do Sul. Um dos objetivos específicos da Fundação é exercer a fiscalização e licenciar atividades e empreendimentos que possam gerar significativo impacto ambiental. Dentre esses empreendimentos encontram-se as hidrelétricas (FEPAM, 2018).

No Brasil, os empreendimentos hidrelétricos que necessitam de licenciamento ambiental são: Central Geradora Hidrelétrica – CGH, Central Geradora Undi-elétrica – CGU, Central Geradora Eólica – EOL, Pequena Central Hidrelétrica – PCH, Central Geradora Solar Fotovoltaica – UFV e Usina Hidrelétrica – UHE e as de fonte não renovável temos a Usina Termelétricas – UTEs e Usina Termonuclear – UTN (ANEEL, 2018). A FEPAM licencia CGHs, PCHs, UHEs, EOL e UTEs (FEPAM, 2018).

As Centrais Geradoras Hidrelétricas – CGHs – são os menores aproveitamentos hidrelétricos, com potência igual ou inferior a 5.000 kW, segundo definição dada pela Lei nº 13360, de 17 de novembro de 2016, que alterou a Resolução Normativa nº 673 de 04 de agosto de 2015 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. São destacadas como fonte alternativa sustentável ambientalmente, com a geração de energia limpa (QUEIROZ, 2010).

Mesmo as CGHs sendo consideradas pequenas, em termos de tamanho, sua instalação compromete áreas com grandes potenciais ambientais, podendo causar significativos impactos socioambientais. Logo, é importante que os profissionais responsáveis pelos estudos ambientais desses projetos tenham consciência ambiental e ética na elaboração e desenvolvimento desses estudos, e que o processo de licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento seja feito por profissionais habilitados, seguindo a legislação ambiental pertinente, para que esses impactos sejam evitados ou mitigados e não haja um comprometimento irreversível, tanto para o meio ambiente quanto para as comunidades que dele dependam.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o processo de licenciamento ambiental de Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) e os principais impactos ao meio ambiente resultantes de sua instalação, no estado do Rio Grande do Sul.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Discutir a importância da questão energética brasileira e sua relação com o meio ambiente;

Demonstrar o processo de licenciamento ambiental de CGHs no Rio Grande do Sul e utilizar exemplos de CGHs com processo de licença ambiental em aberto no órgão ambiental;

Apresentar os principais impactos ambientais causados pela instalação de barragens para fins de construção de CGH.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesse trabalho é de natureza descritiva, bibliográfica e de ordem qualitativa, uma vez que analisa questões relativas ao processo de licenciamento ambiental de Centrais Geradoras Hidrelétricas, no Estado do Rio Grande do Sul, e os impactos ambientais consequentes de sua instalação.

Utilizou-se principalmente a consulta a informações em sítios de internet de órgãos oficiais atuantes no setor elétrico, como ANEEL, ELETROBRÁS, no setor ambiental do estado do Rio Grande do Sul, como SEMA-RS, FEPAM, às leis que regem o licenciamento ambiental e energia elétrica, bem como produções científicas acerca desses assuntos.

3.1 FUNDAMENTAÇÃO

Segundo Lakatos e Marconi (1991), o objetivo da pesquisa descritiva é observar, registrar, analisar e correlacionar dados, fatos ou fenômenos (variáveis), sem manipulá-los. Para esses autores, a característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre ou depois (LAKATOS e MARCONI, 1991).

Para Gil (2002), a pesquisa de literatura constitui parte da pesquisa descritiva, desenvolvida com base em materiais já elaborados, especialmente livros, periódicos e artigos científicos. Segundo o autor, sua principal vantagem é permitir ao escritor ter acesso a uma gama de fenômenos muito maior do que teria se pesquisasse diretamente.

Conforme Minayo (2000), a pesquisa qualitativa tem a compreensão da realidade humana como principal desafio, buscando respostas para questões muito particulares. Envolve multiciência de métodos, mas diferente da quantitativa no sentido interpretativo e naturalístico com que se relaciona com o objeto de estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capítulo em tela deste trabalho será composto de três subcapítulos, cada um dedicado a um dos objetivos específicos expostos inicialmente.

A análise se iniciará com a importância da questão energética brasileira e sua relação com o meio ambiente; em seguida, buscar-se-á entender como se dá o processo de licenciamento ambiental de CGHs no Rio Grande do Sul, através de exemplos de CGHs com processo de licença ambiental em aberto no órgão ambiental do estado; e por fim, serão expostos os principais impactos ambientais causados pela instalação de barragens para fins de construção de CGHs.

4.1 A ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE

4.1.1 O setor elétrico no Brasil

Segundo Lasch (2008), a história do setor elétrico no Brasil iniciou-se na cidade de Campos, no estado do Rio de Janeiro, em 1883. Esse marco foi a inauguração do primeiro serviço público de iluminação elétrica do Brasil, e da América do Sul, e a entrada em operação da primeira usina hidrelétrica do país: a Hidrelétrica Ribeirão do Inferno, em Minas Gerais (ELETROBRÁS, 2018).

A regulamentação do setor ocorreu a partir do ano de 1934, quando foi promulgado, pelo então Presidente Getúlio Vargas, o “Código de Águas”, Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. O Código permitia que o Poder Público controlasse rigorosamente as concessionárias de energia elétrica (LASCH, 2008). A expansão deu-se a partir de 1952, com a criação do Ministério das Minas e Energia – MME e, em 1961, da Eletrobrás, para coordenar o setor de energia elétrica brasileiro (ELETROBRÁS, 2018).

A partir de 1988, a matriz energética brasileira sofreu sucessivos processos de privatizações, e, com isso, iniciou-se um despertar para as questões ambientais relacionadas ao setor, com a criação do Comitê Coordenador das Atividades do Meio Ambiente do Setor Elétrico – COMASE (TOLMASQUIM *et al.*, 2007). A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, autarquia em regime especial vinculada ao

Ministério de Minas e Energia, foi criada para regular o setor elétrico brasileiro, por meio da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996 (ANEEL, 2018).

Segundo informações da ANEEL (2018) apresentadas no quadro abaixo (Figura 1), o Brasil possui 7.124 empreendimentos em operação que atendem à demanda energética do país, produzindo uma potência instalada que totaliza 159.989.408 kW.

Empreendimentos em Operação				
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	%
CGH	685	672.933	672.279	0,42
CGU	1	50	50	0
EOL	536	13.158.039	13.135.243	8,21
PCH	428	5.126.619	5.099.353	3,19
UFV	2.246	1.306.535	1.306.535	0,82
UHE	220	101.897.047	96.405.579	60,26
UTE	3.007	43.119.668	41.380.369	25,86
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,24
Total	7.125	167.270.891	159.989.408	100

Figura 1: Capacidade de Geração de Energia no Brasil.

Fonte: BIG/ANEEL, 2018.

Esses empreendimentos estão enquadrados em dois grupos: empreendimentos de energia renovável ou não renovável, dependendo da fonte que utilizam (ANEEL, 2018).

As energias renováveis são aquelas provenientes de recursos naturais, praticamente inesgotáveis, como as energias hidrelétrica, solar, eólica, do mar e geotérmica (OLIVEIRA, 2015). Fonte de energia não renovável é aquela que precisa ser transformada e, quando da sua transformação em energia secundária, como a eletricidade, a matéria-prima utilizada já não se aplica mais ao seu uso, como o petróleo, o carvão mineral, o gás natural e a energia nuclear (OLIVEIRA, 2015; PACHECO, 2006).

As hidrelétricas representam uma das principais matrizes energéticas renováveis brasileiras, cerca de 65% da produção é advindas por aproveitamento hidrelétrico, conforme Figura 1 (ANEEL, 2018). Este fato deve-se ao intenso investimento do governo e do setor privado nessa área e também às características ambientais existentes no território brasileiro, como terreno com altos desníveis e a grande riqueza de bacias hidrográficas, que são alimentadas por chuvas tropicais abundantes e constituem uma das maiores reservas de água doce do mundo (OLIVEIRA, 2015).

4.1.2 O setor elétrico no Rio Grande do Sul

No estado do Rio Grande do Sul, o “Balço Energético do Rio Grande do Sul” – BERS é o mais tradicional documento do setor energético gaúcho. Foi desenvolvido pela Comissão Estadual de Energia – Cenergs –, para compreender o problema da energia a partir dos dois choques do petróleo ocorridos nos anos 70, bem como proceder ao Planejamento Energético do estado (BENSUSSAN, 2011). Ele divulga, através de extensa pesquisa, toda a contabilidade relativa à oferta e ao consumo de energia no Estado, contemplando atividades e operações ligadas à exploração e produção de recursos energéticos primários, à conversão em formas secundárias, às contas de importação e exportação, à distribuição e ao uso final da energia (CAPELETTO e MOURA, 2015).

A capacidade instalada de geração de energia elétrica no Rio Grande do Sul cresceu consideravelmente nos últimos anos, passando de 1.893,8 MW em 1998 para 9.565,8 MW em 2016 (ANEEL, 2016). Conforme Figura 2, atualmente, a capacidade instalada do estado representa 9.581.290,76 kW, cerca de 6% da capacidade instalada total do Brasil (ANEEL, 2018).

UF	Capacidade Instalada (kW)	%
AC	115.707,80	0,07
AL	730.386,60	0,46
AM	2.468.661,04	1,54
AP	1.029.268,20	0,64
BA	11.020.981,82	6,89
CE	4.114.812,10	2,57
DF	56.058,40	0,04
ES	1.564.679,63	0,98
GO	7.690.453,69	4,81
MA	3.813.409,43	2,38
MG	16.284.881,14	10,18
MS	2.478.206,39	1,55
MT	3.108.991,55	1,94
PA	17.441.874,03	10,9
PB	776.678,80	0,49
PE	4.279.045,34	2,67
PI	2.009.786,00	1,26
PR	16.687.831,75	10,43
RJ	8.486.885,53	5,31
RN	4.361.099,84	2,73
RO	8.352.117,18	5,22
RR	263.813,38	0,16
RS	9.581.290,76	5,99
SC	4.730.289,61	2,96
SE	3.296.239,40	2,06
SP	23.291.206,77	14,56
TO	1.935.953,00	1,21

Figura 2: Capacidade instalada por estado brasileiro.

Fonte: BIG/ANEEL, 2018.

A distribuição de energia elétrica estadual é feita principalmente por três principais concessionárias: Distribuidora Gaúcha de Energia S.A. (AES Sul), Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE) e Rio Grande Energia S.A. (RGE). Também há cinco pequenas concessionárias e 15 cooperativas de eletrificação rural (ATLAS SOCIOECONÔMICO RS, 2018).

Da matriz de geração de energia elétrica do estado, 57,3% corresponde a hidroeletricidade (UHEs – Usinas Hidrelétricas, PCHs – Pequenas Centrais Hidrelétricas e CGHs – Centrais Geradoras Hidrelétricas); 24,0% corresponde à termoeletricidade (UTES – Usinas Termelétricas movidas a combustível fóssil ou a biomassa); 18,5% a energia eólica (EOLs) e 0,0005% de energia solar (UFVs – Usinas Fotovoltaicas), demonstrando o avanço da diversificação com a utilização de fontes alternativas de energia (ANEEL, 2016), de acordo com a figura abaixo:

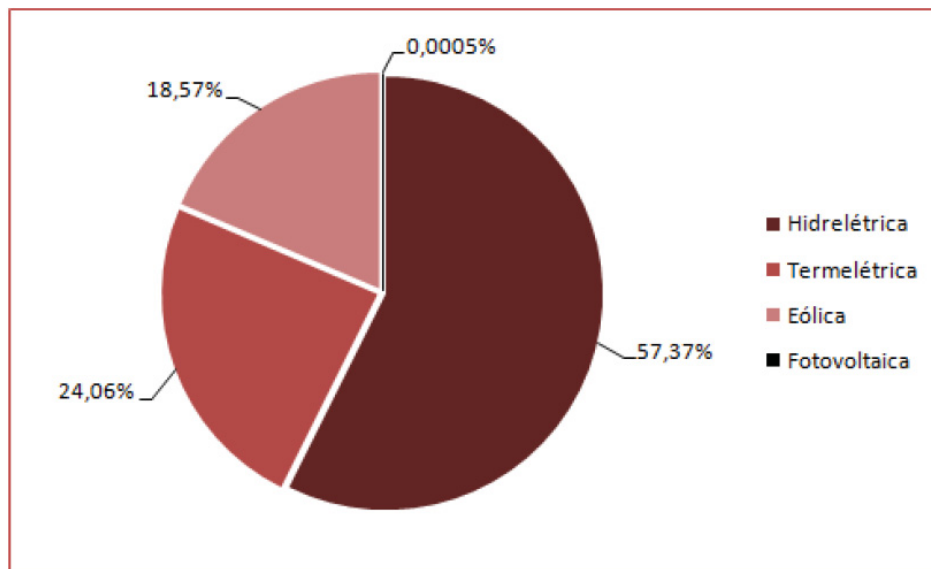


Figura 3: Resumo estadual de geração de energia dos empreendimentos em operação por tipo de fonte.

Fonte: ANEEL, 2016.

Acerca especialmente das hidrelétricas, o Rio Grande do Sul possui mais de 71 (setenta e um) empreendimentos em operação, gerando 6.532,55 MW de potência. Está prevista, para os próximos anos, uma adição de mais de 541,87 MW na capacidade de geração do estado para esse tipo de empreendimento (ANEEL, 2016).

4.1.3 Questões ambientais

Até o fim dos anos 1970, as questões ambientais eram tratadas de maneira descentralizada: às concessionárias de energia era delegada a elaboração dos seus programas, nos quais suas ações visavam basicamente a correção dos problemas causados pela implantação dos empreendimentos e, sob o âmbito social, não havia nenhuma preocupação (FACURI, 2004). Segundo a autora, foi nos anos de 1980 que surgiu uma conscientização ambiental no setor elétrico, influenciada principalmente pela publicação da Resolução CONAMA nº 001, 23 de janeiro de 1986, e pelo Plano Nacional de Energia Elétrica 1987/2010 – “Plano 2010”, da ELETROBRÁS.

O I Plano Diretor para Proteção e Melhoria do Meio Ambiente – I PDMA, publicado em 1986, trouxe quatro temas prioritários para as obras e serviços do setor elétrico: 1) inserção regional; 2) remanejamento de grupos populacionais; 3) tratamento das interferências do setor com populações indígenas; e 4) flora, fauna e carvão. Foi feito também uma análise ambiental da situação dos empreendimentos de maior impacto ambiental e das medidas previstas para sua mitigação ou compensação (FACURI, 2004; PDMA, 1993).

O processo de internalização das questões ambientais no âmbito do setor elétrico ocorreu em 1990, com a elaboração do II PDMA que alinhou a política ambiental para o setor e estabeleceu as novas diretrizes que nortearam as ações ambientais (PDMA, 1993). Foi a partir dessa internalização que os estudos ambientais, para empreendimentos elétricos, passaram a ser cobrados com enfoque mais aprofundado em importantes questões ambientais e como o empreendimento afetaria o meio ambiente (FACURI, 2004).

No caso de empreendimentos hidrelétricos, os estudos ambientais têm como objetivo promover o conhecimento das principais questões da bacia hidrográfica e avaliar os efeitos da implantação do conjunto de aproveitamentos, visando subsidiar a formulação das alternativas e a tomada de decisão (LASCH, 2008; FACURI, 2004).

Para a implantação de hidrelétricas, na fase de planejamento de estudos ambientais, prevê-se a interação desses estudos com o planejamento dos estudos das demais áreas. Nesse momento, devem ser identificadas as questões ambientais mais relevantes para a área de estudo e, em especial, aquelas que possam vir a se

configurar como restrições, de modo a influenciar a definição dos locais barráveis (SARAIVA, 2017, FACURI, 2004).

O acúmulo de hidrelétricas em uma bacia hidrográfica, formando um complexo de empreendimentos, tem consequências ambientais regionais que não podem ser estimadas somente com base em avaliações ambientais sobre cada empreendimento individual. Por essa razão, avaliações ambientais regionais são necessárias, visando orientar a gestão ambiental e a conservação da biodiversidade (FEPAM, 2008).

Do exposto, entende-se que as questões ambientais estão intrinsecamente atreladas às decisões do setor elétrico. O gerenciamento de projetos hidrelétricos deve dispor de uma filosofia que inclua a dimensão ambiental e os riscos neles presentes. É preciso pensar na abrangência dos impactos gerados no meio ambiente advindos da implantação de empreendimentos hidrelétricos, buscando alternativas que envolvam, de maneira equilibrada, o desenvolvimento elétrico da região e a proteção ambiental e o uso racional dos seus recursos.

4.2 O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

4.2.1 O licenciamento ambiental

Conservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado é uma das funções constitucionais definidas para o Estado, segundo o Art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Para assegurar esse direito fundamental, o Poder Público utiliza-se do licenciamento ambiental.

Instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, o licenciamento ambiental faz parte da tutela administrativa preventiva, ou seja, visa à preservação ambiental, prevenindo a ocorrência de impactos negativos ou mitigando-os (LASCH, 2008; FINK *et al.*, 2004).

A Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA –, trouxe o conceito desse instrumento em seu art. 1º:

Art. 1º: Licenciamento ambiental é procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

No licenciamento ambiental, são avaliados impactos causados pelo empreendimento, tais como: seu potencial ou sua capacidade de gerar líquidos poluentes (despejos e efluentes), resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos e o potencial de risco, como por exemplo, explosões e incêndios. Cabe ressaltar, que algumas atividades causam danos ao meio ambiente principalmente na sua instalação, como o caso de hidrelétricas (FEPAM, 2018).

O licenciamento ambiental no Brasil, e também no Rio Grande do Sul, está dividido em etapas:

- Licença Prévia (LP) - Licença que deve ser solicitada na fase de planejamento da implantação, alteração ou ampliação do empreendimento. Aprova a viabilidade ambiental do empreendimento, não autorizando o início das obras.
- Licença Instalação (LI) - Licença que aprova os projetos e autoriza o início da obra/empreendimento. É concedida depois de atendidas as condições da Licença Prévia.
- Licença de Operação (LO) - Licença que autoriza o início do funcionamento do empreendimento. É concedida depois de atendidas as condições da Licença de Instalação (Portal do Licenciamento, 2018).

As licenças ambientais estabelecem as condições para que a atividade ou o empreendimento cause o menor impacto possível ao meio ambiente. Por isso, qualquer alteração deve ser submetida a novo licenciamento (FEPAM, 2018).

O Brasil conta com uma legislação para o licenciamento de empreendimentos com potencial degradador ambiental. Recentemente, foi criada a Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, a qual trouxe diretrizes para a descentralização em matéria ambiental. Com essa legislação, estados e municípios e seus órgãos ambientais têm autonomia para traçar a metodologia a ser adotada e modalidade dos pedidos de estudos ambientais para aprovação dos projetos a serem construídos (OLIVEIRA, 2015).

4.2.2 Licenciamento ambiental no Rio Grande do Sul

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM – é a instituição responsável pelo licenciamento ambiental no Rio Grande do Sul. Foi instituída pela Lei nº 9.077, de 04 de junho de 1990 e implantada em 04 de dezembro de 1991; é um dos órgãos executivos do Sistema Estadual de Proteção Ambiental – SISEPRA –, que a partir de 1999 passou a ser coordenado pela Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMA. O SISEPRA prevê a ação integrada dos órgãos ambientais do Estado em articulação com o trabalho dos Municípios (FEPAM, 2018).

A FEPAM tem a responsabilidade de licenciar atividades potencial ou efetivamente poluidoras, não contempladas pelos licenciamentos federal ou municipal, além das enquadradas nos critérios abaixo:

- localizados ou desenvolvidos em mais de um município;
- cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais municípios;
- delegados pela União ao Estado do Rio Grande do Sul por instrumento legal ou convênio (PORTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, 2018).

O licenciamento ambiental das atividades de impacto local é de responsabilidade dos Municípios, segundo o Código Estadual de Meio Ambiente, Lei nº 11.520, de 03 de agosto de 2000. A definição destas atividades e o regramento do processo de descentralização do licenciamento foi estabelecido pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA (FEPAM, 2018).

Além das licenças ambientais já citadas (LP, LI, LO), dentro da FEPAM, outros documentos podem ser solicitados, como:

- Autorização: Documento que autoriza por um prazo não superior a 01 (um) ano uma determinada atividade bem definida;
- Declaração: Documento não autorizatório que relata a situação de um empreendimento/atividade;
- Certificado: Documento legal em que a FEPAM certifica algo de que tem provas (PORTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, 2018).

A FEPAM trabalha com dois tipos de estudos ambientais para a análise do licenciamento ambiental: Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA –, e Relatório Ambiental Simplificado – RAS.

O EIA/RIMA é exigido por ocasião da análise para a concessão da Licença Prévia (LP) de empreendimentos cujo impacto ambiental seja considerado significativo e que tenham o Termo de Referência para EIA/RIMA aprovado pela Fundação. O EIA-RIMA tem previsão legal estabelecida pela Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, pela Lei Estadual nº 11.520, de 03 de agosto de 2000, e pela Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006, a Lei da Mata Atlântica (FEPAM, 2018).

O RAS é uma alternativa de simplificação ao EIA/RIMA. Ele segue Termo de Referência específico para atividade, faculta realização de Audiência Pública e tem formulários pré-estabelecidos por atividade (FEPAM, 2018).

Com o objetivo de aperfeiçoar a prestação dos serviços públicos, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, e atender ao Princípio da Economicidade, em fevereiro de 2017, foi criado o Sistema Online de Licenciamento Ambiental – SOL –, no âmbito da FEPAM e da SEMA. O SOL é um sítio eletrônico que pode ser acessado pela página eletrônica tanto da FEPAM quanto da SEMA para novas solicitações de licenças ambientais, autorizações, aprovações de plano de manejo e supressão de vegetação, de declarações, termos, certificados de cadastro, alvarás, defesas e recursos decorrentes de indeferimento dessas solicitações (Manual do SOL, 2017).

Portanto, para os novos pedidos de licenças ambientais de empreendimento cuja responsabilidade será do estado, sejam processos de EIA/RIMA ou de RAS, estes estão sendo realizados de modo digital, incluindo o licenciamento de empreendimentos hidrelétricos.

4.2.2.1 Licenciamento ambiental de hidrelétricas no Rio Grande do Sul

Em 2017, o Governo gaúcho lançou o “Programa RS Energias Renováveis”, um programa de incentivo a Pequenas Centrais geradoras de energia elétrica. Ele foi elaborado com base em estudos de fragilidades para algumas bacias hidrográficas do estado e em critérios para definição de rios livres de barramento, indicando quais os rios que serão preservados, de modo a garantir a manutenção dos principais cursos d’água representativos das diversas tipologias de cada uma das regiões hidrográficas do Rio Grande do Sul (RS ENERGIA RENOVÁVEIS, 2018).

Para a viabilização dos empreendimentos hidrelétricos, a partir desse Programa, a FEPAM elaborou regramento próprio, a Portaria FEPAM nº 39, de 12 de julho de 2017, a qual traz o seguinte:

Dispõe sobre os critérios e diretrizes gerais, bem como define os estudos ambientais e os procedimentos básicos a serem seguidos no âmbito do licenciamento ambiental de PCHs e de CGHs.

Atualmente os novos processos de hidrelétricas que são abertos na FEPAM precisam atender às regras da Portaria, além de outras legislações ambientais, e os antigos empreendimentos estão se adequando, conforme demandas e necessidades.

Para o empreendedor solicitar a abertura de um processo de licenciamento ambiental de uma hidrelétrica junto à FEPAM, através do SOL, primeiramente, é necessário consultar o “Mapa de Diretrizes para o Licenciamento Ambiental de PCHs e CGHs no Estado do Rio Grande do Sul” (Figura 4), disponível no sítio eletrônico da FEPAM, e verificar se o local pretendido para a instalação do empreendimento hidrelétrico é apto ou inapto para licenciamentos. Se for um local inapto, em caso de efetiva abertura do processo de licenciamento, esta solicitação será sumariamente indeferida.

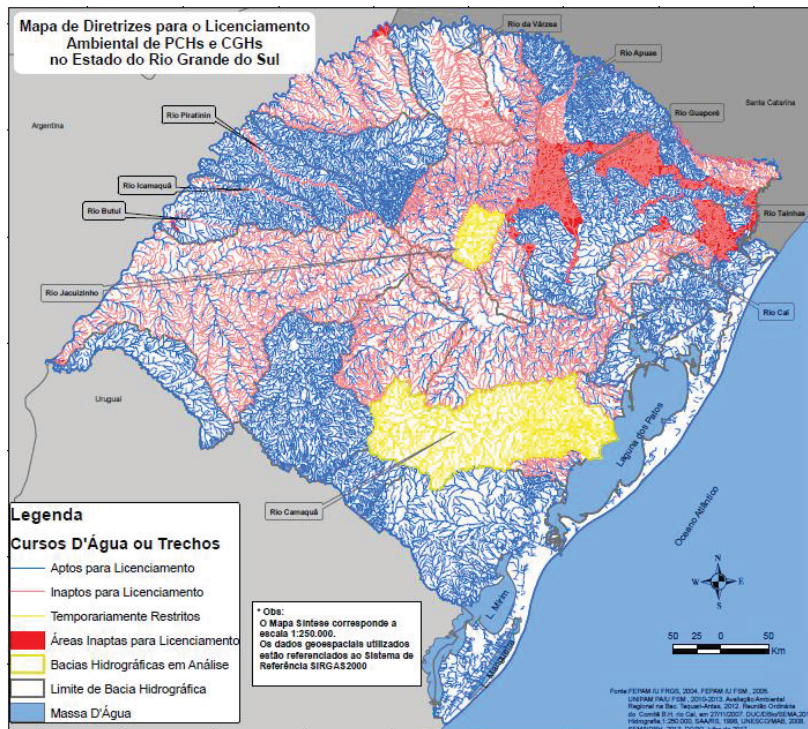


Figura 4: Mapa estadual de diretrizes para o licenciamento ambiental de PCHs e CGHs.

Fonte: FEPAM, 2018.

Caso seja um local apto para licenciamento, a FEPAM analisará a proposta de vazão remanescente em trecho de vazão reduzida. A Fundação trabalha com o valor mínimo de Q_{95} em seus termos de referência. Assim, a partir da vazão proposta no projeto de engenharia do empreendimento, têm-se dois caminhos para o andamento do processo:

- 1) Sendo a vazão remanescente menor que Q_{95} , o processo do empreendimento se dará por EIA/RIMA, obrigatoriamente. Em seguida, o empreendedor entrará com um processo de Declaração de Aprovação de Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA – DTREIA¹ –, através do SOL. Após a emissão da DTREIA, o empreendedor solicitará a Autorização de Manejo de Fauna Silvestre – AUTMFS² –, também pelo SOL, e somente após a emissão da AUTMFS e efetiva realização de levantamentos de campo,

1 DETREIA é um documento no qual o empreendedor apresenta para a FEPAM uma proposta contendo o mínimo de exigências e programas ambientais, que futuramente estarão presentes no EIA/RIMA.

2 AUTMFS é uma autorização para manejo e captura de fauna silvestre e aquática, que permitirá o empreendedor estudar e, posteriormente, monitorar a fauna terrestre e aquática na região de entorno do empreendimento.

entrará com pedido de abertura de processo de Licença Prévia de EIA/RIMA (LPER), com protocolo do EIA/RIMA.

- 2) Sendo a vazão remanescente maior ou igual a Q_{95} , será verificada quanto à necessidade de supressão de vegetação primária da Mata Atlântica ou em estágio avançado de regeneração, baseado na Lei da Mata Atlântica. Em caso afirmativo, o processo também se dará por EIA/RIMA e seguirá os passos mencionados no item anterior. Caso não haja a necessidade da referida supressão, o processo se dará por RAS, devendo o empreendedor solicitar, primeiramente, a AUTMFS, também pelo SOL, e só depois de emitida a AUTMFS e a efetiva realização de levantamentos de campo, ingressar com a solicitação de abertura de processo de Licença Prévia, com protocolo do RAS.

Abaixo é apresentado o fluxograma do processo de licenciamento ambiental de hidrelétricas utilizado na FEPAM:

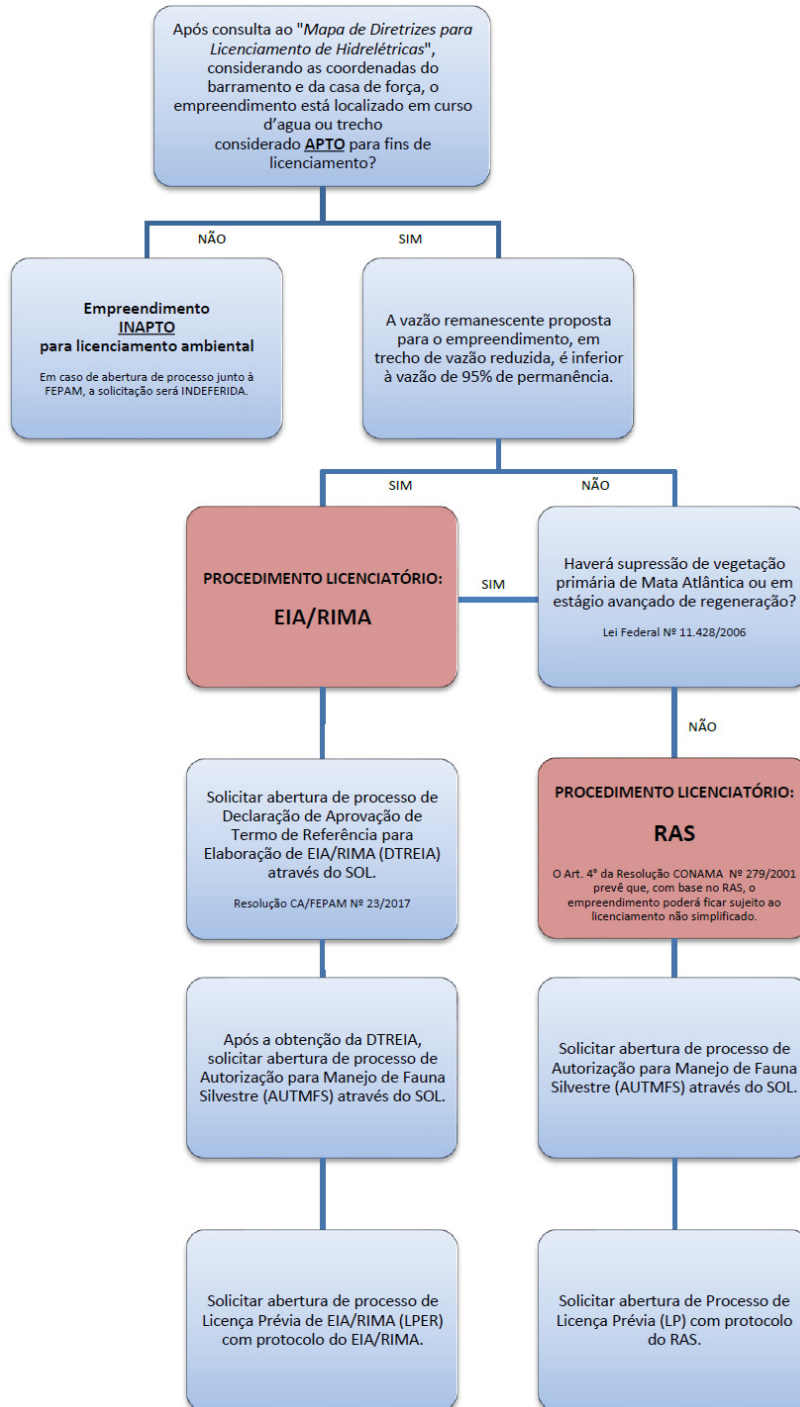


Figura 5: Fluxograma do processo de licenciamento ambiental de hidrelétricas na FEPAM.

Fonte: FEPAM, 2018

Com vistas à LI, o empreendedor deverá entrar com a solicitação de abertura de processo de Licença de Instalação, tanto para EIA/RIMA quanto para RAS. Comprovado o atendimento da LP, a LI será emitida e o empreendedor poderá iniciar as obras do empreendimento hidrelétrico.

Ao término das obras, ainda na vigência da LI e antes de entrar com o pedido de LO, o empreendedor deverá entrar com pedido de “Autorização Geral para Enchimento de Reservatório”. Essa autorização permite que o empreendedor finalize a estrutura do barramento e efetivamente inicie o alague da área à montante, resultando na formação do lago. Antes do início da operação da hidrelétrica, finalizado o enchimento do reservatório, o empreendedor deverá solicitar a abertura de processo de Licença de Operação.

Casos de empreendimentos em operação sem licença vigente, é necessário entrar com solicitação de Licença de Operação de Regularização – LOReg. É importante ressaltar que as licenças ambientais são passíveis de renovação, exceto a LP, que deve ser novamente solicitada, após o seu vencimento.

4.2.3 Centrais Geradoras Hidrelétricas

As Centrais Geradoras Hidrelétricas – CGHs – são aproveitamentos hidrelétricos com potência igual ou inferior a 5.000 kW, segundo definição dada pela ANEEL na Lei nº 13360, de 17 de novembro de 2016, a qual alterou a Resolução Normativa nº 673, de 04 de agosto de 2015.

Basicamente, o arranjo de uma CGH é constituído por um sistema de captação, um sistema de adução, uma casa de força, um grupo gerador, um sistema de restituição e um sistema de proteção e monitoramento (QUEIROZ, 2010).

A construção de CGHs vem crescendo de forma considerável nos últimos anos, devido ao seu baixo investimento financeiro, se comparado às outras categorias de hidrelétricas, e à possibilidade de o consumidor gerar sua própria energia através de fontes renováveis, a partir da publicação da Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril 2012 da ANEEL (ABRAPCH 2018; QUEIROZ 2010). Estes fatores abriram as portas no Brasil para a chamada Geração Distribuída, a qual significa que o empreendedor, além de produzir energia para seu próprio consumo, pode repassá-la, como excedente, para uma rede de distribuição. As CGHs podem ser enquadradas como microgeração distribuída (ABRAPCH, 2018).

Para a construção das CGHs, há uma dispensa de concessão, permissão ou autorização, incluindo os trâmites da ANEEL, segundo o Art. 8º da Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995, o qual diz:

Art. 8º: O aproveitamento de potenciais hidráulicos e a implantação de usinas termoeletricas de potência igual ou inferior a 5.000 kW (cinco mil quilowatts) estão dispensados de concessão, permissão ou autorização, devendo apenas ser comunicados ao poder concedente.

Segundo o Boletim de Informações Gerenciais da ANEEL – BIG/ANEEL, referente ao 1º trimestre de 2018, o Brasil tem 670 CGHs em operação, resultando em uma potência instalada de 627.355kW. Essa potência perfaz aproximadamente 0,4% do total da matriz energética do país.

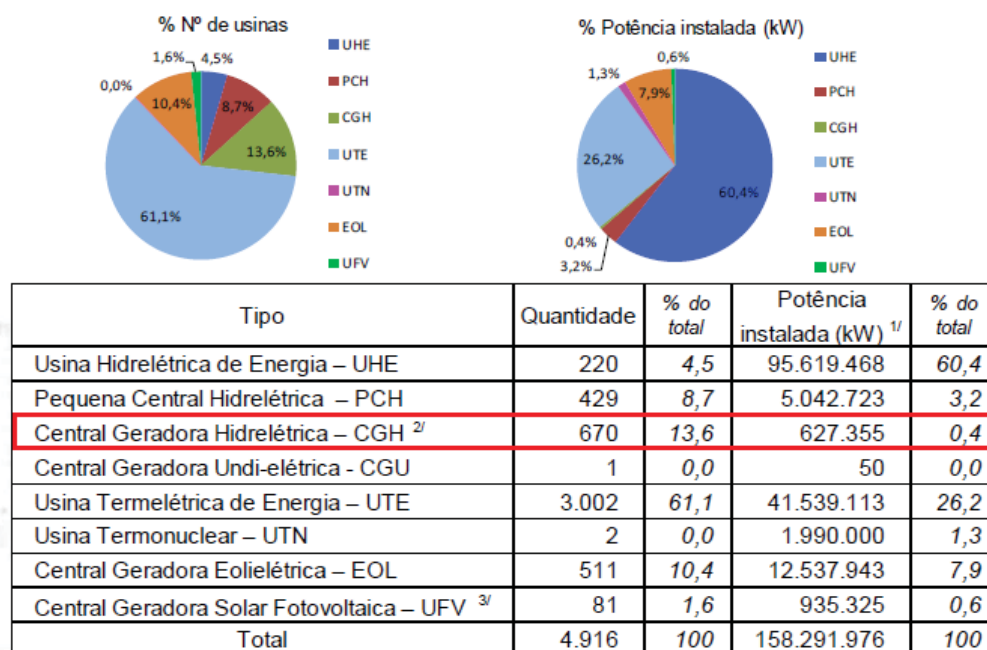


Figura 6: Empreendimentos em operação no Brasil em 2018 (1º trimestre).

Fonte: BIG/ANEEL, 2018.

Atualmente, a FEPAM possui 30 empreendimentos, registrados como CGHs, com licenças ambientais emitidas, entre LPs, Lis, LOs/LOREgs, alguns empreendimentos com outras licenças ambientais de ampliação/alteração, além de outros 39 processos de CGHs em aberto, aguardando complementações e análises para a emissão do documento (FEPAM, 2018).

Como exemplos dessas licenças emitidas recentemente, cita-se os empreendimentos CGH DP (com LP), CGH IG (com LI) e CGH TB (com LO)³. Todas foram licenciadas com estudos ambientais de RAS e percorreram os passos do

³ Não foi permitido utilizar os nomes verdadeiros dos empreendimentos, assim sendo, optou-se pelas iniciais dos mesmos.

licenciamento ambiental citados no item 02, receberam vistorias dos técnicos analistas da FEPAM, atenderam aos pedidos de complementações e foi concluído que havia viabilidade ambiental para a emissão das suas referidas licenças.

Outro exemplo de CGHs licenciadas pela FEPAM são os complexos de hidrelétricas. Esses empreendimentos são formados por mais de um empreendimento no mesmo rio, com previsão de instalação em série. Devido a real complexidade de análises de impactos ambientais que esses empreendimentos podem e irão causar estes complexos são necessariamente licenciados por EIA/RIMA.

A FEPAM possui um processo em aberto desse tipo de situação. Trata-se do Complexo TI³, o qual é formado por oito CGHs, quatro na porção à montante do rio e quatro na região à jusante. Esse complexo encontra-se com processos de DTREIA abertos, com vista à aprovação do termo de referência para EIA/RIMA aprovado pela Fundação.

4.3 PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS.

Segundo Goldemberg e Villanueva (2003), as agressões do homem ao meio ambiente se tornaram significantes após a Revolução Industrial, e particularmente no século XX, devido ao aumento populacional e ao aumento no consumo *per capita*, principalmente, nos países industrializados.

Após esse período, iniciou-se uma exploração desenfreada dos recursos naturais, utilizando-se tecnologias em larga escala para obtenção de energia, sem preocupações com as consequências desses usos (BORGES e MEIRA, 2009).

Com as crises do petróleo dos anos 1970, difundiu-se a ideia de que este era limitado, assim como outros recursos naturais, expondo a necessidade de investimentos em fontes energéticas renováveis. Ao lado da resistência em relação à ampliação dos programas de energia nuclear, e com uma maior conscientização em nível mundial das questões ambientais, houve um aumento dos problemas ambientais, em razão dos elevados índices de poluição (MENDES, 2005).

Neste sentido, aumentaram os investimentos no potencial hidroelétrico, pois esse tipo de energia seria uma saída para a crise energética, além de ser energia

renovável e limpa (LASCH, 2008; MENDES, 2005). Não obstante ao fato de ser uma energia considerada limpa, a construção de hidrelétricas para gerar energia causa impactos socioambientais profundos (SARAIVA, 2017; LASCH, 2008).

As obras hidrelétricas, de uma forma geral, produzem grandes impactos sobre o meio ambiente, que são verificados ao longo do tempo de vida da usina e do projeto, bem como ao longo do espaço físico envolvido. Os impactos mais significativos e complexos ocorrem nas fases de construção e de operação da usina, os quais poderão afetar o andamento das próprias obras (SOUSA, 2000).

Os empreendimentos hidrelétricos inserem-se dentro do interesse coletivo de uma sociedade por elevar a qualidade de vida da população através da oferta de energia e também de outros fatores, como a geração de emprego e renda, aumento no poder de consumo, qualificação de mão de obra, expansão da infraestrutura local e regional, dinamização da economia regional, aumento da demanda de bens e serviços, abertura e manutenção de estradas e ruas que dão acesso ao empreendimento (SÁNCHEZ, 2008). No entanto, além dos benefícios energéticos e sociais, devem ser considerados os efeitos prejudiciais do empreendimento ao meio ambiente (SOUSA, 2000).

No caso de CGHs, estas são consideradas como tendo um impacto ambiental menor, em relação a outros empreendimentos hidrelétricos. Todavia, esse pensamento deve ser visto com cautela, pois CGHs instaladas em locais que afetem áreas agricultáveis, densamente habitadas, importantes para a conservação da biodiversidade, ou a implantação de um conjunto de CGHs numa mesma bacia hidrográfica, podem causar danos sociais e ambientais comparáveis aos das grandes hidrelétricas (BERMANN, 2007).

Conforme explicitam Borges e Meira (2009), normalmente essas centrais são instaladas em regiões com cachoeiras ou cânions com grandes desníveis no rio e sua construção tem interferência significativa na paisagem, secando parte do leito do rio e acabando inclusive com as próprias cachoeiras. O desaparecimento das cachoeiras e a diminuição da vazão dos rios interferem diretamente no abastecimento de água para outras atividades, prejudicando o desenvolvimento de atividades econômicas importantes, como o ecoturismo.

Do ponto de vista biológico, a construção de hidrelétricas, como CGHs, causa impactos ambientais altamente significativos, tais como a perda de biodiversidade e a extinção de espécies da fauna e da flora, resultantes da supressão de espécies

vegetais, do alagamento de áreas com vegetação nativa e plantadas, devido à formação do reservatório, da fragmentação de habitats, impactos estes que são ainda mais relevantes se o empreendimento estiver localizado em áreas ambientalmente relevantes ou sensíveis (ANDRADE, 2011). A formação do reservatório muda o comportamento do rio, diminuindo a velocidade da água e causando uma interrupção do trânsito de peixes e outros animais aquáticos, pela construção da barragem (FEPAM, 2008).

Vieira e Vainer (2008) trazem o caso da Usina de Salto Pilão, em Santa Catarina, que pelo fato de reduzir a vazão da água entre o local do desvio no rio até o seu retorno, após a turbina, causou danos significativos, com possibilidade de extinção de uma espécie de peixe endêmica daquele trecho do rio.

Sob o aspecto físico, os principais impactos ambientais ocasionados pelo represamento da água para a formação de lagos artificiais são: diminuição da correnteza do rio, alterando a dinâmica do ambiente aquático, com isso o fluxo de sedimentos é modificado, favorecendo a deposição deste no ambiente lótico; o desmoronamento das margens; o assoreamento dos rios; modificação na temperatura do rio, tendendo a dividir o lago da represa em dois ambientes (estratificação térmica): um onde a temperatura é mais baixa (o fundo do lago) e outro onde a temperatura é mais alta (superfície do lago). Este fato repercute, também, em outros impactos, uma vez que com essa disposição há pouca mistura na água do ambiente represado, criando condições de baixa demanda de oxigênio, favorecendo a eutrofização do rio (BORGES e MEIRA, 2009; BERMANN, 2007, SOUSA, 2000).

Conforme Esteves (1998), na região à jusante da represa, podem ser observadas diversas consequências com consideráveis implicações ecológicas. As mais importantes são decorrentes de dois fenômenos principais: (a) alteração no regime hidrológico, que passa a ter regime de cheia e seca aperiódico, portanto, independente do regime pluviométrico da região; e (b) alterações na qualidade física e química da água.

Acerca dos impactos sociais, enfatiza-se que a construção de usinas hidrelétricas traz consequências negativas para as regiões atingidas, tais como: famílias de agricultores expulsas para as cidades, abandonando as atividades agrícolas; comunidades inteiras destruídas; propriedades rurais desestruturadas e

pequenos estabelecimentos comerciais inviabilizados pela perda de seus consumidores (MENDES, 2005; SOUSA, 2000).

Quanto aos exemplos de CGHs citados no título anterior, a partir de uma avaliação geral dos seus processos de licenciamento ambiental, verificou-se alguns impactos ambientais reais nas áreas onde serão instalados, CGH DP e CGH IG, que tem LP e LI, respectivamente, e já instalado CGH TB, que tem LO. Os impactos são: ocorrência de processos erosivos e movimentos de massas; alteração na qualidade das águas superficiais; geração de ruídos vibrações e poeira; descaracterização e perda de habitats aquáticos; alteração da dinâmica de peixes migratórios; perda, fragmentação e redução de áreas de vegetação nativa; perda de espécies imunes, ameaçadas e de interesse especial para a conservação; desapropriação de áreas atingidas, quando se afeta propriedades particulares.

Segundo Andrade (2011), a maior parte do potencial hidrelétrico brasileiro remanescente está localizada em áreas de condições ambientais delicadas, com interferência em territórios indígenas, nas áreas de preservação e nos recursos florestais. Os estudos ambientais que são apresentados para a solicitação das licenças ambientais, em grande maioria, omitem informações a respeito dessas condições ambientais.

A discussão, principalmente em torno da viabilidade ambiental destes empreendimentos, sempre aparece como destaque pela mídia e demais organizações não governamentais, sendo acompanhada pela sociedade brasileira. No Rio Grande do Sul, um caso teve grande repercussão, o que terminou impedindo a construção de uma hidrelétrica.

Em 2004, pesquisadores descobriram uma espécie de anfíbio na serra gaúcha, cidade de Arvorezinha. A espécie tem o nome científico de *Melanophryniscus admirabilis*, Sapinho-admirável-de-barriga-vermelha. Espécie endêmica, registrada somente em um pequeno trajeto de 700 metros ao longo do Rio Forqueta, onde fica o Perau de Janeiro, uma pequena cachoeira, ponto turístico da região (FONTE *et al.*, 2014).

Nesse mesmo lugar, havia um projeto de construção de uma usina hidrelétrica, com potência de 1,8 MW, o qual havia recebido a LP da FEPAM. Contudo, pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS –, que estavam estudando o animal, formaram um projeto de conservação do anfíbio,

buscando impedir que o empreendimento fosse instalado e o sapinho não corresse o risco de ser extinto (FONTE *et al.*, 2014).

Segundo os pesquisadores, a espécie se desenvolveu para se conformar àquela área específica do Rio Forqueta, vivendo principalmente nos lajeados do rio e que depende das cheias e das baixas sazonais para se reproduzir. Com a instalação da hidrelétrica, o local seria inundado e esvaziado todos os dias, de acordo com as necessidades da produção de energia. Uma mudança brusca dessas não permitiria que a espécie se adaptasse rápido o suficiente para evitar sua extinção (FONTE *et al.*, 2014).

Em 2013, a União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN – baseando-se nos dados levantados pelo projeto da UFRGS, reconheceu o risco de extinção do sapinho. Porém, mesmo com o parecer a nível global desta organização, nos níveis regional e nacional o reconhecimento do risco só veio, respectivamente, em 2014 e 2015, o que finalmente fez com que o projeto da hidrelétrica fosse barrado (FONTE *et al.*, 2014).

Do exposto, conclui-se que os impactos ambientais que um empreendimento hidrelétrico, especificamente uma CGH, pode causar no seu local de instalação podem ser de grandes proporções, se não forem elaborados com ética e saber ambiental. Esse tipo de empreendimento tem sua real importância atualmente, porém, é preciso que os estudos ambientais apresentados nos processos de licenciamento ambiental estejam coerentes com a realidade do meio onde o empreendimento será instalado, além de que sejam analisados criteriosamente, para que não haja um comprometimento irreversível, tanto para o meio ambiente quanto para as comunidades que dele dependam.

5 CONCLUSÕES

A preocupação com as questões ambientais, hoje consagradas em toda a sociedade, vem fortalecendo uma nova perspectiva frente ao crescimento econômico que se consolida no conceito de desenvolvimento sustentável. Se por um lado os empreendimentos geradores de energia são de fundamental importância para o desenvolvimento do país, por outro, devem estar associados à melhoria da qualidade de vida da população, e, mais especialmente, à conservação do meio ambiente, tendo como um dos instrumentos de conservação o licenciamento ambiental.

O licenciamento ambiental não pode ser considerado o único responsável pela sustentabilidade ambiental e nem tampouco um entrave ao desenvolvimento da economia. Ainda que imperfeito e moroso, considera-se que este instrumento democrático tem cumprido o seu papel no controle dos impactos ambientais dos empreendimentos hidrelétricos. É através dos processos de licenciamento que esses impactos ambientais resultantes da instalação de hidrelétricas vêm às claras. Por isso é tão importante que os estudos estejam claros e com informações verdadeiras acerca das áreas de instalação.

Isso mostra a importância de trabalhos como este, nos quais são apresentados, de forma clara, os reais impactos provenientes da implantação de CGHs, consideradas como de pequeno impacto, se comparada aos outros tipos de hidrelétricas, mas que podem, e realmente causam, impactos ambientais significativos, tanto para o meio ambiente quanto para as comunidades ao seu redor.

A energia elétrica é de extrema importância para a sociedade, o desenvolvimento econômico e social. Contudo, entende-se que os estudos precisam ser elaborados por profissionais habilitados e, de preferência, da área ambiental, além de serem analisados por técnicos competentes para tal função, seguindo a legislação ambiental pertinente. É preciso que ambos os lados tenham em mente que os impactos ambientais podem ser irreversíveis em determinado ambiente, e assim, os estudos possam ser construídos de forma ética e consciente, pensando no desenvolvimento da região e na conservação ambiental, para as presentes e futuras gerações.

6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. A ANEEL. Disponível em: < <http://www.aneel.gov.br/a-aneel>>. Acesso em: 10 junho 2018.

_____. **Capacidade de geração do Brasil.** Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 10 junho 2018.

_____. **Capacidade instalada por estado brasileiro.** Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/ResumoEstadual.cfm>>. Acesso em: 10 junho 2018.

_____. **Boletim de Informações Gerenciais – 1º trimestre 2018.** Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14854008/Boletim+de+Informa%C3%A7%C3%B5es+Gerenciais+-+1%C2%BA+trimestre+2018/01298785-3069-c0e7-d9c8-a2cca07cddd9>>. Acesso em 10 junho 2018.

_____. **Aproveitamentos hidrelétricos no Rio Grande do Sul – Operação.** 17 de agosto de 2016. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/scg/Doc/Publicacao_PCH_RS_Operacao_2016.pdf>. Acesso em: 25 junho 2018.

_____. **Aproveitamentos hidrelétricos no Rio Grande do Sul – Projeto.** 17 de agosto de 2016. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/scg/Doc/Publicacao_PCH_RS_Projeto_2016.pdf>. Acesso em: 25 junho 2018.

_____. **Resolução Normativa nº 673, de 04 de agosto de 2015.** Estabelece os requisitos e procedimentos para a obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamento de potencial hidráulico com características de Pequena Central Hidrelétrica – PCH. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/ren2015673.pdf>>. Acesso em: 10 junho 2018.

_____. **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.** Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20482,%20de%202012%20-%20bip-junho-2012.pdf>>. Acesso em: 10 junho 2018.

ANDRADE, A. O desafio do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas no Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, v. 17, n. 2, p. 177-190, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PCHs E CGHs (ABRAPCH). **Portal de Notícias.** Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<http://www.abrapch.org.br/Noticias/1654/cghs-uma-grande-oportunidade-para-a-geracao-distribuida>>. Acesso em: 27 julho 2018.

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. **Distribuição de Energia Elétrica**. Disponível em: <<http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/distribuicao-de-energia>>. Acesso em: 27 julho 2018.

BENSUSSAN, J. A. **Planejamento Energético do Rio Grande do Sul, 1980-2010: história e memórias - com pitadas de humor, pessimismo e esperança**. Fundação de Economia e Estatística, Porto Alegre, 2011.

BERMANN, C. Impasses e Controvérsias da Hidreletricidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, p. 139-153, 2007.

BORGES, R. R.; MEIRA, R. L. Impactos Socioambientais de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Estudo de Caso PCH-Queluz-SP e Lavrinhas-SP no Rio Paraíba do Sul. **Cadernos de Pós-Graduação UNIFOA (Edição Especial)**, p. 23-35, ago. 2009.

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

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial União**. Brasília, 31 de agosto de 1981.

_____. Lei nº 13.360, de 17 de novembro de 2016. **Diário Oficial da União**. Brasília, 17 de novembro de 2016.

_____. Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 26 de dezembro de 1996.

_____. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código das Águas. **Coleção das Leis do Império do Brasil**. Rio de Janeiro, 10 de julho de 1934.

_____. Resolução do CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**. Brasília, 17 de fevereiro de 1986.

_____. Resolução do CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997. **Diário Oficial da União**. Brasília, 19 de dezembro de 1997.

_____. Lei Complementar nº 140 de 08 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**. Brasília, 08 de dezembro de 2011.

_____. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 22 de dezembro de 2006.

_____. Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 07 de julho de 1995.

_____. Decreto nº 96.652, de 06 de setembro de 1988. Aprova o Plano Nacional de Energia Elétrica 1987/2010 – Plano 2010 –, fixa diretrizes e normas para a concessão ou autorização de centrais geradoras de energia elétrica do País e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 06 de setembro de 1988.

CAPELETTO, G. J.; MOURA, G. H. Z. **Balço Energético do Rio Grande do Sul 2015 – ano base 2014**. Grupo CEEE, Secretaria de Minas e Energia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.S. – ELETROBRÁS. **História**. Disponível em: <<http://eletrobras.com/pt/Paginas/Historia.aspx>>. Acesso em: 25 julho 2018.

_____. **Experiências e empreendimentos pioneiros (1879-1896)**. Disponível em: <<https://portal.memoriadaeletricidade.com.br/historia-do-setor-eletrico/1879-1896-experiencias-e-empreendimentos-pioneiros/>>. Acesso em: 25 julho 2018.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: 2. ed., Interciência, 1998.

FACURI, M. F. **A IMPLANTAÇÃO DE USINAS HIDRELÉTRICAS E O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL: A IMPORTÂNCIA DA ARTICULAÇÃO ENTRE OS SETORES ELÉTRICO E DE MEIO AMBIENTE NO BRASIL**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia) – Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2004.

FINK, D. R.; ALONSO, H. JR.; DAWALIBI, M. **Aspectos jurídicos do licenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: 3. ed., Forense Universitária, 2004.

FONTE, L. F. M.; ABADIE, M.; MENDES, T.; ZANK, C.; MARTINS, M. B. The Times they are a-Changing: How a Multi-Institutional Effort Stopped the Construction of a Hydroelectric Power Plant that Threatened a Critically Endangered Red-Belly Toad in Southern Brazil. **FrogLog**, v. 22, n. 4, p. 18-21, out. 2014.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER – FEPAM. **Institucional**. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/institucional/institucional.asp>>. Acesso em: 04 junho 2018.

_____. **Principais funções da FEPAM**. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/institucional/funcoes.asp>>. Acesso em: 04 junho 2018.

_____. Critérios para licenciamento. **Diretrizes para licenciamento de hidrelétricas – CGHs e PCHs**. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/LICENCIAMENTO/AREA4/pch-cgh-eolica.asp>>. Acesso em: 04 junho 2018.

_____. **Perguntas e Respostas.** Licenciamento. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/perguntas/perguntas.asp#>>. Acesso em: 04 junho 2018.

_____. **Mapa de Diretrizes para o Licenciamento Ambiental de PCHs e CGHs no Estado do Rio Grande do Sul.** Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/central/diretrizes/pchcgh/Mapa_Diretrizes_Licenciamento_Ambiental_PCHS_RS_Versao3.pdf>. Acesso em: 04 junho 2018.

_____. **Avaliação da viabilidade de licenciamento ambiental de aproveitamentos hidrelétricos na Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê-Inhandava – Maio/2008.** Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/central/diretrizes/pchcgh/Reg_Uruguai_fragilid_amb_hidr/Apuae_Inhandava_diagrama_decisao.pdf>. Acesso em: 15 junho 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: 4. ed., Atlas, 2002.

GOLDEMBERG, J.; VILLANUEVA, L. D. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Edusp. São Paulo, 2003.

HEIMANN, J. P. **PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS NO PARANÁ – IMPACTOS E DANOS AMBIENTAIS.** TCC (Pós-Graduação em Direito Ambiental), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: 3. ed., Atlas, 1991.

LASCH, M. A. **O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.** Trabalho de Graduação (Bacharel em Engenharia Civil) – Departamento de Tecnologia, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2008.

MARIOTONI, C. A.; BADANHAN, L. F. **Técnica de Gestão Ambiental Aplicada ao Planejamento de Hidrelétricas.** Campinas: Unicamp, 2001.

MENDES, N. A. S. **As usinas hidrelétricas e seus impactos: os aspectos socioambientais e econômicos do Reassentamento Rural de Rosana - Euclides da Cunha Paulista.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2005.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis:16. ed. Vozes, 2000.

OLIVEIRA, G. **REFLEXOS DA APLICAÇÃO DA LEI COMPLEMENTAR Nº 140/2011 SOBRE O LICENCIAMENTO DE HIDRELÉTRICAS NO ESTADO DO PARANÁ.** Trabalho de Graduação (Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

OLIVEIRA, N. P. T. **Licenciamento ambiental de atividades industriais e controle da poluição.** Seminário Sasema, 2002.

PACHECO, F. Economias Renováveis: breves conceitos. **Conjuntura e Planejamento**, n. 149, p. 4-11, out. 2006.

PLANO DIRETOR DE MEIO AMBIENTE DO SETOR ELÉTRICO – PDMA. Ministério da Infra-estrutura, Secretaria Nacional de Energia, Eletrobrás. 2 vol. 1991/1993.

PORTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Licenças, Outorgas e Autorizações**. Disponível em: < <http://www.licenciamentoambiental.rs.gov.br/licencas-outorgas-e-autorizacoes>>. Acesso em: 10 junho 2018.

PROGRAMA RS ENERGIAS RENOVÁVEIS. **Conheça o Programa**. Secretaria de Minas e Energia. Disponível em: < <http://minasenergia.rs.gov.br/sobre-o-programa>>. Acesso em: 10 junho 2018.

QUEIROZ, G. B. R. **ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS**. Trabalho de Graduação (Bacharel em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
SARAIVA, L. R. **LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS – ANÁLISE INTERNACIONAL: BRASIL, VIETNÃ E COSTA RICA**. Trabalho de Graduação (Bacharel em Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Lei nº 9.077, de 04 de junho de 1990. Institui a Fundação Estadual de Proteção Ambiental e dá outras providências. **Legislação do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 04 de junho de 1990. Disponível em: < <http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lei%20n%C2%BA%2009.077.pdf>>. Acesso em: 10 julho 2018.

_____. Lei nº 11.520, de 03 de agosto de 2000. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. **Legislação do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 03 de agosto de 2000. Disponível em: < <http://www.al.rs.gov.br/legiscomp/arquivo.asp?idNorma=11&tipo=pdf>>. Acesso em: 10 julho 2018.

_____. Portaria FEPAM nº 039, de 12 de julho de 2017. Dispõe sobre os critérios e diretrizes gerais, bem como define os estudos ambientais e os procedimentos básicos a serem seguidos no âmbito do licenciamento ambiental de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Centrais Geradoras Hidrelétricas. **Legislação do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 12 de julho de 2017. Disponível em: < <http://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201707/17153445-2017-portaria-fepam-n-39-2017-criterios-e-diretrizes-define-estudos-amb-e-proced-basicos-lic-amb-peq-centrais-hidrel-pchs-e-centrais-gerad-hid-cghs.pdf>>. Acesso em: 04 julho 2018.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SISTEMA ONLINE DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL. **Manual de apoio** – versão 1.3. Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Rio Grande do Sul.

Disponível em: < file:///C:/Users/barbaras/Desktop/sol_manual_empresendedor.pdf>. Acesso em: 10 junho 2018.

SOUSA, W. L. **IMPACTO AMBIENTAL DE HIDRELÉTRICAS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE DUAS ABORDAGENS**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. Matriz energética brasileira – uma perspectiva 2005-2030. **Novos Estudos**, p. 47-69, nov. 2007.

VIEIRA, F.; VAINER, C. **Manual do Atingido: Impactos Sociais e Ambientais de Barragens**. Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), 2008. Disponível em: <<http://www.mabnacional.org.br>>. Acesso em: 15 junho 2018.