



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**ASPECTOS DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E A  
PARTICIPAÇÃO DOS MODAIS DE GERAÇÃO DE ENERGIA NA MATRIZ  
ENERGÉTICA RENOVÁVEL DE MINAS GERAIS**

**Ágatha Sampaio Galama**

**Belo Horizonte**

**2023**

**Ágatha Sampaio Galama**

**ASPECTOS DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E A  
PARTICIPAÇÃO DOS MODAIS DE GERAÇÃO DE ENERGIA NA MATRIZ  
ENERGÉTICA RENOVÁVEL DE MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Alves Pereira Wilken

Belo Horizonte

2023

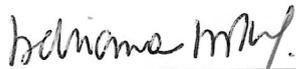
ÁGATHA SAMPAIO GALAMA

**ASPECTOS DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E A  
PARTICIPAÇÃO DOS MODAIS DE GERAÇÃO DE ENERGIA NA MATRIZ  
ENERGÉTICA RENOVÁVEL DE MINAS GERAIS**

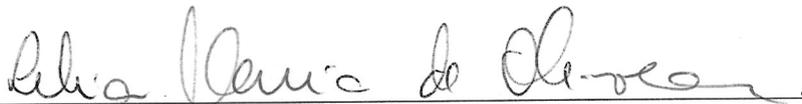
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Aprovado em 03 de julho de 2023

Banca examinadora:



Prof<sup>a</sup>. Dra. Adriana Alves Pereira Wilken – Presidente da Banca Examinadora  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)  
– Orientadora



Prof<sup>a</sup>. Dra. Lília Maria de Oliveira  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)



Prof. Dr. Frederico Keizo Odan  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)

## AGRADECIMENTOS

Até que enfim cheguei ao final dessa jornada chamada graduação em engenharia ambiental e sanitária no CEFET. Sendo assim, agradeço, aos meus pais, principalmente à minha mãe que foi meu porto seguro em diversos momentos - e continua sendo, à minha vó Marina, à minha família, à louca e acolhedora família Coelho Caires que me recebeu nos anos iniciais da minha jornada, às minhas amigas (Ana Teresa, Clarice, Mariana, Tereza, Manu, Ana Clara e Keila) que aguentaram os meus surtos e estiveram ao meu lado sempre que precisei, à minha orientadora pelo acompanhamento e parceria durante a realização do projeto, e aos professores que compartilharam conhecimentos e experiências durante a jornada. Sou grata, também, à Taylor Swift e às suas músicas que muitas vezes foram um acalento em meio ao turbilhão de ansiedade. E por fim, como a própria Taylor escreveu, *long story short, I survived.*

## RESUMO

GALAMA, Ágatha Sampaio. **Aspecto do Processo de Licenciamento Ambiental e a participação dos modais de geração de energia na matriz energética renovável de Minas.** 2023. 92 p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

A geração de energia elétrica se configura como uma atividade de utilidade pública por ser necessária a diversas atividades básicas e cotidianas. No Brasil, e no estado de Minas Gerais, a geração de energia elétrica é predominantemente renovável, com destaque para a fonte hidráulica composta pelas Usinas Hidrelétricas (UHEs), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs). Estes empreendimentos, por utilizarem recursos naturais e por causarem impactos ao meio ambiente, são passíveis de licenciamento ambiental. No estado de Minas Gerais, o órgão ambiental licenciador é a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), através das suas Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAMs). No Estado, as normativas que norteiam o processo de licenciamento ambiental são a Lei Estadual nº 21.972/2016, o Decreto nº 47.383/2018, o Decreto nº 47.787/2019, e a Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 217/2017. Por mais que existam políticas públicas de incentivo às energias renováveis, incluindo as PCHs e CGHs, o que foi observado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) em 2021 foi a diminuição da participação dessas tipologias de empreendimento. Representantes do setor alegam que um dos fatores que influenciaram tal comportamento foi o licenciamento ambiental burocrático e moroso. Com base nas informações disponibilizadas no sítio on-line “Sistema de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental”, administrado pela SEMAD, foi possível levantar os processos de licenciamentos de empreendimentos eólicos, solares e de PCHs e CGHs que obtiveram insucesso a partir do início da vigência da DN nº 217/2017, ou seja, a partir de 2018, até o ano de 2022, identificar as SUPRAMs responsáveis pelas análises dos processos e as causas de arquivamento, cancelamento e indeferimento das licenças nas fases iniciais. Foi observado que os empreendimentos passíveis de licenciamento simplificado - eólicos, solares e CGHs -, tiveram

maiores taxas de sucesso que as PCHs, passíveis de licenciamentos mais complexos, os quais, em alguns casos, são susceptíveis à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Avaliação Ambiental Integrada. O motivo mais comum para o insucesso do licenciamento de PCHs foi o arquivamento por perda de objeto. Foi observada, também, a baixa qualidade dos estudos ambientais apresentados, o que influencia no pedido de informações complementares e na morosidade do processo. Esses fatores podem justificar a diminuição da entrada de novos empreendimentos de PCHs na matriz elétrica estadual.

**Palavras-Chave:** Eletricidade. Instrumento de Política Ambiental. Legislação Ambiental.

## ABSTRACT

GALAMA, Ágatha Sampaio. **Aspect of the Environmental Licensing Process and the participation of energy generation modes in the renewable energy matrix of Minas Gerais.** 2023. 92 p. Undergraduate thesis (Environmental and Sanitary Engineering) - Department of Environmental Science and Technology, Federal Center of Technological Education of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

The generation of electricity is configured as a public utility activity because it is necessary for several basic and daily activities. In Brazil, and in the state of Minas Gerais, electricity generation is predominantly renewable, with emphasis on the hydraulic source composed of Hydroelectric Plants (HPs), Small Hydroelectric Plants (SHPs) and Hydroelectric Generating Centers (HGCs). These enterprises, because they use natural resources and cause impacts to the environment, are subject to environmental licensing. In the state of Minas Gerais, the licensing environmental agency is the State Secretariat for the Environment and Sustainable Development (SSESD), through its Regional Environmental Superintendencies (RES). In the State, the norms that guide the environmental licensing process are State Law nº 21.972/2016, Decree nº 47.383/2018, Decree nº 47.787/2019, and the Normative Deliberation (ND) of the State Environmental Policy Council (SEPC) nº. 217/2017. Despite the existence of public policies to promote renewable energies, including SHPs and HGCs, what was observed by State Foundation for the Environment (SFE) in 2021, was the decrease in the participation of these types of projects. The representatives of hydroelectric sector claims that one of the factors that influenced such behavior was the bureaucratic and time-consuming of the environmental licensing. Based on the information available on the online site “System of Environmental Licensing Processes Decisions”, managed by SSESD, it was possible to analyze the number of licensing processes for wind, solar, SHPs and HCGs projects that were unsuccessful from the beginning of the validity of ND nº 217/2017, that is, from 2018 until the year 2022, which RES analyzed the processes and causes of archiving, cancellation and denial of licenses in the initial phases. It was observed that enterprises subject to simplified licensing - wind, solar and HCGs - had higher success rates than SHPs, subject to more complex licensing, in which, in some cases, the preparation of an Environmental Impact Study and Integrated Environmental

Assessment. The most common reason for the failure of the licensing of SHPs was the loss of object. The low quality of the environmental studies presented was also observed, which influences the request for additional information which, in turn, influences the length of the process. These factors may explain the decrease in the entry of new PCH projects into the state's electricity matrix.

**Key-Word:** Electricity. Environmental Policy Instrument. Environmental Legislation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Vista aérea de uma central geradora hidrelétrica (CGH).....	20
Figura 3.2 - Vista aérea da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Lagoa Grande, exemplo de uma PCH de baixa queda.....	23
Figura 3.3 - Localização das regiões hidrográficas brasileiras em relação a Minas Gerais .....	31
Figura 3.4 - Participação das Matrizes em Minas Gerais e a Geração Anual de Eletricidade em Minas Gerais.....	33
Figura 3.5 - Participação das Matrizes no Brasil e a Geração Anual de Eletricidade no país..	33
Figura 3.6 - Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAMs) de Minas Gerais	40
Figura 3.7 - Comparação entre a DN nº 74/2004 e DN nº 217/2017 a respeito da classificação de hidrelétricas quanto ao potencial poluidor/degradador, porte e incidência de critério locacional.....	43
Figura 3.8 - Comparação entre a DN nº 74/2004 e DN nº 217/2017 a respeito da classificação de empreendimentos eólico e solar.....	44
Figura 3.9 - Determinação da classe do empreendimento a partir do potencial poluidor/degradador da atividade e do porte .....	45
Figura 3.10 - Matriz de fixação da modalidade de licenciamento.....	45
Figura 3.11 - Descrição do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento hidrelétrico em Minas Gerais .....	47
Figura 3.12 - Bacias Prioritárias para a realização da Avaliação Ambiental Integrada (AAI) e empreendimentos hidrelétricos em Minas Gerais .....	51
Figura 3.13 - Descrição do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento solar ou eólico em Minas Gerais .....	52
Figura 4.1 – Justificativas de arquivamento, cancelamento e indeferimento dos processos de licenciamento ambiental.....	59
Figura 5.1 - Número de processos de licenciamento abertos (LP <sup>1</sup> , LP + LI <sup>2</sup> , LAC 1 <sup>3</sup> , LAS/RAS <sup>4</sup> e LAS/CADASTRO <sup>5</sup> e decididos entre 2018 e 2022 e por tipologia de empreendimento .....	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Decisões dos processos de licenciamento ambiental entre 2018 e 2022 considerando todas os tipos de licenciamento <sup>1</sup> . .....	60
Tabela 5.2 - Decisões dos processos de licenciamento ambiental entre 2018 e 2022 considerando as licenças na fase inicial (LP, LP + LI, LAC 1, LAS/RAS e LAS/CADASTRO) <sup>1</sup> .....	61
Tabela 5.3 - Número de processos e decisões por tipologia inicial de licenciamento ambiental entre 2018 e 2022 .....	64
Tabela 5.4 - Decisão do processo de licenciamento ambiental por Superintendência Regional de Meio Ambiente (SUPRAM) .....	65
Tabela 5.5: Justificativas das decisões dos processos de licenciamento de PCH*, CGH**, eólicas e solares entre 2018 e 2022 .....	69

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AAI - Avaliação Ambiental Integrada  
ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico  
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica  
APP - Área de Proteção Permanente  
CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais  
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CGH - Central Geradora Hidrelétrica  
CNAE - Conselho Nacional de Águas e Energia  
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente  
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental  
DAIA - Documento de Autorização de Intervenção Ambiental  
DN - Deliberação Normativa  
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral  
DRDH - Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
EPE - Empresa de Pesquisa Energética  
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente  
IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais  
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Biodiversidade  
IDE - Sisema - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sisema  
IEF - Instituto Estadual de Florestas  
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
LAC - Licença Ambiental Concomitante  
LAS - Licenciamento Ambiental Simplificado  
LAT - Licença Ambiental Trifásica  
LI - Licença de Instalação  
LO - Licença de Operação  
LP - Licença Prévia  
ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PCA - Plano de Controle Ambiental  
PCH - Pequena Central Hidrelétrica  
PEMA - Política Estadual de Meio Ambiente  
PEMC - Plano de energia e mudanças climáticas de Minas Gerais  
PMDI - Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado

PNE – Plano Nacional de Energia  
PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente  
PNPCH - Programa Nacional de Pequenas Centrais Hidrelétricas  
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos  
PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica  
PSA - Pagamento Por Serviço Ambiental  
RAS - Relatório Ambiental Simplificado  
RCA - Relatório de Controle Ambiental  
SEMAD - Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SIGA - Sistema de Informação de Geração da ANEEL  
SISEMA - Sistema Estadual de Meio Ambiente  
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SLA - Sistema de Licenciamento Ambiental  
SUPRAM – Superintendência Regional de Meio Ambiente  
SUPPRI – Superintendência de Projetos Prioritários  
TVR - Trecho de Vazão Reduzida  
UFRBio - Unidade Regional de Florestas e Biodiversidade  
UHE - Usinas Hidrelétricas  
URC – Unidade Regional Colegiada  
URGA - Unidade Regional de Gestão das Águas

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização das CGHs, PCHs e UHEs.....</b>	<b>20</b>
<i>3.1.1</i>	<i>Aspectos Ambientais Relacionados à Implementação de Usinas Hidrelétricas .....</i>	<i>23</i>
<b>3.2</b>	<b>Histórico da Geração de Hidroeletricidade no Brasil .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3</b>	<b>Matriz Energética de Minas Gerais .....</b>	<b>28</b>
<i>3.3.1</i>	<i>Potencial mineiro de geração de energia elétrica .....</i>	<i>31</i>
<i>3.3.2</i>	<i>Participação das matrizes elétricas no estado de Minas Gerais entre os anos de 2011 e 2021.....</i>	<i>32</i>
<b>3.4</b>	<b>Licenciamento Ambiental no Brasil.....</b>	<b>36</b>
<b>3.5</b>	<b>Licenciamento Ambiental no Estado de Minas Gerais .....</b>	<b>38</b>
<i>3.5.1</i>	<i>Etapas do Licenciamento de Empreendimentos Hidrelétricos em Minas Gerais....</i>	<i>46</i>
<i>3.5.2</i>	<i>Etapas do Licenciamento de Empreendimentos Solar e Eólico.....</i>	<i>52</i>
<i>3.5.3</i>	<i>Plataformas Eletrônicas Utilizadas no Processo de Licenciamento Ambiental .....</i>	<i>54</i>
<i>3.5.4</i>	<i>Pareceres de Decisão do Processo de Licenciamento .....</i>	<i>55</i>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>57</b>
<b>4.1</b>	<b>Revisão da literatura e investigação documental.....</b>	<b>57</b>
<b>4.2</b>	<b>Sistema de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental.....</b>	<b>57</b>
<b>4.3</b>	<b>Análises quantitativas e qualitativas dos processos de licenciamento ambiental de PCHs, CGHs, e usinas eólicas e solares em Minas Gerais. ....</b>	<b>57</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>60</b>
<b>5.1</b>	<b>Análise dos processos de Licenciamento Ambiental entre 2018 e 2022 de PCHs, CGHs e usinas eólicas e solares .....</b>	<b>60</b>
<i>5.1.1</i>	<i>PCHs.....</i>	<i>68</i>
<i>5.1.2</i>	<i>CGHs .....</i>	<i>72</i>
<i>5.1.3</i>	<i>Eólicas e solares.....</i>	<i>74</i>

<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>76</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A geração de energia elétrica se configura como uma atividade de utilidade pública pela Lei nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965) e pelo Art. 21º da Constituição Federal (BRASIL, 1988). O consumo de energia elétrica é necessário para atividades básicas e cotidianas: alimentação, habitação, transporte, saúde, bem-estar, segurança da sociedade e desenvolvimento humano (BRASIL, 2017; JUNGES, 2004). É somente com energia disponível que o indivíduo é inserido na sociedade (TERRIN; BLANCHET, 2019).

Em 2015, a ONU propôs a Agenda 2030, um plano de ação que visa o desenvolvimento sustentável, a qualidade de vida das pessoas, a prosperidade de todas as nações, a proteção do meio ambiente, a luta contra as mudanças climáticas, a paz e o espírito de solidariedade, por meio de 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas 169 metas. O Objetivo 7, atinente à geração de energia limpa, especifica a meta do aumento da participação das matrizes renováveis na geração de eletricidade, bem como a universalização do acesso (ONU, 2015).

O Brasil possui matriz energética predominantemente renovável, com destaque à fonte hidráulica que, em 2021, integrou 55% da oferta interna de energia elétrica (EPE, 2022a). Este cenário reflete uma influência das características hidrográficas e de relevo do território brasileiro, que conta com 15% das reservas de água doce do mundo (BRASIL, 2007). Esta matriz é formada por usinas hidrelétricas que podem ser classificadas em três tipos: Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs), correspondentes a usinas com potencial de geração de até 5MW; Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), que são usinas com potencial de geração entre 5MW e 30MW; e Usinas Hidrelétricas (UHEs), referentes a usinas com potencial de geração acima de 50MW ou que não tenham se enquadrado como PCH devido ao tamanho do reservatório (ANEEL, 2020a). O estado de Minas Gerais, seguindo o comportamento nacional, possui uma matriz energética baseada na fonte hidráulica e com pouca participação dos demais modais: 72,1% de hidrelétricas, distribuídas entre UHEs, PCHs e CGHs, 6,2% de usinas solares e 21,7% de termelétricas (EPE, 2022c).

Um aproveitamento hidrelétrico consiste na junção de dado volume de água com um desnível topográfico que contribui para a transformação da energia cinética e potencial da queda d'água em energia elétrica, por meio do trabalho de uma turbina ligada a um gerador (BRASIL, 2007).

Tais empreendimentos, por utilizarem recursos naturais e pelo potencial poluidor degradador, são passíveis de licenciamento ambiental, um processo administrativo que analisa a viabilidade ambiental de determinada atividade ou empreendimento. A nível federal, o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), composto por entes federados, é responsável pela proteção da qualidade do meio ambiente (BRASIL, 1981; 1990). No estado de Minas Gerais, o órgão responsável pela regularização ambiental é a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) (MINAS GERAIS, 2016). As principais normativas estaduais que versam sobre o licenciamento ambiental no Estado são a Lei nº 21.972/2016, o Decreto nº 47.383/2018, o Decreto nº 47.787/2019 e a Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 217/2017 (MINAS GERAIS, 2016; 2018b; 2017; 2019b).

A respeito dos recursos hídricos, na esfera da União, a Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), explicita que a utilização destes recursos para a geração de eletricidade está condicionada à concessão de outorga, instrumento administrativo independente (BRASIL, 1997a). Em Minas Gerais, a autarquia responsável pela concessão da outorga é o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) através das Unidades Regionais de Gestão das Águas (URGAS) (MINAS GERAIS, 2020).

Inobstante a hidroeletricidade seja classificada como renovável, tal modal é conhecido por seus impactos socioambientais: realocação de populações e animais silvestres, alagamento de áreas agricultáveis, de florestas e sítios arqueológicos, formação de microclimas, alteração no regime das águas, perda de biodiversidade, êxodo, surgimento de povoados sem infraestrutura, dentre outros (TERRIN; BLANCHET, 2019). Entretanto, tais impactos podem ser minimizados com as implementações das usinas de pequeno porte: CGHs e PCHs, por demandarem menores obras civis e reservatórios de volumes menores, pois menores intervenções causam menos impactos tanto na ordem social quanto ambiental (SILVA et al., 2017).

A importância das CGHs e PCHs se reflete na promoção e incentivo, através de incentivos fiscais e tributários, além de prioridade do processo de licenciamento ambiental às suas implementações pelo Programa Mineiro de Energias Renováveis (PMER) (MINAS GERAIS, 2013a). Contudo, o que se observa é a diminuição da participação do modal hidráulico na matriz energética nacional e estadual, enquanto a participação das termelétricas, solares e eólicas aumentaram ao longo dos últimos anos (ANEEL, 2022, apud SOARES et al., 2022; FEAM, 2021).

Esta diminuição da participação de uma matriz energética, da hidráulica, vai contrária à ideia de complementaridade entre as matrizes, necessária para se evitar crises de abastecimento (LIMA; CARVALHO, 2016). Estas crises podem acontecer uma vez que as fontes solar e eólica são intermitentes, causando uma dependência maior das usinas de geração contínua, as térmicas e as hidrelétricas (EPE, 2018, p.97, SOARES et al., 2022). Entretanto, visto que a participação das hidrelétricas está diminuindo, tal dependência se faz fortemente nas usinas termelétricas, conhecidas pelas emissões de gases de efeito estufa. Dessa forma, mostra-se um comportamento contrário à busca da diminuição da emissão de gases de efeito estufa, objetivo da Política Energética Nacional (FERREIRA, 2017; SOARES et al., 2022).

A queda da participação das hidrelétricas na matriz energética brasileira e estadual pode ser explicada por alguns fatores. Em 2008, após as crises de abastecimento enfrentadas no início da década, o Banco Mundial indicou como questões impeditivas da expansão da geração de energia elétrica o processo de licenciamento ambiental. Um exemplo dado pelo Banco foi, que em 2004, metade das hidrelétricas não conseguiram participar do leilão pela ausência de regularização ambiental. Segundo o Banco, as práticas de licenciamento deveriam ser aprimoradas, de modo a “fornecer maior previsibilidade no funcionamento do licenciamento ambiental”. De modo a reverter esse cenário, o Governo Federal buscou revisar alguns procedimentos de licenciamento ambiental e estabelecer leilões para aumentar a participação do setor privado (BANCO MUNDIAL, 2008).

Um exemplo de revisão de procedimentos de licenciamento ambiental, no contexto mineiro, foi a publicação da Lei Estadual nº 21.972/2016 e a DN COPAM nº 217/2017, que intencionaram modernizar o processo (CASTRO, 2019). Entretanto, o setor elétrico ainda aponta que o processo de licenciamento ambiental é moroso e burocrático. Além disto, para este setor, a falta de

uniformização de solicitações de informações complementares e a falta articulação entre os órgãos ambientais dificulta o êxito na regularização dos empreendimentos e são impeditivas para a entrada de novos empreendimentos no Estado (FREITAS, 2022; GULIN, 2021; MONTENEGRO, 2018). Essa influência, a nível nacional, já foi apontada pelo Banco Mundial, em 2008, quando analisou o setor elétrico brasileiro após as crises de abastecimento sofridas no início da década de 2000. Essas crises levaram a mudanças na legislação e nos procedimentos de análises de licenças ambientais, mas não obtiveram resultados efetivos (BANCO MUNDIAL, 2008). Para Gorgulho (2020) a normatização atual não favorece o crescimento e se porta como um entrave para novos empreendimentos. Ainda, recomendou um “estudo detalhado dos fundamentos apresentados nos casos de indeferimento das licenças ambientais das PCHs em processos já encerrados”.

Neste sentido, o presente trabalho visou analisar aspectos do processo de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais que podem influenciar na participação de diferentes tipologias de empreendimentos de geração de energia elétrica renovável na matriz energética. Para isto, foram investigados os processos de licenciamento que obtiveram insucessos nas licenças iniciais de modo a analisar as justificativas das decisões e as deficiências nos ritos processuais. Desta forma, buscou-se entender quais fatores podem estar contribuindo para a maior ou menor participação de determinada tipologia na matriz energética no Estado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar aspectos do processo de licenciamento ambiental que podem influenciar na participação das PCHs, CGHs, usinas eólicas e usinas solares na matriz energética do estado de Minas Gerais.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar os processos de licenciamento ambiental de PCHs, CGHs, usinas eólicas e usinas solares que obtiveram insucessos entre 2018 e 2022, identificando as causas dos arquivamentos, indeferimentos e cancelamentos dos processos;
- Identificar fatores dos processos de licenciamento ambiental que podem estar influenciando na redução ou aumento da participação das quatro tipologias estudadas na matriz energética do Estado.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Caracterização das CGHs, PCHs e UHEs

De acordo com a Resolução Normativa ANEEL N° 875/2020 (ANEEL, 2020a), uma CGH é um empreendimento de aproveitamento hidrelétrico com potência igual ou inferior a 5MWh. Tais empreendimentos estão dispensados de concessão, permissão ou autorização da parte concedente, a ANEEL, sendo apenas necessária à sua comunicação (BRASIL, 1995, 1996).

**Figura 3.1** – Vista aérea de uma central geradora hidrelétrica (CGH)



Fonte: Adaptado de CEMIG (2022?)

O arranjo típico de uma CGH, exemplificado na Figura 3.1, é composto por uma barragem vertente, à qual está acoplado um sistema de captação e adução (que inclui conduto de baixa pressão, chaminé de equilíbrio e conduto de alta e baixa pressão), cuja finalidade é conduzir determinada quantidade de água até o conjunto turbina-gerador que, por sua vez, é abrigado em estrutura de alvenaria denominada casa de força. Uma vez aduzida em tais sistemas hidráulicos, a água é restituída ao curso natural do rio pelo canal de fuga, estrutura também integrada à casa de força (BRASIL, 2007; QUEIROZ, 2010). A barragem do sistema de captação pode ter a função de regularização de vazão ou, como ocorre no caso da maioria das CGHs, cuja regra

operativa é à fio d'água, servir de “afogamento” do sistema de adução. Nesta última hipótese, os maciços são chamados de barragem de “derivação” (BRASIL, 2007).

Em que pese o sistema de adução, este pode ser um circuito de alta ou baixa pressão. Nos circuitos de alta pressão são necessárias as chaminés de equilíbrio, estruturas que garantem a estabilidade hidráulica do sistema caso ocorra uma parada de máquinas ou uma vazão extrema no curso hídrico em que a usina opera (QUEIROZ, 2010).

As turbinas, que convertem a energia cinética da água em energia mecânica, estão mecanicamente acopladas a geradores que, por sua vez, convertem a energia mecânica em eletricidade (BRASIL, 2007; QUEIROZ, 2010).

Tal arranjo físico e aplica tanto para a CGH, PCH quanto para a UHE, ressalvadas especificidades e particularidades (BRASIL, 2007).

A PCH, cuja faixa de potência pode variar entre 5MW e 30MW, é uma tipologia de empreendimento hidrelétrico de pequeno porte que opera a fio d'água ou com regularização de vazão. Para esta última hipótese, admite-se a construção de reservatório com área de até 13km<sup>2</sup>. Ademais, este empreendimento está sujeito à autorização para aproveitamento hidrelétrico por parte do poder concedente (ANEEL, 2015; 2020; BRASIL, 2007).

A UHE, tipo de empreendimento hidrelétrico de grande porte, tem critérios de enquadramento que consideram potência instalada e área do reservatório. Se a potência instalada for superior a 50MW, denomina-se UHE a despeito da área do reservatório. Porém, se a área do reservatório for superior a 13km<sup>2</sup>, ainda que a potência varie entre 5MW e 50MW, o empreendimento hidrelétrico receberá a classificação de UHE e estará sujeito à concessão de aproveitamento de potencial hidráulico (ANEEL, 2020a).

As PCHs podem ser classificadas de acordo com o tipo de reservatório, quanto ao sistema de adução e quanto à queda de projeto. Dessa forma, podem ser classificadas quanto (ELETROBRÁS, 2000 p. 16-20):

- Ao reservatório:

- A Fio d'Água: empregada quando as vazões de estiagem do rio são maiores ou iguais à descarga necessária para a geração de energia. O volume do reservatório é desprezado, o aproveitamento energético é parcial e o vertedouro funciona quase todo o tempo;
- De Acumulação, com Regularização Diária do Reservatório: empregada quando as vazões de estiagem do rio são inferiores a necessária para a geração de energia. O reservatório, então, fornece a vazão adicional, regularizando-a; e
- De Acumulação, com Regularização Mensal do Reservatório: empregada quando os estudos consideraram as vazões de estiagem médias mensais. Sendo assim, o reservatório funciona como regulador da vazão necessária.
- Ao sistema de adução:
  - Adução em baixa pressão com escoamento livre em canal / alta pressão em conduto forçado; e
  - Adução em baixa pressão por meio de tubulação / alta pressão em conduto forçado.
- À queda de projeto:
  - Alta e média queda: a casa de força se situa afastada do barramento e a adução ocorre através de conduto de baixa pressão com de grande extensão; e
  - Baixa queda: a casa de força se situa ao sopé da barragem, sendo que a adução é feita através de tomada d'água incorporada no barramento, exemplificada pela Figura 3.1.

As UHEs, por sua vez, podem apresentar características físicas semelhantes às PCHs, alterando, apenas, o tamanho do reservatório e/ou a potência instalada (ANEEL, 2020a).

**Figura 3.1** - Vista aérea da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Lagoa Grande, exemplo de uma PCH de baixa queda.



Fonte: Adaptado de imagem disponibilizada pela Hy Brazil Energia

### 3.1.1 Aspectos Ambientais Relacionados à Implementação de Usinas Hidrelétricas

As UHEs são conhecidas por causar impactos de grande magnitude nas esferas socioambientais, por promover a remoção de comunidades ribeirinhas, o desalojamento de pessoas, a inundação de áreas agrícolas, florestas e sítios arqueológicos, a perda de fragmentos florestais, a alteração de fauna e flora, a emissão de metano e outros gases de efeito estufa – quando não realizada a destoca-, e a alteração da qualidade da água, devido à formação de grandes reservatórios etc. (BRASIL, 2007; CARVALHO, 2014; SILVA et al., 2017; TERRIN; BLANCHET, 2019). Exemplos desses impactos foram descritos por Lopes e Brito (2021), que analisaram os impactos causados pela UHE Santo Antônio do Jari, no Amapá, principalmente os causados pela formação do reservatório, como a inundação de áreas produtivas e o remanejamento de comunidades. Silva Coelho et al. (2021) ao analisarem os impactos da UHE Estreito, no Maranhão, reportaram a elevação do lençol freático causada pelo empreendimento, que causou danos aos edifícios, saturações de fossas sépticas, deslocamento compulsório de comunidades e desaparecimento de

locais turísticos. Além desses, Queiroz e Motta-Veiga (2012) citaram os impactos causados pela UHE James Bay, no Canadá. Este empreendimento impactou severamente os povos indígenas da região, antes residentes das áreas alagadas e praticantes da agricultura de subsistência. Esses povos foram realocados e passaram a sofrer com abuso de álcool e drogas, além de depressão, suicídio, violência, aculturação, e desintegração do modo de vida tradicional. Um outro exemplo são os impactos causados pela UHE Tucuruí, no Pará, onde a economia das vilas à jusante do empreendimento foi afetada, aumentando a população abaixo da linha da pobreza nessas regiões. Além disto, o alagamento causado pelo enchimento do reservatório causou remoção e realocação de aldeias (QUEIROZ; MOTTA-VEIGA, 2012) o que contribuiu para o aumento da incidência de doenças respiratórias, dermatológicas e mentais, como depressão, nos indígenas realocados (EDUVIRGEM, 2018).

Como os principais impactos estão relacionados aos tamanhos dos reservatórios, esses podem ser minimizados com a construção de CGHs e PCHs, visto que, como abordado anteriormente, são empreendimentos que operam a fio d'água e, portanto, não necessitam de grandes reservatórios (ANDRADE, 2006). Esses empreendimentos utilizam as quedas naturais dos rios, potencializando o uso dos recursos das bacias hidrográficas, além de demandar obras civis de menor porte e complexidade, o que reduz os custos de implantação (SILVA et al., 2017). Entretanto, necessitam de obras as geradoras de impactos significativos: movimentação de solo, escavação e a formação do reservatório, em alguns casos (OLIVEIRA et al., 2020).

Contudo, estes empreendimentos de pequeno porte, CGHs e PCHs, desempenham um papel de redução das emissões de gases de efeito estufa, não emitem materiais particulados, nem geram resíduos radioativos (OLIVEIRA et al., 2020) e podem participar de projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) ao possibilitar manutenção e recuperação de áreas florestais, recuperação de áreas de proteção permanente (APP), controle de queimadas, redução de erosão, melhoria da qualidade da água e aumento da vazão dos rios (TADEU, 2017). Além disso, as CGHs e PCHs podem contribuir na regularização da vazão do rio, evitando enchentes à jusante do barramento, geram empregos e aumentam o arrecadamento durante a fase de instalação. Caso esses empreendimentos tenham um reservatório, podem possibilitar usos múltiplos da água e, ainda, o melhor conhecimento das características físicas e biológicas da área através dos

monitoramentos ambientais exigidos pelas etapas do processo e condicionantes do licenciamento ambiental (BRASIL, 2007; EPE, 2018, p.96).

Outros aspectos positivos da implementação de hidrelétricas de pequeno porte são a expansão e descentralização da geração de energia, possibilitando a sua geração e consumo em escala local, a diminuição de perda nas linhas de transmissão e maior eficiência energética (BRASIL, 2007; GORGULHO, 2020; SILVA et al., 2017).

Inobstante os impactos gerados pelas instalações de CGHs e PCHs serem menores, deve-se analisar os impactos cumulativos causados pela fragmentação dos corpos d'água causada pelos barramentos e os seus impactos, principalmente, na ictiofauna (EPE, 2007).

### **3.2 Histórico da Geração de Hidroeletricidade no Brasil**

A primeira barragem para fins de aproveitamento hidrelétrico foi a barragem do Ribeirão do Inferno, construída em 1883. Ela foi instalada no rio Jequitinhonha, em Diamantina, Minas Gerais (MG), para fornecer energia elétrica para uma mina de diamante. Em 1889 foi inaugurada a usina de Marmelos, em Juiz de Fora, MG, a primeira de grande porte na América do Sul. Após esse período a atividade se expandiu principalmente para o abastecimento de indústrias, oficinas, minas ou iluminação pública, na qual a geração se dava às proximidades do consumidor final e com investimentos de produtores independentes, para, posteriormente, ser caracterizada pela entrada de capital externo (OLIVEIRA, 2018).

A partir da década de 1930, as hidrelétricas se expandiram objetivando o desenvolvimento nacional e a superação da pobreza. Posteriormente, com o governo militar, o setor se fortaleceu a partir do esforço estatal no fomento à atividade (OLIVEIRA, 2018). Um exemplo disto foi a criação do Código das Águas, que designou as tarefas de estudo e de avaliação do potencial elétrico, assim como a análise das solicitações de autorização e a fiscalização da produção, ao Serviço de Águas do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1934). Cinco anos após, outro órgão foi criado, mas, desta vez, específico para o setor elétrico: o Conselho Nacional de Águas e Energia (CNAE), que tinha como uma das competências a análise das questões relacionadas à exploração de potenciais hidrelétricos (BRASIL, 1939). Entretanto, por mais que a atividade fosse incentivada, diversas crises de

abastecimento ocorreram e algumas foram agravadas pelo período da Segunda Guerra Mundial e a diminuição da entrada de capital externo. Essas crises contribuíram para o ressurgimento das iniciativas estaduais e descentralizadas (OLIVEIRA, 2018).

A partir de 1947, a expansão energética foi priorizada, mas as metas de expansão foram parcialmente atingidas. Na década de 1950, o Governo Vargas buscou diagnosticar o setor e foi proposta uma nova expansão com base em estudos que relacionaram a demanda e oferta, assim como a mudança na matriz energética (GOMES et al., 2002). Neste cenário, a expansão da hidroeletricidade foi de extrema importância para a independência do setor que sofria com as variações de preços vindas do mercado externo de petróleo (LONGO, 2009).

No governo de Juscelino Kubitschek, foi fundada a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e a potência de geração de eletricidade em Minas Gerais foi ampliada com a construção da UHE Furnas, a primeira usina com capacidade de geração superior a 1.000 MW e fundamental para a interligação de sistemas elétricos anteriormente isolados; e da UHE Três Marias. Foi, também, criado o Ministério de Minas e Energia e grandes hidrelétricas foram ampliadas (OLIVEIRA, 2018). A fonte hidráulica, ao final do governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960), aumentou a geração de energia em 126,7% (IPEA, 2023).

Em 1962, com a criação da Eletricidade Brasileira (Eletrobrás), a construção de grandes empreendimentos continuou juntamente com a expansão da indústria, sob o discurso da modernização e do desenvolvimento (BORTOLETO, 2001). Essa expansão das grandes hidrelétricas foi continuada pelo governo militar e, no período do milagre econômico, início da década de 1970, juntamente com a crise do petróleo, a demanda energética aumentou levando à aprovação de outros projetos de grande porte, como a UHE de Itaipu. Entretanto, movimentos ambientalistas, preocupados com os impactos socioambientais causados pelas grandes hidrelétricas, começaram a surgir, alavancados pela preocupação internacional materializada na Conferência de Estocolmo em 1972. Esses movimentos suscitaram a importância da proteção do meio ambiente para o desenvolvimento econômico (OLIVEIRA, 2018).

Na década de 80, a preocupação com os impactos socioambientais das grandes hidrelétricas se avultou (DAMASCENO, 2014). Em 1982, à luz das preocupações socioambientais, as

construções das PCHs foram incentivadas. Em meio à crise energética causada pelo aumento do preço do petróleo e à crise financeira, foi criado o Programa Nacional de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PNPCH) (LOURENÇO FILHO, 1986). Esse programa visou expandir a energia hidroelétrica produzida de forma simples, de custo reduzido, de tecnologia nacional e de baixo impacto ambiental de forma a competir com as UHEs e atuar de independentemente no mercado, de forma descentralizada e mais atrativa para o setor privado (CARDOSO et al., 2011). O Governo Federal, então, promoveu estudos, cursos, subsídios e discussão do tema (KLIEMANN et al., 2015).

Ainda na década de 1980, reivindicações do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MTST) e do Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) surgiram, fortalecendo as demandas socioambientais e requerendo efetividade das leis ambientais (KARPINSKI, 2008). Esses movimentos, compostos por ribeirinhos, quilombolas, agricultores, indígenas que, de alguma forma, foram afetados por empreendimentos hidrelétricos, pressionaram o Poder Público e conseguiram “respostas de ordem regulatória e legal por parte do governo” (MARTINS et al., 2022; SOARES et al., 2022).

Em 1995, foi criado, através da Lei Federal nº 9.074/1995, o Produtor Independente de Energia, “pessoa jurídica ou conjunto de empresas que recebem concessão ou autorização do poder concedente, para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte da energia produzida, por sua conta e risco” (BRASIL, 1995). Este Produtor Independente está sujeito às regras de comercialização e lhe é assegurado o direito de acesso à rede de concessionárias e permissionárias do serviço de distribuição de energia elétrica. Dessa forma, o Estado passaria a ser agente regulador e a oferta de energia elétrica perderia a dependência do setor público (SOARES et al., 2022).

Além da criação do Produtor Independente, foram flexibilizadas as permissões para os diferentes modais hidrelétricos: usinas geradoras com potencial igual ou inferior a 1MW passaram a ser dispensadas da concessão, permissão e autorização, necessitando de apenas comunicar o poder concedente, enquanto para aproveitamentos superiores à 1MW os empreendimentos estariam sujeitos à concessão (BRASIL, 1995). Tais medidas foram postas de modo a atrair investimentos

e garantir a efetividade do Produtor Independente. Além disso, atendia, em partes, às reivindicações de movimentos como o MAB (SOARES et al., 2022).

Se por um lado, o setor de eletricidade passou por um crescimento intenso por quase três décadas, nos anos 80, sofreu uma baixa de investimentos que culminou na “Crise do Apagão de 2001”, quando a oferta de energia não foi suprida pela demanda. O governo, na década de 90, buscou reestruturar o setor privatizando a indústria. Entretanto, tais medidas não conseguiram reverter a incapacidade de abastecimento (DE ARAÚJO, 2001).

Em 2002, como resposta à crise enfrentada em 2001, através da Lei nº 10.438/2002 (BRASIL, 2002), foi criado o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA,) que objetivou aumentar a participação das PCHs na matriz energética nacional, juntamente com as eólicas e de biomassa. Tais incentivos foram essenciais para o desenvolvimento das PCHs e CGHs, representado pelo aumento da potência instalada em 3 vezes do que se tinha até então (SANTANA, 2016).

### **3.3 Matriz Energética de Minas Gerais**

O estado de Minas Gerais possui uma matriz energética diversificada: 72,1% de hidrelétricas, distribuídas entre UHEs, PCHs e CGHs, 6,2% de usinas solares e 21,7% de termelétricas (EPE, 2022c).

A energia eólica é aquela gerada pela movimentação de massas de ar, portanto está sujeita às sazonalidades da incidência dos ventos. Assim, se comporta como fonte complementar à hidráulica, uma vez que a época de maior potência de geração de energia é a época da seca (DA SILVA et al., 2020; LIMA; CARVALHO, 2016). Por este motivo, é tida como a “principal fonte para diversificar a matriz elétrica brasileira” e a “segunda fonte mais barata de geração de energia no Brasil” (FERREIRA, 2017).

A energia solar, por sua vez, é gerada pela conversão da radiação solar em eletricidade por meio de placas fotovoltaicas (LIMA; CARVALHO, 2016). O Brasil, por se situar próximo à Linha do Equador, não apresenta grandes variações de incidência de luz solar durante o dia, fazendo-o um país com grandes potenciais de aproveitamento dessa matriz (LIMA; MACHADO JR., 2015, p.

195). Entretanto, está sujeita à variação da luminosidade durante o dia, o que pode ser compensada pela energia eólica, visto a maior incidência de ventos no período noturno (LIMA; CARVALHO, 2016)

Já as usinas térmicas utilizam uma ampla variedade de combustíveis, desde os fósseis aos resíduos urbanos e rejeitos. Estas usinas são, hoje, essenciais para a segurança do suprimento energético, por possibilitar agilidade na disponibilização de energia quando a produção pelas hidrelétricas é prejudicada pela época da seca e pelos baixos níveis dos reservatórios. Entretanto, emitem gases de efeito estufa gerados pela queima do combustível e possuem um custo de produção mais elevado (FERRAZ, 2018).

Em 2013, através de uma iniciativa do Estado mineiro, foi publicado o Decreto Estadual nº 46.296/2013, que dispõe sobre o Programa Mineiro de Energias Renováveis (PMER) (MINAS GERAIS, 2013a). Este Programa tem como objetivo o incentivo à produção e uso de energias renováveis. Também categorizou as PCHs e CGHs como fontes de energia renovável, além de dar tratamento prioritário nos seus processos de regularização ambiental, como explicitado pelo Artigo 4º, inciso II. Ademais, são instrumentos da PMER: incentivos fiscais, financiamentos, parcerias público-privadas nas instalações das linhas de transmissão, prioridade de acesso ao sistema e celebração de contratos, cooperação técnico-científica e elaboração e divulgação de bancos de dados (MINAS GERAIS, 2013a).

Entretanto, a maior participação da PMER se caracterizou apenas pelos incentivos fiscais (DOS ANJOS, et al., 2020; FEAM, 2021), através das isenções fiscais nas compras de peças e componentes destinados aos empreendimentos de geração de energia solar, eólica, biomassa e hidráulica de pequeno porte, por exemplo, incentivadas pelo Decreto Estadual nº 46.341/2013 (MINAS GERAIS, 2013b) e Lei Estadual 23.762/2021 (MINAS GERAIS, 2021a). Contudo, além dos mecanismos fiscais, as políticas públicas que buscam aumentar a geração de energia renovável devem visar, também, o desenvolvimento de ferramentas que facilitem esse aumento, como a criação de objetivos e orientações, além de políticas de incentivos no setor. (DOS ANJOS et al., 2020).

Em 2015, a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) publicou o Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC), “uma política pública transversal de médio-longo prazo (2020-2030), construída por meio de um processo participativo”, com objetivos alinhados à luta contra as mudanças climáticas. Dessa forma, a estratégia foi centrada no setor de energia, além do setor agropecuário. Uma das ações descritas neste Plano, a Ação Setorial 5, é o incentivo à inserção, em Minas Gerais, de empreendimentos geradores de energia renovável, sendo os de fonte solar, eólica, biomassa, biogás, CGHs e PCHs. Os incentivos são focados na compra de equipamentos e peças, nas obras de transmissão e construção civil e na priorização do licenciamento de tais empreendimentos (FEAM, 2015).

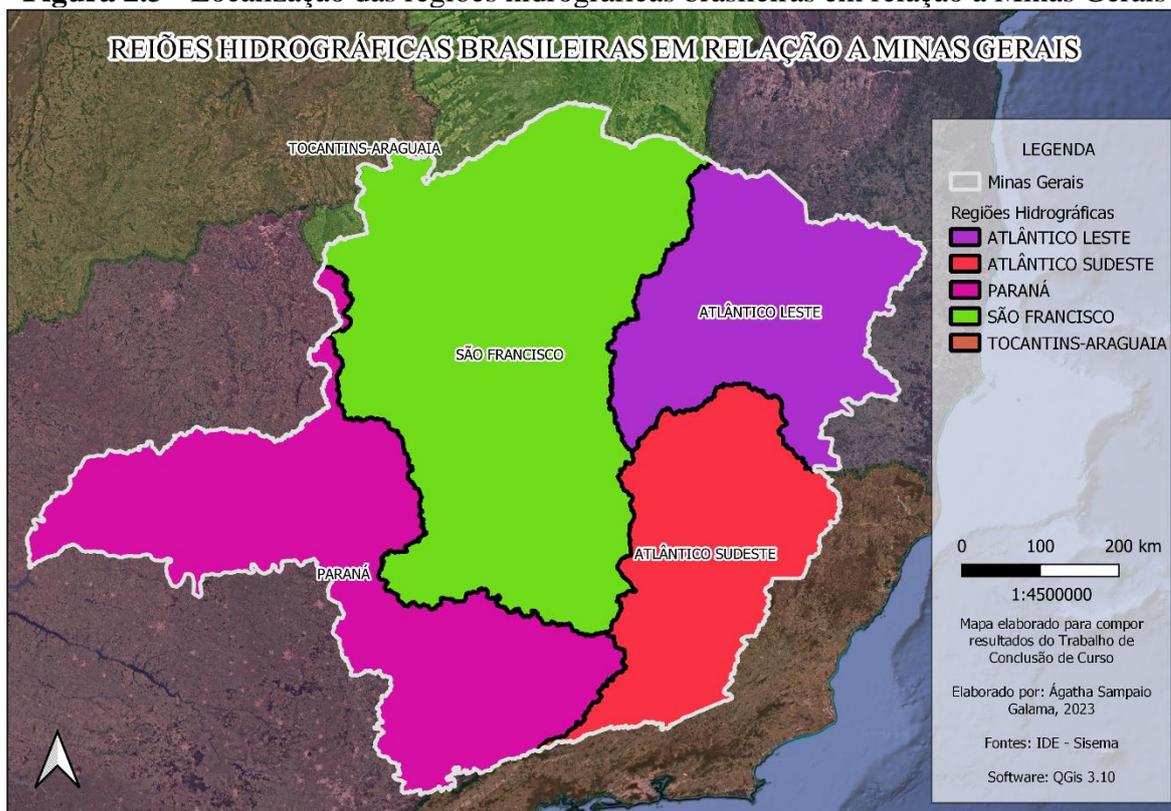
Outra ação do Estado que trata sobre a importância e consequente incentivo às energias renováveis é o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI), um plano de desenvolvimento do Estado que traz a necessidade de alcançar o desenvolvimento sustentável (MINAS GERAIS, 2015). Para tanto, no eixo de Desenvolvimento Produtivo, Científico e Tecnológico, alguns objetivos estratégicos foram postos: ampliação das áreas de conservação ambiental, ampliação da matriz de energia renovável, desenvolvimento de ações de mitigação das mudanças climáticas e garantia da qualidade da água. Para alcançá-los, além do favorecimento das energias limpas, a “criação de um ambiente de negócios a partir da melhoria e simplificação [...] da gestão ambiental e de licenciamentos”, foi pensada como estratégia prioritária (MINAS GERAIS, 2015).

O PMER foi avaliado pela FEAM em 2021. De acordo com a Fundação, a participação das usinas hidrelétricas de pequeno porte na matriz energética de Minas Gerais diminuiu entre 2013 e 2021, enquanto ocorreu o aumento da entrada dos parques solares e eólicos na matriz, o que compensou, em partes, a demanda (FEAM, 2021). Tal comportamento foi observado também a nível nacional: houve uma diminuição da dependência da fonte hidráulica, enquanto a dependência da matriz térmica, eólica e solar aumentou (ANEEL 2022, apud SOARES et al., 2022). De acordo com o relatório do Plano Nacional de Energia (PNE) 2050, a fonte solar vem apresentando forte competitividade em relação às hidrelétricas, principalmente às UHEs, devido às questões legais, socioambientais e climáticas envolvidas.

### 3.3.1 Potencial mineiro de geração de energia elétrica

Em Minas Gerais, as regiões com maiores potenciais de geração hidráulica de eletricidade são as regiões delimitadas pela bacia do rio São Francisco, do Paraná, pela região do Atlântico Leste e Atlântico Sudeste (BRASIL, 2007) (Figura 2.3).

**Figura 2.3** - Localização das regiões hidrográficas brasileiras em relação a Minas Gerais



Fonte: Autora, 2023

A bacia do Paraná é uma das mais importantes para a geração e consumo de energia, devido à sua localização em região densamente habitada e de grande importância econômica, além de grande potencial de quedas d'água. Entretanto, essa bacia, por conta do alto índice de aproveitamento do potencial de geração, não se caracteriza como uma bacia de grande importância a longo prazo. A bacia do São Francisco, por sua vez, possui um índice de aproveitamento de 62 a 65% do seu potencial, mas ainda encontra entraves para o aproveitamento hidrelétrico devido à importância da bacia para a irrigação e devido à presença de terras indígenas (BRASIL, 2007).

A região do Atlântico Leste possuía, à época do desenvolvimento do PNE 2030, 25% do seu potencial ainda a ser aproveitado, apenas 27% sendo explorado e 48% em estágio de estudo de inventário. A região do Atlântico Sudeste tem o seu potencial hidrelétrico bastante estudado, dos quais são aproveitados apenas 28%, de acordo com o levantamento feito para o PNE 2030. As bacias com maior potencial são a do rio Doce e do rio Paraíba do Sul (BRASIL, 2007).

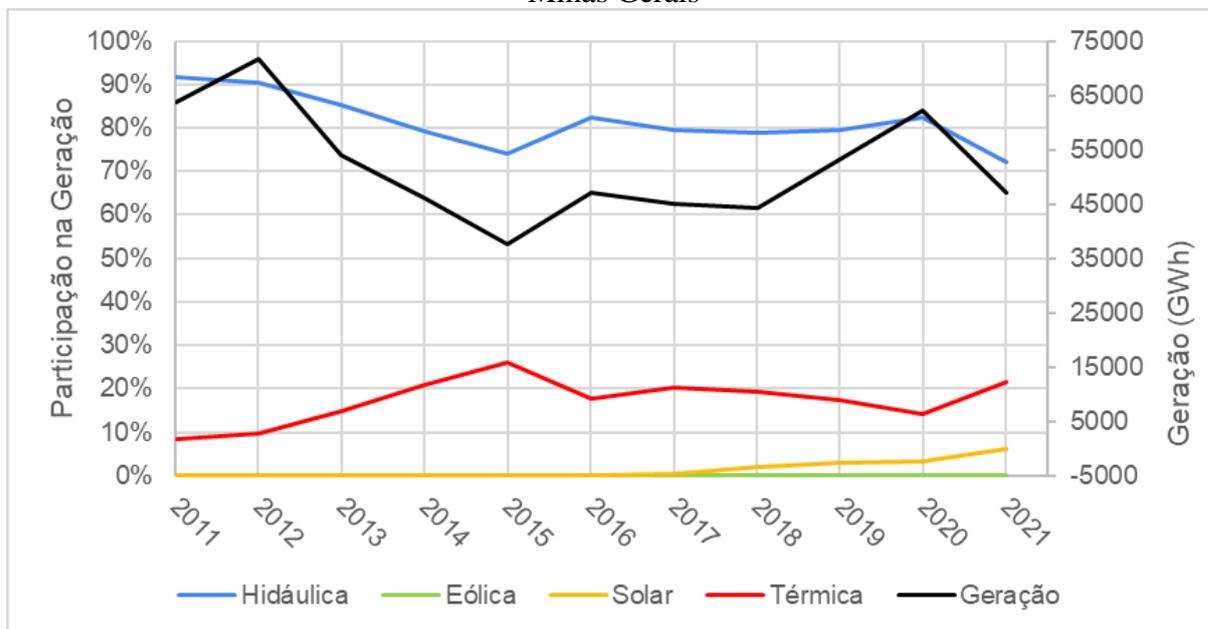
Para exemplificar o potencial ainda a ser explorado do Estado, dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de Geração da ANEEL (SIGA) mostram que, em Minas Gerais, ainda estão disponíveis 1.633 MW de potência para registro para qualquer empreendedor, pessoa física ou jurídica, que esteja interessado. Há também o potencial que já foi outorgado, mas não foram iniciadas as construções das usinas por conta do andamento do processo de licenciamento ambiental, 224,39 MW, e os potenciais ligados à intenção de uso e reserva da disponibilidade, 1.093,51 MW (ANEEL, 2023).

A respeito das demais fontes, o estado de Minas Gerais possui um potencial de geração eólica, principalmente na região do Norte de Minas. Entretanto, mesmo com potencial já definido pelo Atlas Eólico, a viabilidade técnico econômica deve ser analisada mais criteriosamente devido às pequenas alterações de relevo (AMARANTE et al., 2010). O potencial de geração solar no estado de Minas Gerais, por sua vez, se concentra, também, no Norte, na região de Janaúba. Esta região, de acordo com o Atlas Solar Altimétrico, é a região do Estado com maior radiação solar direta e, ainda, de baixa declividade e ausência de unidades de conservação (CEMIG, 2012, p. 77-78).

### 3.3.2 *Participação das matrizes elétricas no estado de Minas Gerais entre os anos de 2011 e 2021*

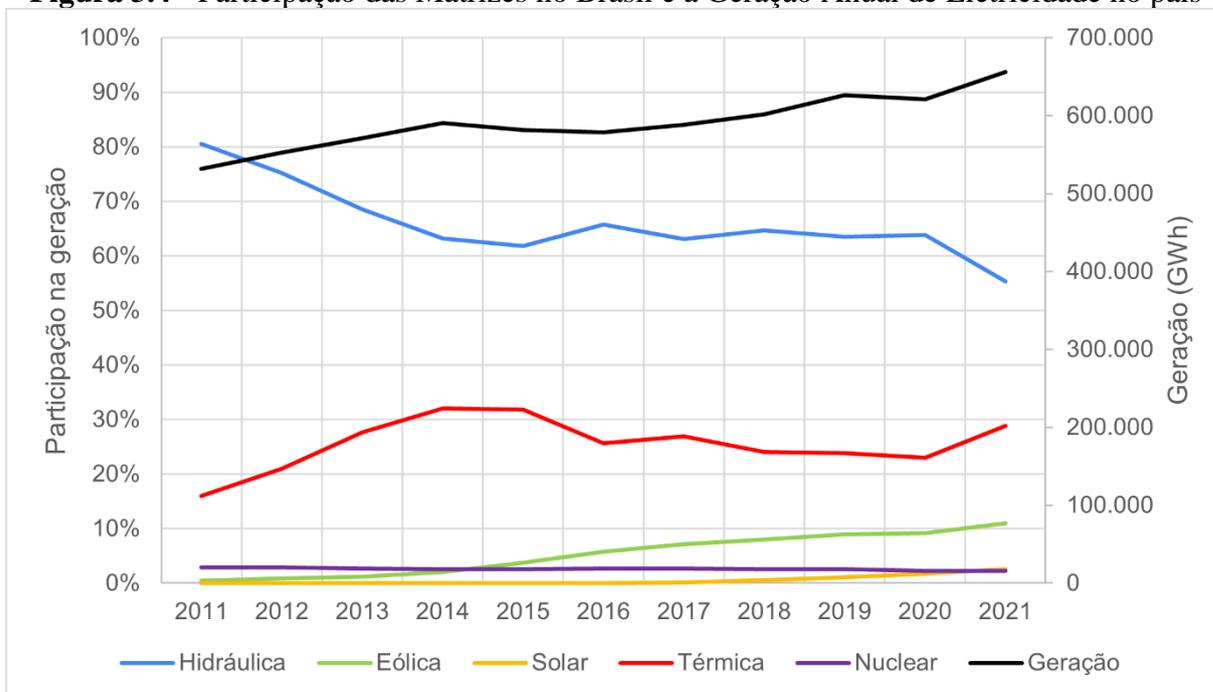
O comportamento da participação das matrizes de geração de energia elétrica observado em Minas Gerais (Figura 3.3) é de complementaridade entre as fontes hídrica e térmica, ou seja, o aumento da térmica se dá com a queda da hidráulica. Isso é observado também a nível federal como mostrado na Figura 3.4 e como já levantado por SOARES et al. (2022) ao analisarem o período de 2001 a 2020.

**Figura 3.3 - Participação das Matrizes em Minas Gerais e a Geração Anual de Eletricidade em Minas Gerais**



Fonte: Adaptado de EPE, 2022c.

**Figura 3.4 - Participação das Matrizes no Brasil e a Geração Anual de Eletricidade no país**



Fonte: Adaptado de EPE, 2022c.

Esse comportamento se deve pela forma como o sistema se baseia na fonte hidráulica, na qual a produção é variável no período das secas. Esta oferta comprometida pela disponibilidade de água, é coberta, então, pelas térmicas (FERREIRA, 2017).

À nível estadual, observa-se, também, a participação da matriz solar, mas de forma tímida, a partir de 2014 com 1 GWh, o equivalente a 0,002% da geração do Estado naquele ano, que saltou para 6,2% da geração de 2021 (EPE, 2022b; Figura 3.4). A eólica, por sua vez, não teve participação substancial, acima de 1GWh, no período observado (EPE, 2022b; Figura 3.4).

Outro comportamento que pode ser observado é o acompanhamento da curva da geração anual com a curva da geração das hidrelétricas (Figura 3.4). Entre os anos de 2012 e 2015, a geração passou de 71.655GWh para 37.695GWh, período no qual a participação das hidráulicas caiu 17,69% (Figura 3.4). De acordo com a EPE (2016, p.6; 2015, p. 10; 2014, p.7; 2013, p.10-11), neste período foi observado, a nível nacional, um decréscimo da oferta de energia pelas hidrelétricas (Figura 3.5) devido às condições hidrológicas, mesmo com o aumento da potência instalada. A nível nacional também foi observado aumento da participação das eólicas (Figura 3.5), não observado na matriz mineira (Figura 3.4). Por mais que a geração total em Minas Gerais tenha diminuído no período, a demanda sofreu aumentos nos anos de 2012 pelo setor residencial e de serviço, em 2013 e 2014 pelo setor residencial e comercial, suprido pelas usinas térmicas, principalmente as movidas por carvão mineral (EPE 2015, p. 10; 2014, p.7; 2013, p.10-11). Já em 2015, devido ao enfraquecimento da atividade econômica, a demanda por energia sofreu uma queda de 7,2% (EPE, 2016, p.6).

Em 2016, foi verificado, também, a nível nacional, aumento da participação das hidrelétricas, com aumento da participação da eólica e queda das térmicas, similar ao comportamento em Minas, exceto a participação das eólicas. A nível nacional o consumo sofreu queda por conta do baixo desempenho industrial (EPE, 2017, p.6-9).

Em 2017, a participação da hidrelétrica na matriz brasileira voltou a cair em função das crises hídricas, enquanto a oferta de energia elétrica sofreu aumento. A energia eólica, nesse ano, também apresentou aumento (EPE, 2018, p.6). No Estado de Minas Gerais, a participação das

hidrelétricas acompanhou o exemplo nacional (Figura 3.4), a oferta e participação das eólicas não apresentou o mesmo comportamento como pode-se ver nas Figuras 3.4 e 3.5.

Já em 2018, a disponibilidade hídrica foi favorável para o setor, aumentando a disponibilidade de eletricidade, enquanto foi observado recuo na demanda, também, por conta do baixo desempenho industrial, em específico o da indústria metalúrgica (EPE, 2019, p. 7-8). Em Minas Gerais, a geração de eletricidade e a quota hidráulica continuaram a diminuir, a participação das térmicas também sofreu decaimento, enquanto a contribuição da solar aumentou (Figura 3.4).

No ano de 2019, a participação da eólica e solar também sofreu aumento a nível federal (Figura 3.5). A demanda brasileira também aumentou, assim como a geração pelas hidrelétricas, mesmo com a retração do setor industrial de papel e celulose e de beneficiamento de minério (EPE, 2020, p.7-8). Na matriz mineira, observou-se um comportamento similar para as hidráulicas e solar, esta última com um aumento de quase duas vezes na produção (Figura 3.4).

Em 2020, a oferta no Brasil sofreu recuo mesmo com aumento da entrada de energia pelas usinas solar e eólica, o consumo de eletricidade diminuiu, principalmente, por conta do setor comercial. A respeito das hidrelétricas, elas também apresentaram recuo na produção. Vale lembrar que em 2020 o país enfrentava a pandemia de Covid-19 (EPE, 2021, p. 6-7). Em Minas, diferente do observado no país, a geração apresentou aumento, assim como a colaboração das hidrelétricas (Figura 3.4). As solares seguiram o comportamento nacional (Figura 3.4 e 3.5).

Por fim, em 2021, a geração por hidrelétricas, por conta da crise hídrica enfrentada apresentou recuo, enquanto a entrada das fontes eólica e solar cresceu, assim como as térmicas (Figura 3.5). O consumo aumentou, principalmente o industrial, o agropecuário e o residencial (EPE, 2022b, p. 6-4). O comportamento mineiro foi similar para as hidrelétricas, solares e térmicas, contudo, a geração sofreu um decréscimo (Figura 3.4).

O que se observa a nível nacional e estadual, tanto pelos comportamentos trazidos acima e por Ferreira (2017), é a perda da capacidade dos reservatórios das hidrelétricas em suprir a demanda de energia, o que demanda a entrada, principalmente, das térmicas visto a tímida participação das demais fontes renováveis, sobretudo das solar e eólica, mesmo quando a capacidade instalada é

acrescida. Entretanto, participação das termelétricas é contrária ao observado a nível internacional devido a acordos firmados para a diminuição das emissões de gases de efeito estufa e a luta contra as mudanças climáticas.

Dessa forma, para Ferreira (2017), o modal mais indicado para suprir a queda de produção energética pelas hidrelétricas é o eólico, visto que “o maior potencial eólico ocorre durante o período do ano de menor disponibilidade hídrica”, quando os níveis pluviométricos estão baixos e há maior incidência de ventos, além do potencial brasileiro ainda ser inexplorado. Outro ponto a ser levantado é a sazonalidade da incidência de luz solar e outras variáveis meteorológicas (CEMIG, 2012), como a insolação ser menor no inverno que no verão (AYOADE, 1996, p.57), o que pode impactar negativamente a geração pelas solares no período em que a geração pelas hidrelétricas é reduzida.

### **3.4 Licenciamento Ambiental no Brasil**

A necessidade de uma regulamentação pelos usos de recursos naturais teve início na década de 1930, com políticas setoriais, por meio da criação do Código de Águas, do Código Florestal e do Código de Minas, que visavam racionalizar o uso desses recursos. Entretanto, tais medidas não se configuravam como uma política ambiental (SÁNCHEZ, 2008). Esta veio apenas em 1981.

A Lei nº 6.938/1981, que dispôs sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), regulamentada pelo Decreto nº 99.274/1990, tem como objetivo

“a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981; BRASIL, 1990).

Além disso, as referidas normativas dispõem sobre o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), um conjunto de órgãos e entidades da União, do Distrito Federal, dos Estados e Municípios responsáveis pela proteção da qualidade ambiental. O SISNAMA se configura em seis níveis (BRASIL, 1990):

- Órgão Superior: o Conselho de Governo;
- Órgão Consultivo e Deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama);
- Órgão Central: Ministério do Meio Ambiente;
- Órgãos Executores: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio);
- Órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades da Administração Pública Federal, as fundações instituídas pelo Poder Público, órgãos e entidades estaduais responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental; e
- Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais responsáveis pelo controle e fiscalização da qualidade ambiental.

O órgão central do SISNAMA tem a “finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente” (MACHADO, 2017, p.217).

A referida Política exige que atividades e empreendimentos que utilizem recursos ambientais e que efetiva ou potencialmente causem degradação ambiental, realizem o licenciamento ambiental prévio (BRASIL, 1981; 1990). Tal exigência foi reforçada na Constituição Federal de 1988, no inciso IV, que trata da exigência de realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, de forma a garantir o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1988).

Para tanto, a PNMA instituiu o licenciamento ambiental como um dos seus instrumentos (BRASIL, 1981). O licenciamento ambiental constitui um processo administrativo que analisa a viabilidade ambiental de determinada atividade ou empreendimento de forma não discricionária, ou seja, aqueles que analisam o pedido de licença conferem se a atividade ou empreendimento atende às normas. Portanto, é uma etapa prévia, de caráter preventivo, que deve assegurar a identificação de prováveis impactos (SÁNCHEZ, 2008, p.81). É através dele que o Poder Público aplica o princípio de prevenção (MACHADO, 2017, p.147). Para tanto, o órgão ambiental

competente licencia a localização, a instalação, a operação e ampliação da atividade ou empreendimento. Além disso, estabelece condições, restrições e medidas de controle (BRASIL, 1997b).

A respeito dos recursos hídricos, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433/1997, tem como um dos objetivos a utilização racional dos recursos hídricos de modo a atingir o desenvolvimento sustentável. Um dos instrumentos para se atingir tal objetivo é a outorga de recursos hídricos. A outorga consiste em uma autorização para o uso da água, que assegura o controle quali-quantitativo dos usos da água. Neste contexto, os empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico estão sujeitos à outorga de uso de recursos hídricos (BRASIL, 1997a).

Antes da PNRH, o Código das Águas trazia como competência dos Estados a concessão e autorização do uso das águas para a produção de eletricidade a apenas brasileiros ou empresas sediadas no país, com vigência de 30 anos, devendo, ainda, comunicar o Governo Federal. Além disso, discriminava que os empreendimentos que produziam energia para serviços de utilidade pública estavam sujeitos à autorização do aproveitamento e dispensava esta autorização para aqueles de uso exclusivo do gerador quando a potência era inferior a 50kW (BRASIL, 1934).

A nível federal, o órgão responsável por outorgar o direito de uso dos recursos hídricos, em rios da União, e responsável pela implementação da PNRH, é a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), criada pela Lei nº 9.984/2000 (BRASIL, 2000). No tocante aos empreendimentos de aproveitamento hidráulico, a autorização de uso desse potencial apenas se dá após a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH), requerida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que se transforma em outorga assim que for dada a autorização de uso potencial (BRASIL, 2000). Ainda a respeito da DRDH, quando for no âmbito estadual, “será obtida em articulação com a respectiva unidade gestora de recursos hídricos” (BRASIL, 2000).

### **3.5 Licenciamento Ambiental no Estado de Minas Gerais**

A Política Estadual de Meio Ambiente (PEMA) mineira foi criada pela Lei nº 7.772/1980 e “dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado”

(MINAS GERAIS, 1980). Esta lei traz, no seu Art. 8º, antes mesmo da PNMA, a necessidade de licenciamento ambiental para a “localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como dos que possam causar degradação ambiental” (MINAS GERAIS, 1980)

O Instituto Estadual de Florestas (IEF) foi criado anteriormente à PEMA através da Lei nº 2.606/1962 (MINAS GERAIS, 1962), com objetivo de executar a Política Estadual Florestal. O Instituto foi vinculado à SEMAD apenas em 1995, com a criação da Lei nº 11.903/1995 (MINAS GERAIS, 1995). Em 2016, com o advento da Lei nº 21.972 (MINAS GERAIS, 2016), o IEF passou a “executar os atos de sua competência relativos à regularização ambiental, em articulação com os demais órgãos e entidades do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA)”. Assim, adveio a sua participação no processo de licenciamento.

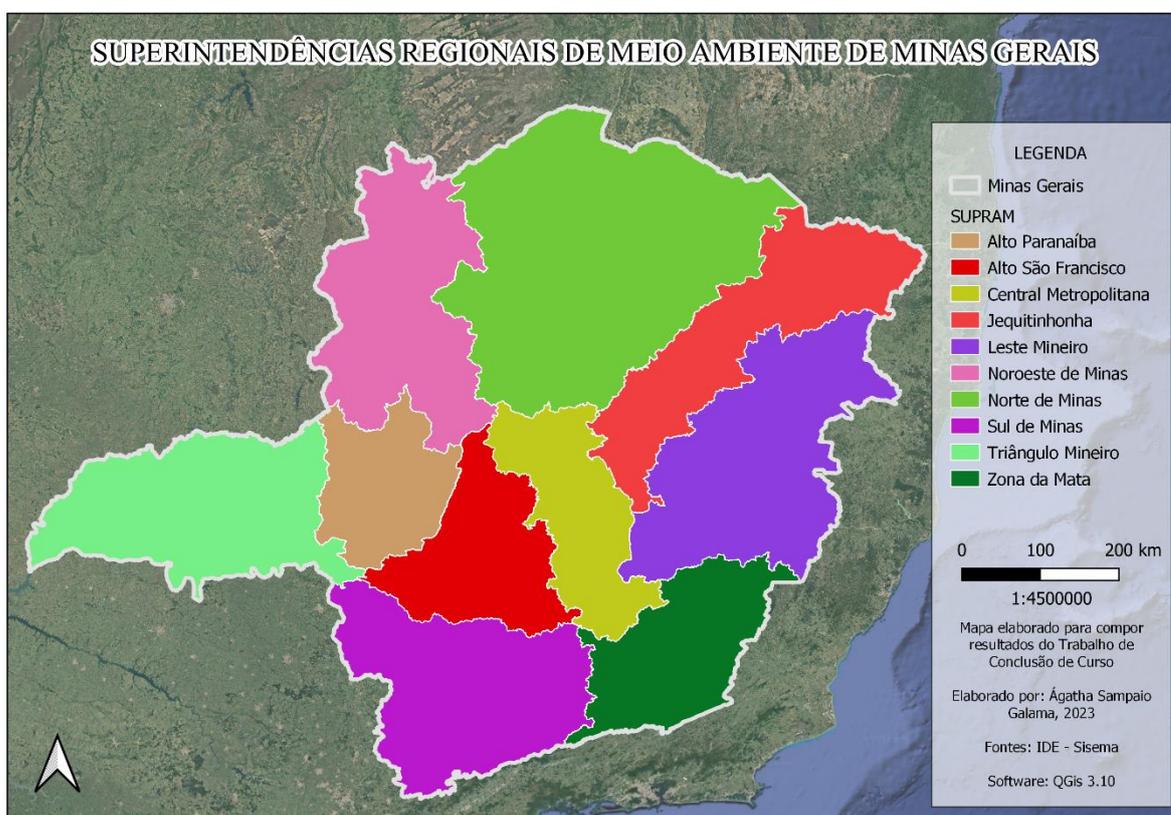
Outro órgão vinculado à SEMAD é a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) (MINAS GERAIS, 1995). A FEAM foi instituída pelo Decreto nº 28.163/1988, com finalidade de “de realizar estudos e pesquisas sobre o meio ambiente e atuar em sua proteção, conservação e melhoria, observadas as diretrizes do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM)” (MINAS GERAIS, 1988). Em 2016, passou a ter, também, como finalidade, o desenvolvimento e implementação de políticas públicas climáticas e de energia (MINAS GERAIS, 2016).

Quanto aos recursos hídricos, no estado de Minas Gerais, a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), promulgada pela Lei nº 11.504/1994 (MINAS GERAIS, 1994), tem como objetivo assegurar o uso da água de forma sustentável. Assim como a PNRH, um de seus instrumentos é a outorga de uso dos recursos hídricos. A autarquia estadual responsável pela análise e decisão dos processos de outorga e dos pedidos de DRDH no Estado é o Instituto Mineiro de gestão das Águas (IGAM) (MINAS GERAIS, 1997; 2018; 2020), por meio das Unidades Regionais de Gestão das Águas (URGAS), que devem analisar o cumprimento de condicionantes, fiscalizar e autuar empreendimentos (MINAS GERAIS, 2020).

Todos os órgãos supracitados, IEF, FEAM e IGAM, possuem poder de polícia, de modo a fiscalizar o cumprimento das legislações e normativas ambientais. Além disso, devem trabalhar de forma articulada entre si e com as demais autarquias da União (MINAS GERAIS, 2016).

Quanto à SEMAD, essa é, em Minas Gerais, o órgão seccional responsável pela regularização ambiental através das Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAMs) (Figura 3.5), como descrito pela Lei Estadual nº 21.972/2016 (MINAS GERAIS, 2016) e no Decreto Estadual nº 47.787/2019 (MINAS GERAIS, 2019e).

**Figura 3.5** - Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAMs) de Minas Gerais



Fonte: Autora, 2023

Em 2016, com a promulgação da Lei Estadual nº 21.972/2016 (MINAS GERAIS, 2016) ocorreram mudanças no processo de licenciamento ambiental: foi definida uma nova modalidade de licenciamento, o Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS), que buscou tornar o processo mais simples ao possibilitar a solicitação da licença de forma eletrônica, por meio de cadastro ou com apresentação de um Relatório Ambiental Simplificado (RAS), que segue critérios pré-

estabelecidos pelo órgão ambiental, e em apenas uma fase. Além disso, foram definidos prazos de análise: 6 meses a partir da formalização do requerimento, salvo os processos que necessitam de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e consulta pública. E, em caso de necessidade de informações complementares, os prazos serão suspensos por dois meses com possibilidade de protelação. Ainda, outro ponto abordado pelo artigo 26 da referida lei, é a definição, por parte do órgão ambiental competente, de indicar os Termos de Referência adequados para cada tipologia de empreendimento/atividade, os procedimentos para o licenciamento e a propor as medidas compensatórias, mitigadoras e de monitoramento, observando a legislação e normas pertinentes. Além do licenciamento simplificado, foram definidas as Licença Ambiental Trifásica (LAT), em que são expedidas as Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) separadamente, à medida em que a viabilidade ambiental do projeto é atestada, e a Licença Ambiental Concomitante (LAC) que, de acordo com as características da atividade/empreendimento e o fator locacional, podem ser expedidas concomitantemente como LP + LI, LI + LO ou LP + LI + LO. Ademais, Autorização Ambiental de Funcionamento foi extinta (MINAS GERAIS, 2016).

Vale destacar que, para a formalização de solicitação da Licença Ambiental Simplificada Cadastro (LAS/Cadastro), não é necessário a execução de estudos ambientais. Para tal, é necessário apenas inserção, no Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA) - que será detalhado mais à frente no trabalho -, dos documentos que caracterizam o empreendimento e estes darão subsídio para a análise do pedido. Já para a outra modalidade simplificada, a Licença Ambiental Simplificada via Relatório Ambiental Simplificado (LAS/RAS), é necessário a elaboração de estudo ambiental simplificado e está sujeito à realização de estudos específicos a depender da incidência de determinados critérios locacionais (MINAS GERAIS, 2019e).

A Deliberação Normativa (DN) COPAM nº 217/2017 (MINAS GERAIS, 2017b) alterou alguns critérios de classificação de licenciamento de acordo com o porte e potencial poluidor/degradador abordados pela DN COPAM nº 74/2004, normativa que estabelecia os critérios de classificação segundo porte e potencial poluidor para o licenciamento ambiental e determinava as normas para o licenciamento ambiental no Estado (MINAS GERAIS, 2004). Ademais, a DN nº 217/2017 incluiu critérios locacionais associados à sensibilidade ambiental do local. Foram estabelecidos

os potenciais poluidores/degradadores em pequeno (P), médio (M) e grande (G), assim como o porte de acordo com cada atividade/empreendimento. Referente ao critério locacional, foram atribuídos pesos, de acordo com a vulnerabilidade do ambiente (MINAS GERAIS, 2017b).

Com a promulgação da DN COPAM nº 217/2017, os empreendedores que possuíam processos em análise pela DN COPAM nº 74/2004 foram convocados para o enquadramento dos empreendimentos. Ou seja, tiveram a liberdade de escolher se o exame de sua solicitação se daria pelos moldes da DN COPAM nº 74/2004 ou pelos moldes da DN COPAM nº 217/2017 (MINAS GERAIS, 2017b)

Para o setor hidrelétrico, a mudança significativa se mostrou na diferenciação entre as tipologias dos empreendimentos CGHs, PCHs e UHEs como mostrado na Figura 3.6. Essa alteração possibilitou que o licenciamento de CGHs pudesse ser realizado pelo processo simplificado quando os critérios locacionais o permitirem (MINAS GERAIS, 2017b).

Para os empreendimentos eólicos, a DN nº 217/2017 alterou o critério que caracterizava o porte do empreendimento. Anteriormente, de acordo com a DN nº 74/2004, o porte se dava pela área do empreendimento e pela capacidade instalada. Após 2017, tal caracterização passou a ser dada apenas pela potência instalada (MINAS GERAIS, 2004; 2017) (Figura 3.8). Para os empreendimentos de usinas fotovoltaicas, a alteração se deu no potencial poluidor/degradador que passou a ser pequeno e com o critério de classificação do porte que passou a ser a potência nominal do inversor ao invés da capacidade instalada (MINAS GERAIS, 2004; 2017) (Figura 3.8).

**Figura 3.6** - Quadro de comparação entre a DN nº 74/2004 e DN nº 217/2017 a respeito da classificação de hidrelétricas quanto ao potencial poluidor/degradador, porte e incidência de critério locacional

Normativas		DN nº 74/2004		DN nº 217/2017	
		Critérios		E-02-01-1 (Hidrelétricas)	E-02-01-1 (PCHs ou UHEs)
Potencial Poluidor / Degradador	Geral		Grande	Grande	Médio
	Ar		Pequeno	Pequeno	Pequeno
	Água		Grande	Grande	Médio
	Solo		Grande	Grande	Médio
Porte	Pequeno	Área Inundada ou Volume do Reservatório	< 150ha	N.A.	< 5.000m <sup>3</sup>
		Capacidade Instalada	< 30MW	Entre 5MW e 30MW	N.A.
	Médio	Área Inundada ou Volume do Reservatório	Entre 150ha e 1000ha	N.A.	Entre 5.000m <sup>3</sup> e 10.000m <sup>3</sup>
		Capacidade Instalada	Entre 30MW e 100MW	Entre 30MW e 100MW	N.A.
	Grande	Área Inundada ou Volume do Reservatório	> 1000ha	N.A.	> 10.000m <sup>3</sup>
		Capacidade Instalada	> 100MW	Entre 100MW e 300MW	N.A.
Locacional			N.A.	Aplica	

Fonte: Adaptado de MINAS GERAIS, 2004; 2017.

N.A. – Não Aplica

**Figura 3.7** – Quadro de comparação entre a DN n° 74/2004 e DN n° 217/2017 a respeito da classificação de empreendimentos eólico e solar

Normativas		DN n° 74/2004		DN n° 217/2017		
		E-02-05-4 (Eólica)	E-02-06-2 (Solar)	E-02-05-4 (Eólica)	E-02-06-2 (Solar)	
Critérios						
Potencial Poluidor / Degradador	Geral	Pequeno	Médio	Pequeno	Pequeno	
	Ar	Pequeno	Pequeno	Pequeno	Pequeno	
	Água	Pequeno	Pequeno	Pequeno	Pequeno	
	Solo	Médio	Grande	Médio	Médio	
Porte	Pequeno	Área útil / Capacidade Instalada	< 10ha	< 10MW	< 10MW	N.A.
		Potência Nominal do Inversor	N.A.	N.A.	N.A.	Entre 5MW e 10 MW
	Médio	Área útil / Capacidade Instalada	Entre 10ha e 50ha Entre 10MW e 50MW	Entre 10MW e 80 MW	Entre 10MW e 150MW	N.A.
		Potência Nominal do Inversor	N.A.	N.A.	N.A.	Entre 10MW e 80MW
	Grande	Área útil / Capacidade Instalada	> 50ha > 50MW	> 80MW	> 150MW	N.A.
		Potência Nominal do Inversor	N.A.	N.A.	N.A.	> 80MW
Locacional		N.A.		Aplica		

Fonte: Adaptado de MINAS GERAIS, 2004; 2017.

N.A. – Não Aplica

Outra alteração significativa trazida pela DN COPAM n° 217/2017 está relacionada às classes dos empreendimentos. Estas classes são enquadramentos dos empreendimentos quanto ao porte/potencial poluidor/degradador e o critério locacional (Figura 3.9). Assim, foi colocada a necessidade de licenciamento para todos os empreendimentos que se enquadram nas Classes de 1 a 6 (MINAS GERAIS, 2017b) e que estejam listados na referida DN, no qual, anteriormente,

era necessário apenas para os empreendimentos Classes 3 a 6 (MINAS GERAIS, 2004). Entretanto, ocorreram junções de algumas atividades semelhantes.

**Figura 3.8 - Determinação da classe do empreendimento a partir do potencial poluidor/degradador da atividade e do porte**

		Potencial poluidor/degradador geral da atividade		
		P <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>	G <sup>3</sup>
Porte do Empreendimento	P <sup>1</sup>	1	2	4
	M <sup>2</sup>	1	3	5
	G <sup>3</sup>	1	4	6

Fonte: MINAS GERAIS, 2017

(1) P: Pequeno; (2) M: Médio; (3) G: Grande

Com base no **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, uma CGH pode ser classificada como classe 2, 3 ou 4, enquanto que a menor classificação que uma PCH pode receber é a classe 4. Já os empreendimentos solares e eólicos são classificados apenas como Classe 1 (Figura 3.8 e Figura 3.9). Dessa forma, as PCHs e UHEs, são os empreendimento que não se enquadram no licenciamento simplificado (Figura 3.10) Os empreendimentos solares e eólicos são licenciados apenas pela modalidade simplificada, independente do critério locacional (Figura 3.10). Já as CGHs podem ser licenciadas pela modalidade simplificada ou pela modalidade concomitante (LAC) (Figura 3.10).

**Figura 3.9 - Matriz de fixação da modalidade de licenciamento**

		Classe por porte e potencial poluidor/degradador					
		1	2	3	4	5	6
Critérios locacionais de enquadramento	0	LAS - Cadastro <sup>1</sup>	LAS - Cadastro <sup>1</sup>	LAS - RAS <sup>2</sup>	LAC 2 <sup>4</sup>	LAC 2 <sup>4</sup>	LAC 2 <sup>4</sup>
	1	LAS - Cadastro <sup>1</sup>	LAS - RAS <sup>2</sup>	LAC 1 <sup>3</sup>	LAC 2 <sup>4</sup>	LAC 2 <sup>4</sup>	LAT <sup>5</sup>
	2	LAS - RAS <sup>2</sup>	LAC 1 <sup>3</sup>	LAC 2 <sup>4</sup>	LAC 2 <sup>4</sup>	LAT <sup>5</sup>	LAT <sup>5</sup>

Fonte: MINAS GERAIS, 2017.

(1) LAS – Cadastro: Licenciamento Ambiental Simplificado modalidade Cadastro; (2) LAS – RAS: LAS modalidade Relatório Ambiental Simplificado; (3) LAC 1: Licenciamento Ambiental Concomitante 1 – Licença Prévia (LP) + Licença de Instalação (LI) + Licença de Operação (LO); (4) LAC 2 – LAC com análise em uma etapa da LP + LI, com análise posterior da LO, ou análise da LP com posterior análise da LP+LI concomitantemente; (5) LAT: Licenciamento Ambiental Trifásico.

Para o processo de licenciamento, algumas ferramentas foram desenvolvidas com o intuito de facilitar o acesso às informações ambientais georreferenciadas úteis aos interessados no licenciamento: a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente (IDE - Sisema), que objetiva indicar a incidência dos critérios locacionais, que influencia a classe do empreendimento/atividade e a modalidade de licenciamento (MINAS GERAIS, 2017b).

De acordo com Castro (2019), essas alterações, classificação de empreendimentos e a inserção do critério locacional, são de grande magnitude, uma vez que parâmetros de caracterização de potencial poluidor/degradador influenciam nos tipos de estudos ambientais necessários e ritos processuais.

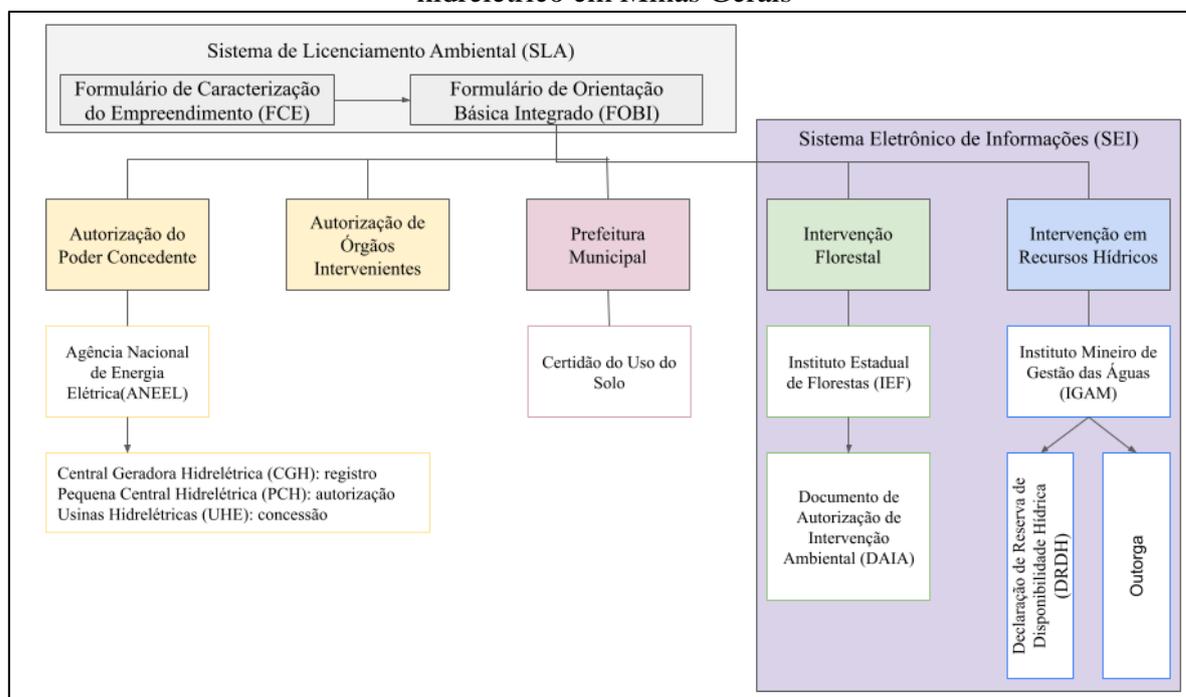
### *3.5.1 Etapas do Licenciamento de Empreendimentos Hidrelétricos em Minas Gerais*

O processo de Licenciamento Ambiental de empreendimentos hidrelétricos, descrito na Figura 3.10, se inicia com preenchimento de Formulário de Caracterização do Empreendimento, conhecido como FCE. Hoje, esse preenchimento se dá de forma eletrônica pelo Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA) e deve ser realizado após consulta ao IDE - Sisema para verificação dos critérios locacionais. Após esse preenchimento, o Sistema, automaticamente, gera o Formulário de Orientação Básica Integrado (FOBI), que apresenta orientações quanto à classe e à modalidade do licenciamento, além dos estudos, documentos e procedimentos necessários para a formalização de do pedido de licenciamento em si, e pedidos de outorga e Documento de Autorização de Intervenção Ambiental (DAIA) (MINAS GERAIS, 2017a, 2018c; 2019; BRASIL, 2016, p. 258).

Dando continuidade ao processo de licenciamento ambiental, é necessária a obtenção da autorização, quando se tratar de PCH, para aproveitamento do potencial hidráulico pelo poder concedente. Quando se tratar de CGH, é necessário registro e quando UHE, é necessária a concessão do aproveitamento (Figura 3.10). O responsável pela concessão e autorização para aproveitamento de potenciais hidráulicos é a ANEEL (BRASIL, 1996, 2015, 2020) (Figura 3.10). Além disto, para o processo de licenciamento ambiental, é necessário apresentar os pareceres de Órgãos Intervenientes, como o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) (BRASIL, 2016, p. 259). A autorização ou concessão pela ANEEL, e a autorização de órgãos

intervenientes, assim como a declaração de uso e ocupação do solo, emitida pelo poder municipal (BRASIL, 1997b), são referentes à etapa de regularização locacional (Figura 3.10).

**Figura 3.10** - Descrição do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento hidrelétrico em Minas Gerais



Fonte: Adaptado de IEF (2021); MINAS GERAIS (2021c); ANEEL (2020a); MINAS GERAIS (2017a, 2018a, 2018b, 2018c; 2019); BRASIL (2016, p. 258); ANEEL (2015); BRASIL (1997); ANEEL (1996).

Todos os empreendimentos sujeitos à intervenção em florestas devem apresentar o DAIA no processo de licenciamento ambiental (BRASIL, 2016, p. 259). De acordo com o inciso II do Art. 3º do Decreto nº 47.749/2019, e visto as necessidades de intervenção em APP em virtude das características da atividade, esta tipologia está automaticamente sujeita a apresentar o DAIA (MINAS GERAIS, 2019d). A solicitação do DAIA ocorre, por meio do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) (Figura 3.10). Quando se tratar de LAC ou LAT, tal solicitação será encaminhada à SEMAD. Quando se tratar de uma intervenção em unidade de conservação ou de um licenciamento simplificado ou quando não for necessário licenciamento, tal solicitação será encaminhada para o IEF por meio das Unidades Regionais de Florestas e Biodiversidade (URFBio) (Figura 3.10). Este requerimento de intervenção ambiental poderá ser solicitado em

qualquer etapa nos processos de LAC ou LAT, menos na etapa de LP (IEF, 2021; MINAS GERAIS, 2018b).

Para a requerer, então, o DAIA, alguns documentos, como certidões de imóveis e comprovantes de compra e são necessários, assim como prova do Cadastro Ambiental Rural (CAR), projetos e propostas de intervenção ambiental e de medidas compensatórias, assim como projetos de preservação ou recuperação da mata nativa. Além desses, é necessário apresentar estudos de flora e fauna terrestre: o Projeto de Intervenção Ambiental Simplificado, quando a área intervinda for menor que dez hectares, ou o Projeto de Intervenção Ambiental quando for maior ou igual a dez hectares, (MINAS GERAIS, 2019a; 2021b).

Estes Projetos de Intervenção Ambiental contêm estudos e projetos técnicos para a análise e que garantam o atendimento às normas vigentes e o desenvolvimento sustentável. O Projeto de Intervenção Ambiental Simplificado deve trazer informações como a ocorrência de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção, as características físicas e socioeconômicas do local, a técnica a ser utilizada para intervenção, a análise dos impactos e o cronograma de execução (IEF, 2022). Já o Projeto de Intervenção Ambiental deve contemplar estudos de flora e fauna mais robustos e inventários florestais. No caso dos empreendimentos a serem licenciados, pode ser necessária a realização de estudos de ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos, devido à supressão em APPs (IEF, 2021). Para a realização dos projetos, o IEF disponibiliza os Termos de Referência em seu sítio eletrônico (IEF, 2023).

Durante o processo de implantação dos empreendimentos, pode ser necessária a supressão de vegetação. Compete ao IEF analisar os pedidos de autorização para manejo de fauna e de flora, ou seja, autorização para coleta, captura e transporte, vinculados ao licenciamento simplificado (MINAS GERAIS, 2018b). Quando o licenciamento não for na modalidade simplificada, a responsabilidade para a emissão desta autorização é das SUPRAMs e da Superintendência de Projeto Prioritários (SUPPRI) (MINAS GERAIS, 2019c).

A respeito da intervenção em recursos hídricos, é necessário o requerimento da DRDH, como já visto. Em Minas Gerais, o órgão responsável pela análise deste requerimento é o IGAM (Figura 3.10) (MINAS GERAIS, 2018a, 2018b). A DRDH é necessária para empreendimentos com

potência superior a 5MW, ou seja, PCHs ou UHEs. Este documento tem como objetivo “reservar a quantidade de água necessária à viabilidade do aproveitamento hidrelétrico” (IGAM, 2022?a). Para a sua solicitação é necessário apresentar estudos hidrológicos, de inventário hidrelétrico, de caracterização do regime pluviométrico da bacia, sedimentológico, de caracterização do trecho de vazão reduzida (TVR), de variação do nível d’água, de manutenção da vazão ecológica, além de mapa de localização do empreendimento e planta do reservatório (IGAM, 2022?a).

O requerimento da outorga de uso de recursos hídricos também é necessário para o processo de licenciamento ambiental (Figura 3.10). Para tanto, deve-se apresentar caracterização pluviométrica, estudos de vazões mínimas e máximas, afluentes e efluentes, dimensionamento de estruturas hidráulicas, estudo de vida útil, de remanso, de manutenção da vazão ecológica, descrição da operação de descarga de fundo, dentre outras informações (IGAM, 2022?b).

Concomitante a esses documentos, é necessária a realização de estudos ambientais que visam comprovar a viabilidade ambiental do projeto. Para tanto, Termos de Referência são disponibilizados pelo órgão ambiental responsável. Estes estudos podem ser o RAS, o Relatório de Controle Ambiental (RCA) e o EIA, acompanhados do Plano de Controle Ambiental (PCA) (MINAS GERAIS, 2017b).

Para direcionar o empreendedor no conteúdo necessário à realização dos estudos são disponibilizados Termos de Referência. Estes Termos de Referência podem ser, de acordo com SÁNCHEZ (2008, p. 141), “extremamente detalhados” ao estabelecer metodologias, frequências e formas de apresentação de dados, ou apenas “listar pontos que devem ser abordados”.

O EIA é um estudo elaborado por equipe técnica multidisciplinar com o objetivo de antecipar os possíveis impactos ambientais significativos gerados pelo empreendimento e sua operação, desde aqueles negativos até os positivos. Se configura como um estudo amplo e complexo (MACHADO, 2017, p. 234)

O RCA é um documento que deve conter as descrições do local a ser implementado o empreendimento, os resultados dos estudos realizados e descrições da operação do empreendimento (FEAM, 1997). Já o RAS, é um documento que deve apresentar, de forma

simplificada, assim como o nome sugere, os possíveis impactos ambientais e medidas de controle associados ao empreendimento (MINAS GERAIS, 2017b).

Vale lembrar que, tanto para os estudos apresentados na solicitação de DAIA, DRDH, outorga e demais estudos ambientais como o RAS, RCA e EIA, novas informações podem ser solicitadas visando a “correta identificação dos impactos ambientais, em função das intervenções causadas pela atividade ou empreendimento, suas características intrínsecas e dos fatores locacionais” (MINAS GERAIS, 2017b).

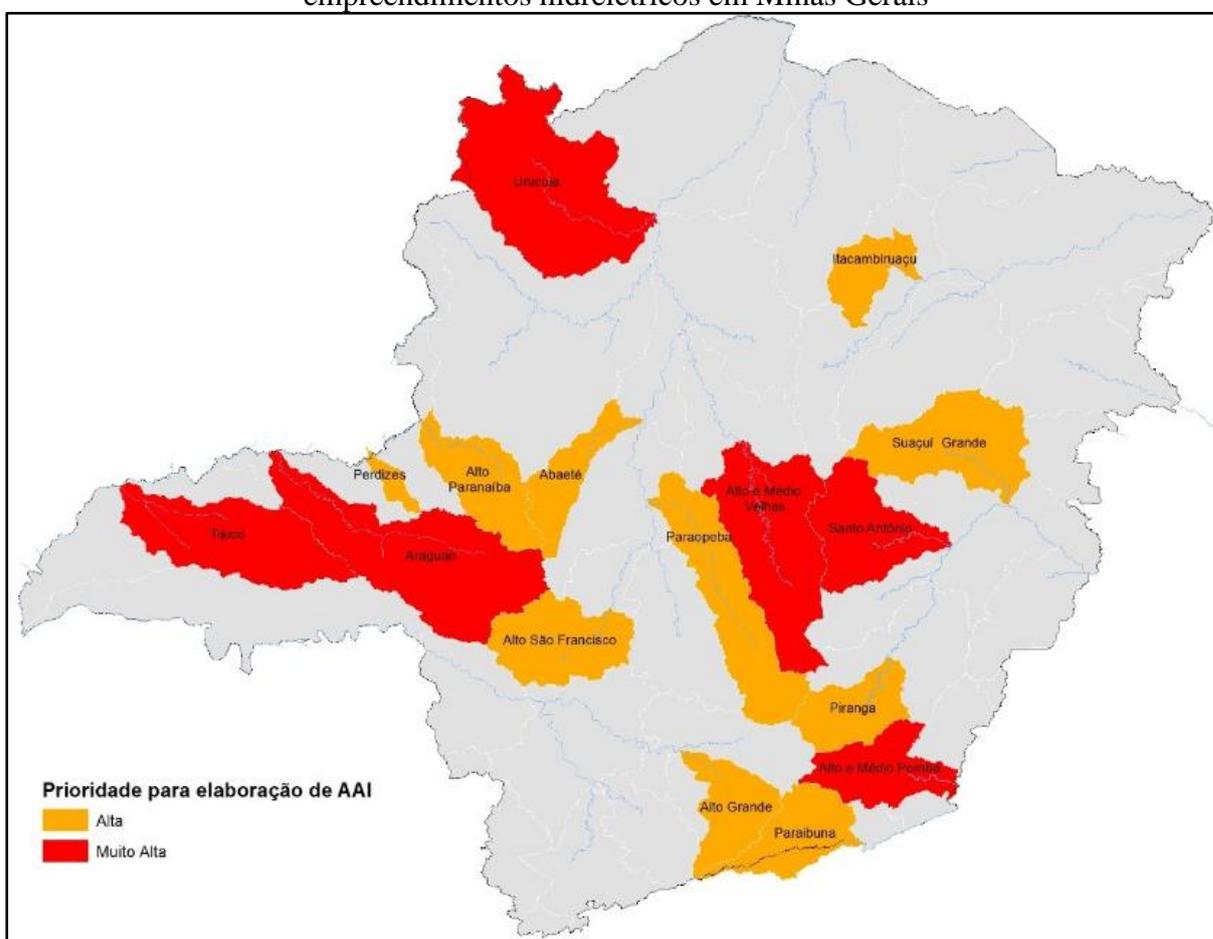
Ao final, o processo é formalizado com a entrega ao órgão ambiental licenciador, via SEI ou SLA, do requerimento acompanhado dos documentos, projetos e estudos necessários exigidos pelo órgão ambiental competente, inclusive dos documentos necessários à concessão de outorga e DAIA, quando requeridos (MINAS GERAIS, 2018b). Vale destacar que, quando se tratar de uma LAS, “o processo só será formalizado após as autorizações de intervenção ambiental ou em recursos hídricos” (MINAS GERAIS, 2017b; 2018b), ou seja, após a emissão do DAIA e da outorga.

Outro estudo a ser realizado concomitantemente, ao processo de análise do processo de licenciamento ambiental é a Avaliação Ambiental Integrada (AAI), um instrumento de gestão e de apoio na avaliação da viabilidade ambiental e que faz parte da PNMA (FEAM, 2023). A AAI tem como objetivo principal a identificação e avaliação da cumulatividade e sinergia dos impactos causados nas bacias hidrográficas pelos empreendimentos hidrelétricos. Além disso, busca identificar áreas com restrições à implantação desses empreendimentos, desenvolver indicadores de sustentabilidade na bacia, sugerir diretrizes que possam minimizar riscos e incertezas, subsidiar a elaboração de Termos de Referência e propor ações de controle e compensação durante a regularização ambiental dos empreendimentos (MINAS GERAIS, 2018c). De acordo com a FEAM (2023), “a identificação, previsão da magnitude e avaliação da significância dos impactos de conjuntos de empreendimentos hidrelétricos somente é possível com a utilização de instrumentos de natureza e visão estratégicas, como a AAI”.

A elaboração de uma AAI deve ser custeada pelos empreendedores. Além disso, deve ser realizada por uma equipe técnica multidisciplinar e poderá ser solicitada pela FEAM, pelas

Unidades Regionais Colegiadas (URCs), pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) ou pelos empreendedores (MINAS GERAIS, 2018c). Ela deve ser realizada em bacias classificadas com prioridade alta e muito alta (Figura 3.11) (MINAS GERAIS, 2021b). Os critérios para esta classificação são dados através dos inventários disponibilizados pela ANEEL, através da prioridade de conservação da ictiofauna e de conflito pelo uso da água (MINAS GERAIS, 2018c).

**Figura 3.11** - Bacias Prioritárias para a realização da Avaliação Ambiental Integrada (AAI) e empreendimentos hidrelétricos em Minas Gerais



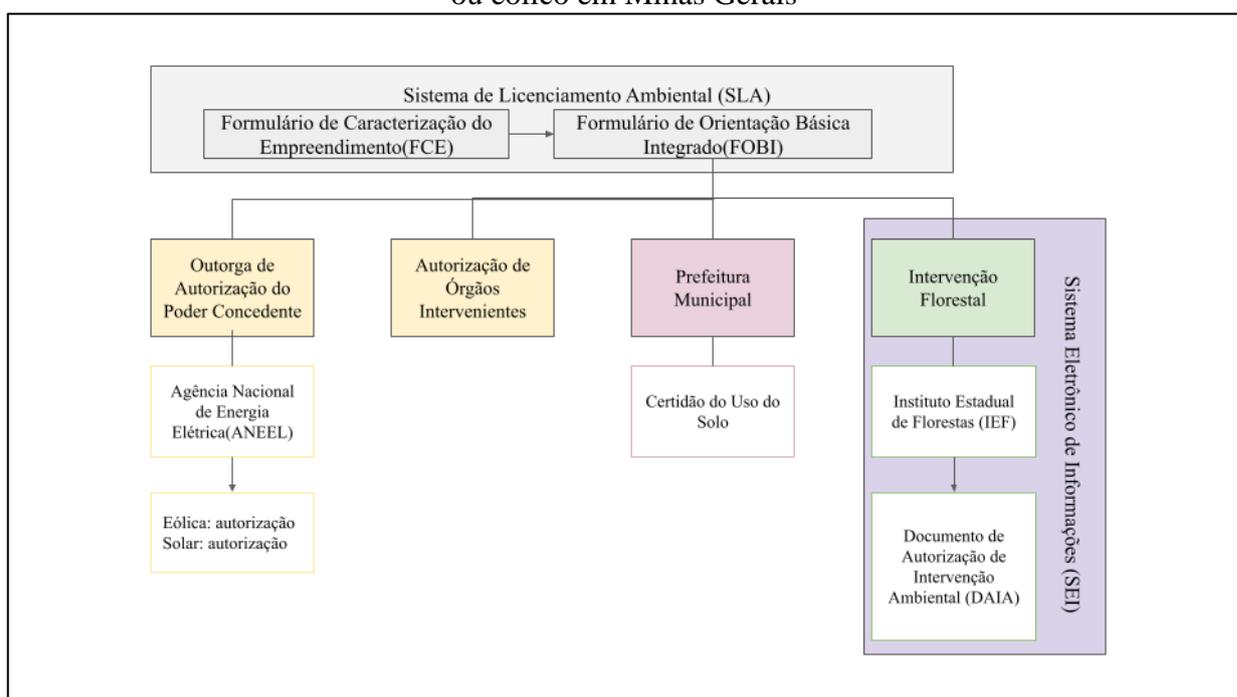
Fonte: FEAM (2023).

A formalização do processo de AAI se dá pela entrega do Formulário de Identificação, Plano de Trabalho, Declaração da equipe técnica interdisciplinar independente, Anotação de Responsabilidade Técnica e deve ser concluído após 450 dias, contando com a etapa de participação pública, que é realizada pelo sítio eletrônico da FEAM (MINAS GERAIS, 2021b).

### 3.5.2 Etapas do Licenciamento de Empreendimentos Solar e Eólico

O processo de Licenciamento Ambiental de empreendimentos solar e eólico é semelhante ao de empreendimentos hidrelétricos segue os mesmos ritos (Figura 3.13): preenchimento do FCE de forma eletrônica através do SLA, como já descrito para os empreendimentos hidrelétricos (MINAS GERAIS, 2017a, 2018c; 2019; BRASIL, 2016, p. 258).

**Figura 3.12** - Descrição do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento solar ou eólico em Minas Gerais



Fonte: Adaptado de IEF (2021); MINAS GERAIS (2021b); ANEEL (1996, 2015, 2020b); MINAS GERAIS (2017a, 2018a, 2018b, 2018c; 2019); BRASIL (1997; 2016, p. 258).

Os empreendimentos Solares e Eólicos com potência instalada superior a 5MW estão sujeitos ao requerimento de outorga de autorização para aproveitamento da radiação solar e energia cinética dos ventos, respectivamente (Figura 3.13). Para a análise da outorga, a ANEEL analisa o potencial eólico e solarimétrico, a capacidade instalada e possibilidade de conexão com a rede de distribuição e transmissão (ANEEL, 2020b).

Para o requerimento da outorga para aproveitamento eólico, devem ser entregues à ANEEL, além dos projetos técnicos (ANEEL, 2020b), um

“estudo simplificado contendo os dados, de pelo menos 3 (três) anos, referentes às leituras de velocidade e direção do vento, histogramas, frequências de ocorrência e curva de duração, incluindo localização das torres de medição, de forma a subsidiar a determinação do fator de capacidade” (ANEEL, 2020b).

Além da necessidade de apresentar uma declaração de Ciência de Proposta de Implantação de Novo Parque Eólico de outros empreendedores já atuantes na região de interferência, área de interesse de implantação de outro parque eólico. Caso o empreendedor não consiga tal declaração, é necessário apresentar estudo demonstrando a ausência de interferência do novo parque eólico nos parques já existentes (ANEEL, 2020b).

Já para o requerimento da outorga para aproveitamento solarimétrico, é necessário, apenas, a apresentação do requerimento de outorga (ANEEL, 2020b).

Assim como os empreendimentos hidrelétricos, é essencial a autorização de órgãos intervenientes e a declaração de uso e ocupação do solo, emitida pelo poder municipal (BRASIL, 1997b), referente à etapa de regularização locacional. Semelhantemente, tais empreendimentos, se sujeitos à intervenção florestal, devem apresentar o DAIA, o que inclui o CAR e todos os estudos e projetos obrigatórios já citados na seção 3.5.1, no processo de licenciamento ambiental (BRASIL, 2016, p. 259, MINAS GERAIS, 2021b) (Figura 3.13). Além disso, quando for necessário o manejo de fauna e flora, deve-se, também, requerer autorização ao IEF (MINAS GERAIS, 2018b).

Evidentemente, quando a modalidade do licenciamento requerer, é necessária a realização de estudos ambientais que visam comprovar a viabilidade ambiental do projeto. Para tanto, Termos de Referência são disponibilizados pelo órgão ambiental responsável. Estes estudos podem ser o RAS, o Relatório de Controle Ambiental (RCA) e o EIA, acompanhados do Plano de Controle Ambiental (PCA) (MINAS GERAIS, 2017b).

Ao final, o processo é formalizado como os processos de licenciamento de empreendimentos hidrelétricos como já explicitado na seção 3.5.1.

### 3.5.3 Plataformas Eletrônicas Utilizadas no Processo de Licenciamento Ambiental

As principais plataformas eletrônicas disponíveis e utilizadas durante o processo de licenciamento ambiental são o SEI, o SLA, o Sistema de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental, o Sistema de Decisões de Processos de Outorga e o Sistema de Decisão de Processos de Intervenção Ambiental.

O SEI foi instituído pelo Decreto nº 47.228/2017 e tem a função de formar, instruir e decidir sobre processos administrativos eletrônicos. É através dele que ocorre a tramitação de documentos e comunicação de atualizações dos processos (MINAS GERAIS, 2017a).

O SLA, além de ser o sítio eletrônico em que é feito o preenchimento do FCE, é também o local de processamento e emissão de licenças ambientais. Entretanto, o encaminhamento dos documentos necessários ao andamento do processo é encaminhado via SEI (MINAS GERAIS, 2019c, 2019b).

Os Sistemas de Decisão estão divididos de acordo com o órgão ambiental concedente da autorização administrativa:

- O Sistema de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental, é um sítio *on-line* onde são disponibilizadas pela SEMAD as decisões das SUPRAMs dos processos de licenciamento ambiental mais recentes publicados no Diário Oficial, especialmente de 2018 em diante (SEMAD, 2023?b).
- O Sistema de Decisões de Processos de Outorga é, também, um sítio eletrônico onde são disponibilizadas pela SEMAD as decisões das SUPRAMs ou URGAs dos processos de outorga (SEMAD, 2023?c).
- O Sistema de Decisão de Processos de Intervenção Ambiental é, igual aos demais, um sítio eletrônico onde são disponibilizadas as decisões das Unidades Regionais de Florestas e Biodiversidade (UFRBios), SUPRAMs e Prefeituras Municipais, as autorizações de intervenção ambiental e supressão de vegetação (SEMAD, 2023?a).

### 3.5.4 *Pareceres de Decisão do Processo de Licenciamento*

O Sistema de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental traz as decisões dos processos de licenciamento: deferimento, indeferimento, arquivamento e cancelamento.

As decisões de deferimento e indeferimento são acompanhadas pelo Parecer Único que subsidia a decisão, pelo certificado de licença, caso a decisão seja de deferimento, e ofício de indeferimento, caso contrário. As decisões de arquivamento são acompanhadas pelo Ato de Arquivamento e pelo despacho de arquivamento. Já as decisões de cancelamentos são acompanhadas pelo Ofício de Cancelamento.

De acordo com o Decreto nº 47.383/2018 (MINAS GERAIS, 2018a), o arquivamento ocorrerá caso:

- o empreendedor o solicite;
- o empreendedor deixe de apresentar a complementação de informações e manifestação dos órgãos e entidades intervenientes; e
- o empreendedor não efetuar o pagamento das despesas de regularização ambiental.

Além disso, de acordo com a Lei Estadual nº 14.184/2002 (MINAS GERAIS, 2002), o processo administrativo pode ser extinto (cancelado) caso seja “exaurida sua finalidade ou quando o objeto da decisão se tornar impossível, inútil ou prejudicado por fato superveniente”, ou seja, quando há perda do objeto a ser licenciado.

A Resolução CONAMA nº 237/1997 (BRASIL, 1997b), dispõe, em seu artigo 19, que o cancelamento de uma licença poderá ocorrer caso ocorra:

- violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
- omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença; e
- superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

O cancelamento é, de acordo com De Almeida (2016), a “supressão do ato administrativo” e a forma mais grave de revisão de licença, uma vez “que desfaz, anula ou torna ineficaz a licença ambiental”.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Revisão da literatura e investigação documental**

Inicialmente, foi realizada uma revisão documental com o propósito de buscar e entender as justificativas das decisões dos processos de licenciamentos dadas pelo órgão ambiental no estado de Minas Gerais. Para tanto, foi utilizado o Sistema de Decisões dos Processos de Licenciamento Ambiental, que será referido no presente trabalho como Sistema de Decisões (SEMAD, 2023?b).

### **4.2 Sistema de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental**

Nesta etapa, foram levantados e analisados os dados das decisões de processos de licenciamento ambiental, à luz da revisão teórica realizada. Esses dados são referentes aos números de processos deferidos, indeferidos, arquivados e cancelados.

Para a utilização do Sistema de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental, foram utilizados filtros referentes ao período estudado, de 2018, início do seu funcionamento, a 2022. Devido à mudança ocorrida em dezembro de 2017, após a publicação da DN nº 217/2017, foram utilizados os códigos E-02-01-1 e E-02-01-2 para os empreendimentos hídricos, o código E-02-05-4 para as usinas eólicas e o código E-02-06-2 para as solares fotovoltaicas (MINAS GERAIS, 2017b).

O Sistema de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental divulga as informações relacionadas aos processos, como a SUPRAM responsável pela análise, empreendimento, modalidade, classe, atividade, ano e mês de publicação da decisão e a decisão em si (SEMAD, 2023?b).

### **4.3 Análises quantitativas e qualitativas dos processos de licenciamento ambiental de PCHs, CGHs, e usinas eólicas e solares em Minas Gerais.**

O foco da pesquisa se deu nas licenças que representam as fases iniciais do processo de licenciamento ambiental: LP, LP + LI, LP + LI + LO, LAS/Ras e LAS/Cadastro; e espelham a entrada de novos empreendimentos na matriz energética mineira.

A análise quantitativa e qualitativa dos processos de licenciamento ambiental de PCHs, CGHs e usinas eólicas e solares se deu com a:

1º) Exclusão dos processos de LI, LI+LO, LO, Renovação de LO e LO Corretiva;

2º) Exclusão dos processos que tiveram decisão antes da divulgação da DN 217/2017 que, por ventura, estivessem listados;

Após isso, foram contabilizadas as decisões para cada atividade e para cada tipologia e etapa de licenciamento. Outra análise realizada foi a contabilização da decisão por tipo de licenciamento e atividade, e tipos de decisão e números de processos analisados por SUPRAM.

Ademais, foram contabilizadas as justificativas de arquivamento, indeferimento e cancelamento trazidas pelos documentos oficiais de acordo com as normativas cabíveis, considerando as seguintes possibilidades (Figura 4.1):

- Causas de arquivamentos:
  - Solicitação pelo empreendedor;
  - Estudos ambientais incompletos;
  - Ausência de apresentação de informações complementares;
  - Ausência de apresentação de manifestações de órgãos intervenientes;
  - Não pagamento de despesas de regularização ambiental;
  - Perda de objeto.
  
- Causa de cancelamentos:
  - Perda de objeto;
  - Inviabilidade ambiental;

- Solicitação pelo empreendedor.
- Causa de indeferimentos:
  - Inviabilidade ambiental.
  - Perda de objeto;
  - Estudos ambientais incompletos.

**Figura 4.1** – Justificativas de arquivamento, cancelamento e indeferimento dos processos de licenciamento ambiental.

<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>ARQUIVAMENTO</b>	<b>CANCELAMENTO</b>	<b>INDEFERIMENTO</b>
Solicitação do Empreendedor	X	X	
Estudos Ambientais Incompletos	X		X
Informações Complementares	X		
Manifestação de Órgãos Intervenientes	X		
Não Pagamento de Despesas	X		
Perda de Objeto	X	X	X
Inviabilidade Ambiental		X	X

Fonte: Autora, 2023

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Análise dos processos de Licenciamento Ambiental entre 2018 e 2022 de PCHs, CGHs e usinas eólicas e solares

A Tabela 5.1 mostra as decisões de todos os processos de licenciamento de CGHs, PCHs, usinas eólicas e solares no período estudado. Analisando este cenário, que inclui todas as modalidades de licenças ambientais, a tipologia que apresentou uma maior taxa de sucesso foi a solar, com 89,4% de deferimento (Tabela 5.1). Essa também foi a tipologia com maior número de processos, 246 (Tabela 5.1). Por outro lado, a tipologia que apresentou um maior número de casos de insucesso, 46,9%, foi a PCH, com decisões divididas entre indeferimento, 6,3%, arquivamento, 40,0% e cancelamento, 0,63% (Tabela 5.1). A tipologia eólica, matriz com menor número de processos (28), apresentou taxa de insucesso semelhante (46,4%), dividida entre indeferimento, 7,1%, e cancelamento, 39,3% (Tabela 5.1). O arquivamento foi, para as PCHs, a causa de insucesso mais significativa (40,0%), e para as Eólicas a causa de insucesso predominante foi o cancelamento (39,3%) (Tabela 5.1).

**Tabela 5.1** - Decisões dos processos de licenciamento ambiental entre 2018 e 2022 considerando todas os tipos de licenciamento<sup>1</sup>.

Tipo	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total de Processos
PCH <sup>2</sup>	85 (53,1%)	10 (6,3%)	64 (40,0%)	1 (0,63%)	160
CGH <sup>3</sup>	123 (75,0%)	15 (9,1%)	21 (12,8%)	5 (3,0%)	164
Eólica	15 (53,6%)	2 (7,1%)	0 (0%)	11 (39,3%)	28
Solar	220 (89,4%)	1 (0,41%)	6 (2,4%)	19 (7,7%)	246

Fonte: Autora, 2023

(1) Conforme Deliberação Normativa COPAM N° 217/2017; (2) PCH: Pequena Central Hidrelétrica; (3) CGH: Central Geradora Hidrelétrica

Quando retiradas as LI, LI+LO, LO, Renovação de LO e LO Corretiva, e as licenças concedidas anteriormente à vigência da DN COPAM N° 217/2017, foram obtidos os valores apresentados na Tabela 5.2. Vale destacar que 11 processos de regularização ambiental de PCHs em fase inicial foram iniciados antes da publicação da referida DN, mas tiveram as decisões no período estudado. O mesmo ocorreu para a tipologia Solar em 3 processos, e para a tipologia Eólica em 1 processo.

Comparando-se os valores da Tabela 5.2 com a Tabela 5.1, observou-se que apenas 32,5% (52 processos de 160) dos processos com decisão entre 2018 e 2022 de PCHs se referem às licenças iniciais (LP, LP + LI, LAC 1, LAS/RAS e LAS/CADASTRO) enquanto, para as eólicas e solares, esse valor é de 96,4% (27 de 28 processos) e 91,5% (225 de 246 processos) respectivamente, e para as CGHs é de 86,0% (141 de 164 processos). Com esta comparação pôde-se observar que ocorreu uma preferência pelo licenciamento de novos empreendimentos das tipologias CGHs, eólicas e solares no período estudado.

**Tabela 5.2** - Decisões dos processos de licenciamento ambiental entre 2018 e 2022 considerando as licenças na fase inicial (LP, LP + LI, LAC 1, LAS/RAS e LAS/CADASTRO)<sup>1</sup>.

<b>Tipo</b>	<b>Deferida</b>	<b>Indeferida</b>	<b>Arquivada</b>	<b>Cancelada</b>	<b>Total de Processos</b>
PCH <sup>2</sup>	13 (25,0%)	4 (7,7%)	34 (65,4%)	1 (1,9%)	52
CGH <sup>3</sup>	112 (79,4%)	15 (10,6%)	10 (7,1%)	4 (2,8%)	141
Eólica	14 (51,9%)	2 (7,4%)	0 (0%)	11 (40,7%)	27
Solar	200 (88,9%)	1 (0,44%)	5 (2,2%)	19 (8,4%)	225

Fonte: Autora, 2023

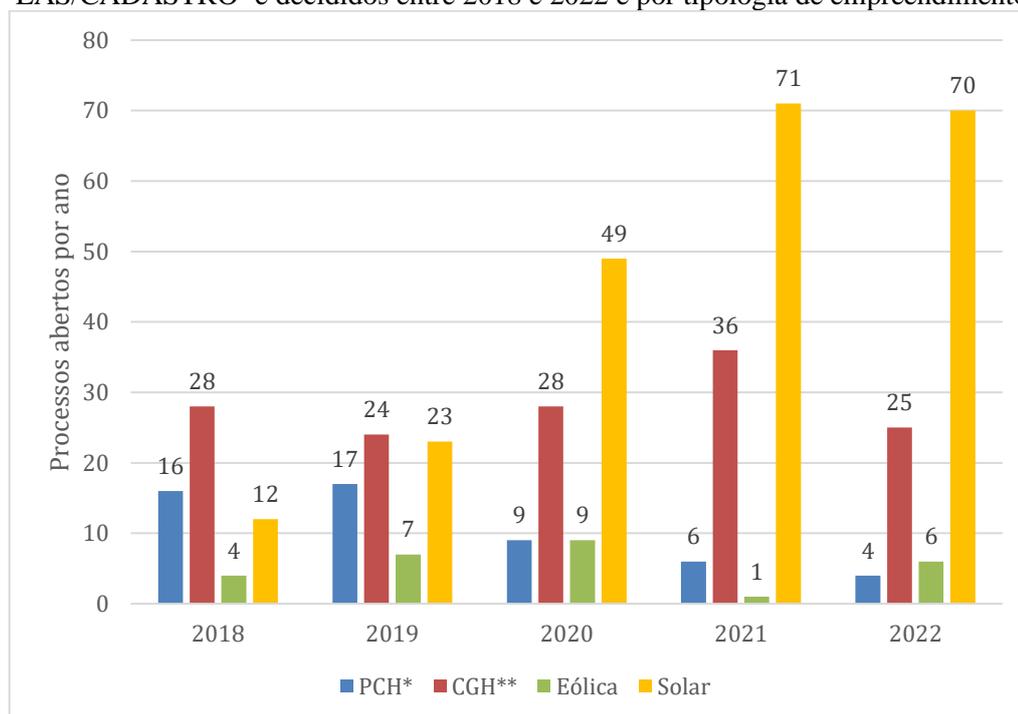
(1) Conforme Deliberação Normativa COPAM N° 217/2017; (2) PCH: Pequena Central Hidrelétrica; (3) CGH: Central Geradora Hidrelétrica

A tipologia que sofreu mais impacto quando analisada apenas as licenças iniciais, foi a PCH. Os deferimentos de licenças nas fases iniciais para as PCHs se mostraram ainda menores (25,0%) em comparação com os deferimentos em todas as modalidades de licenciamento (53,1%) (Tabela 5.2; Tabela 5.1). Da mesma forma que ocorreu para todas as modalidades, o percentual de insucesso nas fases iniciais do licenciamento para a tipologia PCH foi o mais elevado (75,0%), sendo o arquivamento a causa mais relevante (65,4%) (Tabela 5.2). A solar continuou sendo a tipologia com maior sucesso, 88,9% de deferimento, seguida pela CGH, 79,4% de deferimento (Tabela 5.2). A tipologia Eólica apresentou o segundo maior percentual de insucesso (48,1%), sendo o cancelamento a causa mais frequente (40,7%) (Tabela 5.2).

A Figura 5.1 mostra o número de processos abertos para obtenção das fases iniciais de licenciamento, entre 2018 e 2022, e que tiveram decisão neste período. O número de processos de licenciamento abertos de PCHs sofreu uma queda entre 2019 e 2022. Por outro lado, o número

de processos abertos por ano para empreendimentos de solares apresentou aumento consecutivo durante os anos (Figura 5.). As CGH e eólica apresentaram distribuição de aberturas de processos durante o período estudado, com uma média de 28 e 5 processos por ano, respectivamente. Esses resultados corroboram com os apresentados na Figura 3.4 e Figura 3.5, que mostram maior participação da matriz solar à níveis estadual e federal, durante o período de 2018 a 2022.

**Figura 5.1** - Número de processos de licenciamento abertos (LP<sup>1</sup>, LP + LI<sup>2</sup>, LAC 1<sup>3</sup>, LAS/RAS<sup>4</sup> e LAS/CADASTRO<sup>5</sup> e decididos entre 2018 e 2022 e por tipologia de empreendimento



Fonte: Autora, 2023.

(1) LP: Licença Prévia; (2) LP+LI - Licença Concomitante: LP com Licença de Instalação; (3) LAC 1: Licença Ambiental Concomitante 1: LP com LI e Licença de Operação; (4) LAS/RAS – Licenciamento Ambiental Simplificado modalidade Relatório Ambiental Simplificado; (5) LAS/Cadastro – Licenciamento Ambiental Simplificado modalidade Cadastro; (\*) PCH – Pequena Central Hidrelétrica; (\*\*) CGH – Central Geradora Hidrelétrica.

O comportamento da matriz solar é o mesmo observado a nível global. Ele mostra o aproveitamento do potencial proporcionado pelas condições climáticas brasileiras, além do resultado de políticas públicas iniciadas em 2012 (GASPARIN et al., 2022). Além disso, o tipo de licença pode ter influenciado o elevado número de novos empreendimentos em relação às outras tipologias (no caso, 225 processos de licenciamento ambiental; Tabela 5.2). A Tabela 5.3 mostra que 211 dos 225 processos de regularização ambiental da matriz solar (ou seja, 93,8%)

ocorreram através do licenciamento simplificado. Deste total, 185 processos foram regularizados através de LAS/Cadastro, e 26 processos através de LAS/RAS (Tabela 5.3). Ao se comparar os números de processos por LAS/Cadastro da modalidade Solar com CGHs, observa-se que o número de processos de empreendimentos solares (185) é quase o dobro do número de empreendimentos de CGHs (94), o que faz com que seja quase o dobro de deferimentos para os empreendimentos solares (165) em relação às CGHs (81) (Tabela 5.3).

Outro fator a ser analisado é o local onde um parque solar costuma ser instalado. De acordo com o Atlas Solarimétrico, deve-se considerar o uso e ocupação do solo, dando preferência para áreas degradadas, regiões secas e áridas, e de relevo o mais plano possível (CEMIG, 2012, p. 54). Tais características, principalmente a degradação das áreas, contribuem para o fator locacional do empreendimento e, por conseguinte, a simplificação do processo de licenciamento. Ademais, vale destacar que os processos de licenciamento dessa matriz se deram, majoritariamente, pela SUPRAM Norte de Minas, 152 (67,6%), e Noroeste de Minas, 35 (15,6%) (Tabela 5.4), o que confirma o potencial da região norte do Estado para receber esse tipo de empreendimento.

**Tabela 5.3** - Número de processos e decisões por tipologia inicial de licenciamento ambiental entre 2018 e 2022

<b>LP<sup>1</sup></b>						<b>LP+LI<sup>2</sup></b>					
Modal	Deferida	Indeferida	Arquivamento	Cancelada	Total	Modal	Deferida	Indeferida	Arquivamento	Cancelada	Total
PCH*	7	3	21	1	32	PCH*	3	1	10	0	14
CGH**	0	0	0	0	0	CGH**	1	0	2	0	3
Eólica	0	0	0	0	0	Eólica	0	0	0	0	0
Solar	6	0	3	0	9	Solar	2	0	2	0	4
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>21</b>

<b>LAS-RAS<sup>3</sup></b>						<b>LAS-CADASTRO<sup>4</sup></b>					
Modal	Deferida	Indeferida	Arquivamento	Cancelada	Total	Modal	Deferida	Indeferida	Arquivamento	Cancelada	Total
PCH*	0	0	2	0	2	PCH*	0	0	0	0	0
CGH**	26	5	6	0	37	CGH**	81	9	0	4	94
Eólica	2	0	0	0	2	Eólica	12	2	0	11	25
Solar	26	0	0	0	26	Solar	165	1	0	19	185
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>304</b>

<b>LAC 1 (LP+LI+LO)<sup>5</sup></b>					
Modal	Deferida	Indeferida	Arquivamento	Cancelada	Total
PCH*	3	0	1	0	4
CGH**	4	1	2	0	7
Eólica	0	0	0	0	0
Solar	1	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>12</b>

Fonte: Autora, 2023.

(1) LP: Licença Prévia; (2) LP+LI - Licença Concomitante: LP com Licença de Instalação; (3) LAS/RAS – Licenciamento Ambiental Simplificado

modalidade Relatório Ambiental Simplificado; (4) LAS/Cadastro – LAS modalidade Cadastro; (5) LAC 1- Licença Ambiental Concomitante 1: LP com LI e Licença de Operação; (\*)PCH – Pequena Central Hidrelétrica; (\*\*) CGH – Central Geradora Hidrelétrica.

**Tabela 5.4 - Decisão do processo de licenciamento ambiental por Superintendência Regional de Meio Ambiente (SUPRAM)**

ALTO PARANAÍBA						ALTO SÃO FRANCISCO					
Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total	Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total
PCH*	0	0	0	0	0	PCH*	0	0	1	0	1
CGH**	0	0	0	0	0	CGH**	5	3	0	0	8
Eólica	0	0	0	0	0	Eólica	0	0	0	0	0
Solar	1	0	0	0	1	Solar	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
CENTRAL METROPOLITANA						JEQUITINHONHA					
Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total	Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total
PCH*	0	0	1	0	1	PCH*	0	0	0	0	0
CGH**	4	0	0	0	4	CGH**	0	0	0	0	0
Eólica	1	0	0	0	1	Eólica	0	0	0	0	0
Solar	13	0	0	0	13	Solar	5	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
LESTE						NOROESTE					
Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total	Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total
PCH*	1	1	7	0	9	PCH*	0	0	5	0	5
CGH**	15	3	1	0	19	CGH**	0	0	0	0	0
Eólica	0	0	0	0	0	Eólica	0	0	0	0	0
Solar	1	0	0	0	1	Solar	32	0	0	3	35
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>40</b>

(Continua)

NORTE DE MINAS						SUL DE MINAS					
Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total	Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total
PCH*	0	0	0	0	0	PCH*	6	0	7	0	13
CGH**	0	0	0	0	0	CGH**	30	3	3	2	38
Eólica	12	2	0	11	25	Eólica	0	0	0	0	0
Solar	130	1	5	16	152	Solar	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>142</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>27</b>	<b>177</b>	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>51</b>
Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI)						TRIÂNGULO MINEIRO					
Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total	Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total
PCH*	1	3	2	0	6	PCH*	2	0	6	1	9
CGH**	0	0	0	0	0	CGH**	16	0	0	0	16
Eólica	0	0	0	0	0	Eólica	1	0	0	0	1
Solar	9	0	0	0	9	Solar	9	0	0	0	9
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>35</b>
ZONA DA MATA											
Modalidade	Deferida	Indeferida	Arquivada	Cancelada	Total						
PCH*	3	0	5	0	9						
CGH**	42	6	6	2	56						
Eólica	0	0	0	0	0						
Solar	0	0	0	0	0						
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>64</b>						

Fonte: Autora, 2023

(\*) PCH: Pequena Central Hidrelétrica; (\*\*) CGH: Central Geradora Hidrelétrica

(Conclusão)

Como já observado, o norte de Minas Gerais também possui potencial de geração eólica. Este fato explica o número de processos analisados pela SUPRAM Norte de Minas, 25 processos (92,6%) (Tabela 5.4). A matriz eólica apresentou pouco mais de 50% de deferimentos e foi a que mais apresentou cancelamentos em relação ao total (40,7%) (Tabela 5.2). Foi também a matriz que menos apresentou solicitações de novos licenciamentos (apenas 27 processos; Tabela 5.2), mesmo estes sendo licenciamentos simplificados: 2 processos LAS/RAS e 25 LAS/Cadastro (Tabela 5.3). Para Oliveira e Pinheiro (2020), por mais que o interior de Minas Gerais apresente potencial de geração eólico, ainda faltam investimentos para intensificar a instalação de parques eólicos, o que pode justificar a baixa entrada de empreendimentos eólicos mesmo com a possibilidade de licenciá-los por meio do processo simplificado, como aconteceu com os empreendimentos solares. Além disso, a solicitação de autorização de outorga para a ANELL, necessária para se iniciar o licenciamento ambiental, é mais simplificada para as solares que para os empreendimentos eólicos que devem entregar estudos de viabilidade de geração para a ANEEL.

A respeito dos empreendimentos hidrelétricos, a tipologia com maior número de processos foi a CGH, com 141 processos, dos quais 92,96% foram processos simplificados: 94 LAS/Cadastro e 37 LAS/RAS (Tabela 5.3). Os processos foram concentrados nas SUPRAMs Zona da Mata, 57, Sul de Minas, 38, Leste, 19, Triângulo Mineiro, 16, Alto São Francisco, 8, e Central, 4 (Tabela 5.4), regiões abastecidas pelas regiões do Atlântico Leste e Sudeste, Bacia do Rio Pará e a região mais ao sul da bacia do Rio São Francisco (Figura 2), região com menos conflitos pelo uso da água.

Já os processos de PCHs foram, em sua maioria, solicitados na SUPRAM Sul de Minas, 13 (25%) processos analisados, seguida pela SUPRAM Leste e Triângulo, ambas com 9 (17,3%) processos, Zona da Mata, 8 (15,4%), e SUPPRI, 6 (11,5%), superintendências localizadas nas regiões com potencial de geração hidráulica (Tabela 5.4). Diferentemente das outras tipologias, os novos empreendimentos de PCHs foram regularizados, predominantemente, na modalidade não simplificada (Tabela 5.3). Dos 52 novos processos de regularização de PCHs, 50 ocorreram através da solicitação da LP e/ou das modalidades concomitantes (LP+LI e/ou LP+LI+LO)

(Tabela 5.3), entretanto, também foi nessa etapa que ocorreu o maior número de arquivamentos. Dessas, 21 (65,6%) foram arquivadas (Tabela 5.3).

O que pode ser observado é a relação do número de processos em cada SUPRAM com o potencial e aptidão de cada região para cada modal. Entretanto, o que se apresenta é o insucesso das PCHs mesmo nas áreas com potencial a ser aproveitado.

## **5.2 Análise dos insucessos nos processos de Licenciamento Ambiental entre 2018 e 2022 de PCHs, CGHs e usinas eólicas e solares**

### *5.2.1 PCHs*

Quanto às justificativas dos arquivamentos, cancelamentos e indeferimentos, a justificativa mais comum tanto para as decisões quanto para os modais analisados é a perda de objeto, ou seja, quando a finalidade do processo administrativo de licenciamento for perdida, se tornar impossível, inútil ou prejudicada (MINAS GERAIS, 2002). A perda de objeto foi justificativa mais frequente para os arquivamentos dos processos de regularização ambiental para novas PCHs: 17 dos 34 arquivamentos deveram-se à perda de objeto (Tabela 5.5.5), mesmo que, de acordo com o Art. 50 da Lei nº 14.184/2002, este seja justificativa para cancelamento (MINAS GERAIS, 2002). Para as PCHs, o arquivamento foi a causa mais comum de insucesso (34 processos arquivados de um total de 39 processos que obtiveram insucesso na regularização ambiental; Tabela 5.5.5). Além do motivo de perda de objeto, os arquivamentos ocorreram por solicitação do empreendedor, devido à estudos ambientais incompletos e pela não entrega de informações complementares (Tabela 5.5.5). Vale lembrar que o arquivamento, de acordo com o Decreto nº 47.383/2018 (MINAS GERAIS, 2018b), não impossibilita a abertura de novo processo.

Se analisado o motivo da perda de objeto para os arquivamentos dos processos de licenciamento das PCHs (17 processos; Tabela 5.5.5), quatro processos foram arquivados devido ao indeferimento da outorga, o que impossibilita a continuidade da análise do pedido de licenciamento; três foram arquivados devido ao enquadramento realizado erroneamente, o que também impossibilita a continuidade da análise; três devido ao prolongado tempo de análise; um foi solicitado pelo empreendedor; dois por fato superveniente; e dois por impossibilidade de

continuar com a análise (um devido à falta de documentos e um por já existir um empreendimento no local). Não foi possível obter as causas da perda de objeto para dois processos arquivados.

**Tabela 5.5:** Justificativas das decisões dos processos de licenciamento de PCH\*, CGH\*\*, eólicas e solares entre 2018 e 2022

	<b>Justificativa</b>	<b>Arquivada</b>	<b>Indeferida</b>	<b>Cancelada</b>	<b>Total</b>
<b>PCH*</b>	Perda de Objeto	17	0	1	18
	Informações Complementares	6	0	0	6
	Estudos Ambientais Incompletos	5	0	0	5
	Solicitação do Empreendedor	6	0	0	6
	Inviabilidade Ambiental	0	4	0	4
	<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>39</b>
<b>CGH**</b>	Perda de Objeto	5	10	2	17
	Informações Complementares	2	0	0	2
	Estudos Ambientais Incompletos	2	5	0	7
	Solicitação do Empreendedor	1	0	0	1
	Inviabilidade Ambiental	0	0	2	2
	<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>29</b>
<b>Eólica</b>	Perda de Objeto	0	2	0	2
	Informações Complementares	0	0	0	0
	Estudos Ambientais Incompletos	0	0	0	0
	Solicitação do Empreendedor	0	0	11	11
	Inviabilidade Ambiental	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>13</b>
<b>Solar</b>	Perda de Objeto	0	1	1	2
	Informações Complementares	1	0	0	1
	Estudos Ambientais Incompletos	0	0	0	0
	Solicitação do Empreendedor	4	0	18	22
	Inviabilidade Ambiental	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>25</b>

Fonte: Autora, 2023.

(\*)PCH – Pequena Central Hidrelétrica; (\*\*) CGH – Central Geradora Hidrelétrica.

A entrega de estudos ambientais incompletos, (5 processos) e a não entrega das informações complementares, (6 processos) também foram motivos de arquivamentos de processos de licenciamento de PCHs (Tabela 5.5). A respeito dos arquivamentos devido aos estudos ambientais incompletos, como as PCHs Bocaína, Mauá, Paineiras e Piãozinho, estas estariam inseridas na Mata Atlântica. Como a instalação desses empreendimentos necessitaria de corte e/ou supressão de estágio avançado de vegetação, eles deveriam apresentar o EIA e o seu respectivo RIMA. A não entrega desses estudos inviabilizou a análise desses processos administrativos (SUPRAM TRIÂNGULO MINEIRO, 2019a; 2019b; 2019c; 2019d).

Quando analisado o arquivamento a pedido do empreendedor, (6 processos) (Tabela 5.5), um (16,7%) foi solicitado com a justificativa do tempo prolongado de análise, dois (33,4%) processos foram arquivados com a justificativa de inviabilidade ambiental, e três (50%) não foi possível inferir sobre a causa do pedido.

A respeito dos indeferimentos dos processos de PCHs, todos os quatro (Tabela 5.5) foram devido à inviabilidade ambiental dos empreendimentos. Os três processos analisados pela SUPPRI (Tabela 5.4), referentes ao licenciamento ambiental da PCH Sete Cachoeiras, PCH Ferradura e PCH Ouro Fino, tiveram suas inviabilidades ambientais atestadas devido ao rompimento da barragem de Fundão em Mariana. Isso se deu, de acordo com os Pareceres Únicos, porque os cursos d'água a serem impactados pela instalação e operação das PCHs seriam necessários para a manutenção da diversidade da ictiofauna da bacia do Rio Doce. Esses indeferimentos foram deliberados com bases em uma tese de doutorado acerca da ictiofauna do rio onde seriam implantadas as usinas, na Avaliação Ambiental Integrada da bacia, em reuniões com especialistas e nos estudos ambientais apresentados pelo empreendedor (SUPPRI, 2018a; 2018b; 2018c).

Já o indeferimento da licença de PCH deliberado pela SUPRAM Leste (Tabela 5.4) foi justificado, de acordo com o Parecer Único, por diversos fatores: inexistência de certidão de conformidade do município a ser instalado o empreendimento, enquadramento compulsório pela DN nº 217/2017, uma vez que o representante legal da empresa foi alterado e inconformidades encontradas na caracterização do empreendimento (SUPRAM LESTE, 2019).

O motivo do cancelamento do processo de licenciamento de uma PCH, de acordo com o ato de extinção do processo, foi devido à promulgação de lei municipal que declarou o trecho, onde seria instalada a PCH Salto Fé, como patrimônio cultural, histórico, hídrico, paisagístico, ecológico e turístico, o que impossibilitaria a viabilidade ambiental do empreendimento (SUPRAM TRIÂNGULO MINEIRO, 2022). Por se tratar de um processo administrativo, uma licença ambiental pode sofrer revisões que podem levar ao seu cancelamento (DE ALMEIDA, 2016). Uma licença ambiental está passível de ser revista e de ser revogada caso venha a existir superveniência de interesse público (BENÍCIO, 2014). O patrimônio cultural, por sua vez, é, de acordo com Machado (2014, p. 530), “gravado de um especial interesse público - seja ele de propriedade particular ou não -, que pode ser chamado de socioambiental”.

O que se observou no comportamento apresentado pelos processos de licenciamento ambiental das PCHs é a baixa qualidade dos estudos ambientais apresentados pelos empreendedores em 11 dos 34 dos processos arquivados (Tabela 5.5): 6 pela não entrega das informações complementares e 5 devido estudos ambientais incompletos. A baixa qualidade dos estudos leva a um tempo de análise superior e a necessidade de envio de informações complementares (GORGULHO, 2020).

A SEMAD, através do seu sítio eletrônico, disponibiliza os Termos de Referência para elaboração do RAS, do EIA e do RIMA de diversos tipos de empreendimentos. Contudo, para as hidrelétricas, são disponibilizados apenas os Termos de Referência para elaboração do RAS para CGHs e Usinas Solares, e para elaboração do EIA para repotenciação de CGHs e PCHs (SEMAD, 2022b). Não há Termos de Referência, seja para elaboração do RAS ou EIA, específico para PCHs, sendo necessária a utilização do termo geral, o que pode influenciar, também, na qualidade dos estudos ambientais, um ponto levantado pelos órgãos ambientais para a demora da análise (GORGULHO, 2020).

Martins (2022), ao analisar a qualidade dos estudos ambientais de empreendimentos hidrelétricos licenciados pelas SUPRAMs Zona da Mata, Sul de Minas e Alto São Francisco, constatou baixa qualidade geral dos estudos apresentados. De uma forma geral, os estudos analisados não atenderam, aos critérios estabelecidos pelo Termo de Referência Geral, mas, mesmo assim, foram deferidos.

Os resultados trazidos por este trabalho, por Gorgulho (2020) e por Martins (2022) mostram a importância da elaboração de Termos de Referência próprios, que adequem os estudos às características dos empreendimentos de PCHs. Entretanto, para o caso de outras atividades que possuem Termos de Referência específicos, ainda foram detectadas deficiências na qualidade técnica dos estudos apresentados nos processos de licenciamento (SILVA JUNIOR et al., 2018; RAIMUNDO et al., 2014). Além disso, a necessidade de realização de estudos mais complexos pode estar se tornando um aspecto limitante para a entrada de novas PCHs, visto a necessidade de altos investimentos. Sendo assim, pode-se inferir que a tipologia de licenciamento usada para regularização de PCHs, por não ser a tipologia simplificada, pode estar influenciando na diminuição de novos empreendimentos dessa modalidade na matriz energética no Estado no período estudado.

Infelizmente, não foi possível obter informações a respeito da solicitação ou não de AAI para os processos analisados visto que, os documentos analisado não traziam informações acerca da solicitação ou não da AAI. A AAI, como já descrita, é uma avaliação que demanda um estudo robusto (FEAM, 2023) e, por conseguinte, maiores investimentos.

### 5.2.2 *CGHs*

As CGHs, como visto na Tabela 5.2, tiveram a taxa de insucesso de 20,6%, que se dividiu entre 10,6% de indeferimento, 7,1% de arquivamento e 2,8% de cancelamento.

Os indeferimentos ocorreram devido à perda de objeto (dez processos) e apresentação de estudos ambientais incompletos (cinco processos) (Tabela 5.5).

Mesmo com processo ambiental simplificado e com Termos de Referência específicos para a tipologia de projeto, foram verificados estudos ambientais incompletos em 5 processos, com solicitação de informações complementares, que foram, no final, arquivados (Tabela 5.5). Nestes processos, foram solicitados estudos específicos, como os socioambientais, e justificativas técnicas e programas de controles ambientais. Com relação aos indeferimentos por perda de objeto (Tabela 5.5), foi verificado que, em oito dos dez processos, os motivos foram a falta de documentação necessária e o preenchimento incorreto do formulário no ato da solicitação.

O preenchimento de forma errada dos formulários leva ao retrabalho tanto para os empreendedores quanto para os analistas do órgão ambiental. Contudo, estão disponibilizados no sítio eletrônico da SEMAD manuais para os usuários dos sistemas que são utilizados nos processos de licenciamento (SEMAD, 2022a; SEMAD, 2021).

Dos 10 processos arquivados para as CGHs, cinco ocorreram por perda de objeto (Tabela 5.5). Em três processos, as razões foram o insucesso dos processos de solicitação de outorga e DAIA. Em um processo foi realizada a classificação errônea do empreendimento e em um processo houve a necessidade de alteração do projeto. Já o único arquivamento a pedido do empreendedor (Tabela 5.5) ocorreu devido à necessidade de instrução do processo via SLA.

A qualidade dos estudos ambientais volta a ser posta como justificativa para arquivamentos de processos de licenças de CGHs. Com relação aos dois processos arquivados devido à apresentação de estudos ambientais incompletos (Tabela 5.5), foram expostos que, para o licenciamento concomitante LP+LI+LO, da CGH Moinhos, os impactos não foram abordados de forma significativa e os estudos não comprovaram a viabilidade ambiental do empreendimento (SUPRAM ZONA DA MATA, 2021b); já para o processo da CGH Miers e Rotondo, o arquivamento se deu devido à necessidade de apresentar estudos ambientais para a regularização das estruturas, como a casa de força (SUPRAM ZONA DA MATA, 2019). Além desses, dois processos, um referente à uma LP+LI e outro à uma LAS-RAS, foram arquivados devido à não entrega das informações complementares solicitadas (Tabela 5.5). Ao contrário das PCHs, para as CGHs está disponibilizado no sítio eletrônico da SEMAD o Termo de Referência para a elaboração do RAS (SEMAD, 2022b). Como levantado anteriormente, a existência de um Termo de Referência específico pode influenciar na qualidade dos estudos apresentados.

Os dois processos de CGHs cancelados com justificativa de Perda de Objeto (Tabela 5.5) ocorreram pela não regularização do uso dos recursos hídricos e pela classificação errônea do empreendimento quanto ao seu potencial e porte poluidor. Com relação aos dois processos cancelados devido à inviabilidade ambiental (Tabela 5.5), um se deu pelo não cumprimento de 23 das 27 condicionantes da licença da CGH da Serra (SUPRAM ZONA DA MATA, 2021a), e o outro processo foi cancelado devido à omissão da necessidade de intervenção ambiental

(SUPRAM SUL DE MINAS, 2022). Tais processos, como pôde-se observar pelas justificativas das decisões, se tratavam de renovações de licença, nas quais as classificações impostas pela DN nº 217/2017 incidiram sobre os empreendimentos (MINAS GERAIS, 2017b).

### 5.2.3 *Eólicas e solares*

Os dois indeferimentos da matriz eólica e o único indeferimento da matriz solar foram justificados por Perda de Objeto (Tabela 5.5), pois os requisitos e procedimentos não foram preenchidos corretamente no FCE.

Os 11 cancelamentos da matriz eólica foram todos a pedido do empreendedor (Tabela 5.5). Já para a solar, um cancelamento ocorreu por Perda de Objeto, e 18 cancelamentos ocorreram a pedido do empreendedor (Tabela 5.5).

Dos cinco arquivamentos dos processos da matriz solar, um foi arquivado pela falta de apresentação das informações complementares solicitadas e quatro por solicitação do empreendedor (Tabela 5.5).

Os insucessos dos processos das matrizes eólica e solar se deram, majoritariamente, a pedido dos empreendedores, através do cancelamento. Os motivos que levaram os empreendedores a solicitarem o cancelamento dos pedidos das licenças não foram registrados. Os documentos consultados, ou seja, os atos de cancelamento, não mostraram as justificativas dos pedidos (SEMAD, 2023?b).

A alta taxa de sucesso dos empreendimentos solares em relação às demais tipologias pode ser devido ao licenciamento simplificado via cadastro (165 deferimentos de licença LAS-Cadastro; Tabela 5.3), que exclui a necessidade de estudos ambientais, além dos incentivos de políticas públicas para a expansão da matriz.

A matriz eólica, por sua vez, mesmo que exista a possibilidade de licenciamento simplificado via cadastro, não apresentou sucesso como a solar, nem o número de processos licenciados semelhante. Isso pode ser devido às fases antecedentes ao licenciamento e referentes à

solicitação de outorga à ANEEL, sendo necessária a apresentação de documentos que não são requeridos para a outorga de aproveitamento do potencial solarimétrico.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho percorreu as caracterizações das matrizes analisadas e o histórico da matriz hidrelétrica. Além disso, percorreu o processo de análise dos processos de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais de forma a entender o arcabouço técnico e legislativo que subsidia as análises subsequentes. Outro ponto aprofundado na revisão da literatura foi a respeito da matriz elétrica mineira, que se mostra semelhante à matriz brasileira no comportamento de complementaridade entre a matriz hidráulica e térmica, e as regiões com aptidões para os modais analisados.

A modalidade de licenciamento reflete o porte e potencial poluidor/degradador dos empreendimentos/atividades, interferindo nos trâmites dos processos e, principalmente, nos estudos ambientais a serem apresentados.

O número de processos de licenciamento por SUPRAM refletiu o potencial de cada região para cada modal. Entretanto, não refletiu no sucesso dos processos de licenciamento, principalmente das PCHs, nem no número de processos para os empreendimentos eólicos.

Para as PCHs, a causa mais comum de insucesso foi o arquivamento por Perda de Objeto, que teve diversas causas. A não entrega de informações complementares e estudos ambientais incompletos também foram justificativas para o arquivamento. Como a carência de informações complementares pode influenciar na morosidade da análise e sucesso do processo administrativo, o licenciamento ambiental pode se enquadrar como agente influenciador da entrada de novos empreendimentos hidrelétricos em Minas Gerais, principalmente das PCHs. Além disso, a necessidade de novos estudos, além dos já realizados, se reflete em novos gastos para os empreendedores que podem perder interesse em licenciar novos empreendimentos.

Foi mostrado, também, que em processos de regularização que exigem estudos mais robustos, como os de PCHs, informações complementares são solicitadas com mais frequência.

Já para os empreendimentos eólicos, a número baixo de novos processos de licenciamento pode ser devido às etapas anteriores ao licenciamento, ligadas à ANEEL. Os dados indicaram que o

insucesso se deu, majoritariamente, devido ao cancelamento de licenças a pedido do empreendedor.

Quando analisado os outros empreendimentos – CGH e solar -, que foram licenciados, majoritariamente, pelo processo simplificado, as taxas de sucesso são superiores. Estes empreendimentos, como visto, não necessitam de estudos robustos, com a possibilidade de serem licenciados apenas com o cadastro das informações no SLA.

Como sugestão para novas pesquisas, sugere-se analisar as demais etapas necessárias ao licenciamento, como a documentação envolvida nos processos de outorga e DAIA. Além disto, sugere-se analisar o tempo de análise dos processos das tipologias estudadas, especialmente de PCHs. Outra sugestão é a de se analisar os impactos da junção das UHEs e PCHs em um mesmo código (E-02-01-1; DN nº 217/2017), no número de novos processos de licenciamento de PCHs.

## 7 REFERÊNCIAS

AMARANTE, O. A. C. et al. **Atlas Eólico: Minas Gerais**. – Belo Horizonte, MG: Cemig, 2010. 84p. Disponível em: <<https://www.cemig.com.br/usina-do-conhecimento/conheca-os-atlas-das-matrizes-energeticas-produzidos-pela-cemig/>>. Acesso em: 06/02/2023.

ANDRADE, J. S. O. Pequenas centrais hidrelétricas: análise das causas que impedem a rápida implantação de um programa de PCH no Brasil. **Dissertação (Mestrado em Energia)** - Universidade Salvador, Salvador, 2006.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **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. 2015. Disponível em: <<https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/231253-explorauuo-de-aproveitamento-de-potencial-hidruulico-estabelece-os-requisitos-e-procedimentos-para-a-obtenuuo-de-outorga-de-autorizauuo-para-explorauuo-de-aproveitamento-de-pote.html>>. Acesso em 26/09/2022.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa nº 875, de 10 de março de 2020**. Estabelece os requisitos e procedimentos necessários à aprovação dos Estudos de Inventário Hidrelétrico de bacias hidrográficas, à obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamentos hidrelétricos, à comunicação de implantação de Central Geradora Hidrelétrica com Capacidade Instalada Reduzida e à aprovação de Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica de Usina Hidrelétrica sujeita à concessão. ANEEL, 2020a. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2020875.pdf>>. Acesso em: 03/12/2022.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa nº 876, 10 de março de 2020**. Estabelece os requisitos e procedimentos necessários à obtenção de outorga de autorização para exploração e à alteração da capacidade instalada de centrais geradoras Eólicas, Fotovoltaicas, Termelétricas, Híbridas e outras fontes alternativas, bem como para centrais geradoras associadas que contemplem essas tecnologias de geração, e à comunicação de implantação de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida. ANEEL, 2020b. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2020876.pdf>>. Acesso em: 20/05/2023.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Sistema de Informação de Geração da ANEEL (SIGA)**. 2023. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>>. Acesso em: 14/03/2023.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Rio de Janeiro - Bertrand Brasil, 4ed. 1996. 332p.

BANCO MUNDIAL. **Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos no Brasil**: Uma Contribuição para o Debate. Relatório N° 40995-BR. Escritório do Banco

Mundial no Brasil. v.1. 156 p. 2008. Disponível em:< <https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/relatorio-principal-pdf.pdf>>. Acesso em: 12/06/2023.

BENÍCIO, M. L.. Natureza da licença ambiental, revisão e segurança jurídica. **Revista Brasileira de Direito**, v. 10, n. 1, p. 68-77, 2014.

BORTOLETO, E. M. A implantação de grandes hidrelétricas: desenvolvimento, discursos impactos. **Geografares**. Victória, n. 2, p. 53-62, jun. 2001.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em:< [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 20/08/2022.

BRASIL. **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934**. Decreta o Código das Águas. Rio de Janeiro. Diário Oficial da União. 1934. Disponível em:< <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24643-10-julho-1934-498122-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 20/08/2022.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 1.285, de 18 de maio de 1939**. Cria o Conselho Nacional de Águas e Energia, define suas atribuições e dá outras providências. Diário Oficial da União. 1939. Disponível em:< <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1285-18-maio-1939-349181-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=Cria%20o%20Conselho%20Nacional%20de,artigo%20200%20do%20Decreto%20n.>>. Acesso em: 20/08/2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui novo Código Florestal. Brasília. Diário Oficial da União, 1965. Disponível em:< <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 12/09/2022.

BRASIL. **Lei Federal 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. Brasília. Diário Oficial da União. 1981. Disponível em:< [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs)>. Acesso em: 12/08/2022.

BRASIL. **Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990**. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 1990. Disponível em:< [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/antigos/d99274.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm)>. Acesso em: 03/09/2022.

BRASIL. **Lei Federal 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. Brasília: Diário Oficial da União. 1995. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19074cons.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.0](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19074cons.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.0)>

74%2C%20DE%207%20DE%20JULHO%20DE%201995.&text=Estabelece%20normas%20para%20outorga%20e,p%C3%BAblicos%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.>. Acesso em: 12/06/2022.

**BRASIL. Lei Federal 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. Brasília. Diário Oficial da União. 1996. Disponível em: <  
[\*\*BRASIL. Lei Federal nº 9.443, de 08 de janeiro de 1997.\*\* Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Brasília:Oficial da União. 1997a. Disponível em: <  
\[\\*\\*BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.\\*\\* Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências. Brasília, 1997b. Disponível em: <  
\\[\\\*\\\*BRASIL. Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000.\\\*\\\* Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico \\\(ANA\\\), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos \\\(Singreh\\\) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Diário Oficial da União. 2000. Disponível em: <  
\\\[\\\\*\\\\*BRASIL. Lei Federal nº 10.438, de 26 de abril de 2002.\\\\*\\\\* Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica \\\\(Proinfa\\\\), a Conta de Desenvolvimento Energético \\\\(CDE\\\\), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, entre outras. Diário Oficial da União. 2002. Disponível em: <  
\\\\[\\\\\*\\\\\*BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Plano Nacional de Energia 2030 /\\\\\*\\\\\* Ministério de Minas e Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME: EPE, 2007. Disponível em: <\\\\]\\\\(https://www.planalto.gov.br/ccivil\\\\_03/leis/2002/110438.htm>. Acesso em: 10/11/2022.</a></p>
</div>
<div data-bbox=\\\\)\\\]\\\(https://www.planalto.gov.br/ccivil\\\_03/Leis/L9984.htm>. Acesso em: 10/11/2022.</a></p>
</div>
<div data-bbox=\\\)\\]\\(http://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=237>. Acesso em: 10/06/2023.</a></p>
</div>
<div data-bbox=\\)\]\(https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=9433&ano=1997&ato=a12ATVU90MJpWTbaf>. Acesso em: 12/06/2023.</a></p>
</div>
<div data-bbox=\)](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19427cons.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.427%2C%20DE%2026%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201996.&text=Institui%20a%20Ag%C3%Aancia%20Nacional%20de,eI%C3%A9trica%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.>. Acesso em: 28/09/2022.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. **Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil** / Maria Mônica Guedes de Moraes e Camila Costa de Amorim, autoras; Marco Aurélio Belmont e Pablo Ramos Andrade Villanueva, Organizadores. – Brasília: MMA, 2016. p. 544. Disponível em: <<https://pnla.mma.gov.br/images/2018/08/VERSÃO-FINAL-E-BOOK-Procedimentos-do-Licenciamento-Ambiental-WEB.pdf>>. Acesso em 22/04/2023.

BRASIL. **Relatório Nacional Voluntário sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Secretaria de Governo da Presidência da República. 2017.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2050** / Ministério de Minas e Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME: EPE, 2020.

CARDOSO, R. B; ALMEIDA, R.P.; NOGUEIRA, L. A.. Uma avaliação do método expedito para determinação da vazão de projeto em pequenas centrais hidrelétricas. **Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas (CERPCH)**, 2011. Disponível em: <[https://www.academia.edu/download/41155516/Uma\\_avaliao\\_do\\_mtodo\\_expedito\\_para\\_det\\_er20160114-17598-1qxs028.pdf](https://www.academia.edu/download/41155516/Uma_avaliao_do_mtodo_expedito_para_det_er20160114-17598-1qxs028.pdf)>. Acesso em 26/03/2023.

CARVALHO, N. B. de. Avaliação dos Impactos Sinérgicos e Cumulativos de Pequenas Centrais Hidrelétricas Construídas em Sequência. **Dissertação de Mestrado**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2014. 154 p.

CASTRO, F. R. Avaliação da Deliberação Normativa 217/2007 do Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais. **Mestrado Profissional em Sustentabilidade em Tecnologia Ambiental**. Bambuí: IFMG. 2019. 195p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS S.A. CEMIG. **Atlas Solarimétrico de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CEMIG, v. 1, 2012

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS S.A. CEMIG. **Usina do Conhecimento**. [2022?]. Disponível em: <<https://www.cemig.com.br/usina-do-conhecimento/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2022.

DAMASCENO, I. A. **Pequenas centrais hidrelétricas (PCHs): conceitos, normas e a PCH Malagone**. **Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas)** - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014, 164 p.

DA SILVA, S. S. F.; RAMALHO, A. M. C.; ALVES, A. C.; SOUSA, C. M.; SILVA, A. S. L. Energia eólica e complementaridade energética: estratégia e desafio para o desenvolvimento sustentável na região nordeste do Brasil. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 19, n. 3, p. 53-72, 2020.

DE ALMEIDA, J. C. Licenciamento ambiental e o direito à indenização por revisão de licença. **Revista do Ministério Público do Rio Grande do Sul**, v. 1, n. 81, p. 83-106, 2016.

DE ARAÚJO, J. L. A questão do investimento no setor elétrico brasileiro: reforma e crise. **Nova Economia**. Belo Horizonte, v. 11, n. 1, 2001.

DNAEE. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. **Portaria nº 109 de 24 de novembro de 1982**. 1982. Disponível em:<  
<https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/download/1946/906/5230>>. Acesso em: 28/09/2022.

DOS ANJOS, M. M.; TENENURCEL, D. R.; SANTOS, L. A. O.; FERREIRA, E. R.; COSTA, A. L.; PEREIRA, E. M. D.. Low Carbon Transition through Renewables Sources – An Overview of the Renewable Energy Program in the State of Minas Gerais, **J. sustain. dev. energy water environ. syst.**, v. 8, n.2, p. 252-267, 2020.

EDUVIRGEM, R. V. Análise dos impactos causados aos indígenas: o caso da instalação da Usina Hidrelétrica Tucuruí I, na perspectiva de três princípios do direito ambiental. **Revista do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB**. 2018.

ELETROBRÁS. Capítulo 2: Tipos de Pequenas Centrais Hidrelétricas. In: **Diretrizes para Projetos de PCH**. Rio de Janeiro: 2000. 458p. Disponível em:  
<<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Manuais-e-Diretrizes-para-Estudios-e-Projetos.aspx>>  
Acesso em: 20/03/2023.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **AValiação Ambiental Integrada (AAI) DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS DA BACIA DO RIO DOCE**. Rio de Janeiro: EPE, 2007.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2013** – Ano base 2012: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2013.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2014** – Ano base 2013: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2014.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2015** – Ano base 2014: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2015.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2016** – Ano base 2015: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2016.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2017** – Ano base 2016: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2017.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2018** – Ano base 2017: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2018.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2019** – Ano base 2018: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2019.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2020** – Ano base 2019: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2020.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2021** – Ano base 2020: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2021.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2022**: Ano base 2021. Rio de Janeiro: EPE, 2022a.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2022** – Ano base 2021: Relatório Síntese Rio de Janeiro: EPE, 2022b.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. Capítulo 8 - (Dados Estaduais). **BEN - Séries Históricas e Matrizes**. EPE, 2022c. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas>>. Acesso em 08/03/2022

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Nota Técnica PR 04/18: Potencial dos Recursos Energéticos no Horizonte 2050**. Rio de Janeiro: EPE, 2018.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Avaliação Ambiental Integrada (AAI) de Projetos Hidrelétricos**. FEAM: 25 de janeiro de 2023. Seção: Avaliação Ambiental e Gestão do Território. Disponível em: <<http://www.feam.br/avaliacao-ambiental-e-gestao-do-territorio/-avaliacao-ambiental-integrada-aa-de-projetos-hidreletricos>>. Acesso em 25/03/2023.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Estratégia de transição energética de Minas Gerais**. Belo Horizonte: SEMAD, 2021.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Plano de energia e mudanças climáticas de Minas Gerais: setor energia. **FEAM**; com apoio de Agência Francesa do Meio Ambiente e da Gestão de Energia, Conselho Regional de Nord Pas-de-Calais. Belo Horizonte: FEAM, 42 p. 2015.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **TERMOS DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL - RCA**. Belo Horizonte: SEMAD, 1997. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/arquivos/tr/rca\\_geral001.pdf](http://www.feam.br/images/stories/arquivos/tr/rca_geral001.pdf)>. Acesso em: 29/11/2022.

FERRAZ, V. C. Termelétricas-uma visão geral: combustíveis, ciclos térmicos, arranjos, eficiência. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Engenharia Elétrica). UFSC. Santa Catarina. 2018.

FERREIRA, W. C. A ENERGIA EÓLICA E A MUDANÇA ESTRUTURAL DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO. **Revista Brasileira de Energia Renováveis**. 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/48167/pdf>>. Acesso em: 09 mar 2023.

FREITAS, G. Principais dificuldades no licenciamento ambiental em MG. *In*: I Workshop de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Microgeração Hídrica PCHs e CGHs em Minas Gerais. Palestra. **ABRAPCH**. Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <<https://abrapch.org.br/wp-content/uploads/2022/08/PARTE-I-IV.GLAUBER-FREITAS-HY-BRAZIL.pdf>>. Acesso em 24/11/2022.

GASPARIN, F. B. et al. A Influência de Políticas Públicas para o Progresso da Geração Solar Fotovoltaica e Diversificação da Matriz Energética Brasileira. *Revista Virtual de Química*, v. 14, n.1. p. 77 – 81. 2022.

GOMES, A. C. S. et al. O setor elétrico. In: SÃO PAULO, E. M. De; KALACHE FILHO, J. (Org.). **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social 50 anos: histórias setoriais**. Rio de Janeiro: Dbá, 2002. Sem volume, p. 321-347. 2002.

GORGULHO, A. C. M. A. et al. Análise do cenário regulatório brasileiro do licenciamento ambiental das pequenas centrais hidrelétricas: panorama atual e proposta de aprimoramento. **Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UNIFEI**. 2020.

GULIN, G. 2021. Meio ambiente, PCHs e CGHs. O que esperar? In: **Anuário Energia Mais 2021**. ABRAPCH. Curitiba, p. 54, 2021. Disponível em: <[https://abrapch.org.br/wp-content/uploads/2021/07/ANUARIO\\_ABRAPCH\\_2021\\_WEB\\_PG\\_ABERTA.pdf](https://abrapch.org.br/wp-content/uploads/2021/07/ANUARIO_ABRAPCH_2021_WEB_PG_ABERTA.pdf)>. Acesso em: 24/11/2022.

IEF. Instituto Estadual de Florestas. **TERMOS DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL SIMPLIFICADO**. Belo Horizonte: IEF, 2022.

IEF. Instituto Estadual de Florestas. **TERMOS DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL**. Belo Horizonte: IEF, 2021.

IEF. Instituto Estadual de Florestas. Termos de Referência. **Autorização para Intervenção Ambiental**. 2023.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **APROVEITAMENTO DE POTENCIAL HIDRELÉTRICO DETENTOR DE PROJETO BÁSICO (CONSIDERADO NA RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD-IGAM Nº 1768, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2012)**. IGAM: Belo Horizonte, [2022?a].

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **DECLARAÇÃO DE RESERVA DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA - APROVEITAMENTO DE POTENCIAL HIDRELÉTRICO (CONSIDERANDO A DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH – MG Nº 28, DE 08 DE JULHO DE 2009 E DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH – MG Nº 56, DE 28 DE SETEMBRO DE 2018)**. IGAM: Belo horizonte, [2022?b].

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Capacidade instalada de geração de energia elétrica hidráulica do Brasil: quantidade**. 2023.

JUNGES, F. C. Uso de pequenas centrais hidrelétricas como sustentabilidade em grandes barragens. **Monografia apresentada para obtenção de grau de: Especialização em Gestores de Recursos Hídricos - UFSM**. 2004.

KARPINSKI, C. Hidrelétricas e Legislação Ambiental Brasileira nas Décadas de 1980-90. **PerCursos**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 71 - 84, 2008.

KOTZ KLIEMANN, B. C., et al. PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS: cenários e perspectivas no estado do Paraná. **Revista Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 274-283, 2015.

LIMA, A. C.; MACHADO JR., J. C. A utilização da energia solar no Brasil: comparação com outros Estados. In.: CUSTÓDIO, Maraluce M.(org.). **Energia e Direito: Perspectiva para um diálogo de sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2015, p. 185-214.

LIMA, C. C.; CARVALHO, L. M. de O. A Produção de Energia Elétrica, a Exaustão Ambiental da Fonte Hídrica e a Opção Proveniente da Base Eólica Renovável. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 5, n. 1, 2016.

LONGO, R. **Avaliação da política energética e da política industrial no Brasil: do plano SALTE ao plano Brasil para Todos**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LOPES, M. DE S.; BRITO, D. M. C. Socioenvironmental impacts of dam in the Jari Valley, Amapa, Brazil: community perceptions. **Ambiente & Sociedade**, v. 24, 2021.

LOURENÇO FILHO, C. A. As pequenas centrais de geração de energia elétrica. 1986. **Revista do Serviço Público**, ano 43, v.114, n. especial, p. 30-34. Disponível em: <<https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/2786>>. Acesso em: 28/08/2022.

MACHADO, F. Direito Ambiental. 2. ed. Revisão atualizada e ampliada – Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2017.

MARTINS, B. M., et al. Movimento pela Soberania Popular Frente a Mineração (MAM) e Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB): um estudo comparativo sobre a formação e organização. **Rev. Estudos de Administração e Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 19-38, 2022.

MARTINS, I. Avaliação da Qualidade de Estudos Ambientais em Processos de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos. 2022. 113p. **Monografia** (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 28.163, de 6 de junho de 1988**. Institui a Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, aprova seu estatuto e dá outras providências. Belo Horizonte: 1988. Disponível em: <[MINAS GERAIS. \*\*Lei nº 11.903, de 06 de setembro de 1995\*\*. Cria a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, altera a Denominação da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e dá Outras Providências. Belo Horizonte. 1995. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2303>>. Acesso em: 19/11/2022.](http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=1229#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%2028,6%20de%20junho%20de%201988.&text=Institui%20a%20Fundac%C3%A7%C3%A3o%20Estadual%20do,estatuto%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.></a>>. Acesso em: 19/11/2022.</p></div><div data-bbox=)

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 14.184, de 31 de janeiro de 2002**. Dispõe sobre o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Estadual. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <[https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/LEI/14184/2002/;PORTAL\\_SESSIONID=2C0558EC57979B951938B31F382CB8CD.worker1](https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/LEI/14184/2002/;PORTAL_SESSIONID=2C0558EC57979B951938B31F382CB8CD.worker1)>. Acesso em: 10/03/2023.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa nº 74, de 09 de dezembro de 2004.** Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=37095#:~:text=Estabelece%20crit%C3%A9rios%20para%20classifica%C3%A7%C3%A3o%2C%20segundo,de%20autoriza%C3%A7%C3%A3o%20e%20de%20licenciamento>>. Acesso em: 22/08/2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 46.296, de 14 de agosto de 2013.** Dispõe sobre o Programa Mineiro de Energia Renovável - Energias de Minas - e de medidas para incentivo à produção e uso de energia renovável. Belo Horizonte, 2013a. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/46296/2013/>>. Acesso em: 22/08/2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 46.341, de 25 de outubro de 2013.** Altera o Regulamento do ICMS (RICMS), aprovado pelo Decreto nº 43.080, de 13 de dezembro de 2002. Belo Horizonte, 2013b. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/DEC/46296/2013/>>. Acesso em: 22/10/2022.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG. **Plano mineiro de desenvolvimento integrado 2016-2027.** Belo Horizonte: SEPLAG, 2015. Disponível em: <<https://www.governo.mg.gov.br/Institucional/ProgramasAcoes?id=6>>. Acesso em: 21/05/2023.

MINAS GERAIS. **Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016.** Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=40095>>. Acesso em: 12/11/2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.228, de 04 de agosto de 2017.** Dispõe sobre o uso e a gestão do Sistema Eletrônico de Informações – SEI – no âmbito do Poder Executivo. Belo Horizonte, 2017a. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/47228/2017/>>. Acesso em: 12/11/2022.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa nº 217, de 06 de dezembro de 2017.** Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte, 2017b. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>>. Acesso em: 22/08/2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.343, de 23 de janeiro de 2018.** Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. Belo Horizonte, 2018a. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45818>>. Acesso em: 22/08/2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.383, de 02 de março de 2018.** Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Belo Horizonte, 2018b. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45918>>. Acesso em: 11/11/2022.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM nº 229, de 10 de dezembro de 2018.** Dispõe sobre a Avaliação Ambiental Integrada como instrumento de apoio ao planejamento da implantação de novos empreendimentos hidrelétricos no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2018c. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=47298>>. Acesso em: 12/02/2023.

MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/ IEF nº 2.749, 15 de janeiro de 2019.** Dispõe sobre os procedimentos relativos às autorizações para manejo de fauna silvestre terrestre e aquática na área de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ou não ao licenciamento ambiental. Belo Horizonte, 2019a. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/114878997-Resolucao-conjunta-semad-ief-no-2-749-15-de-janeiro-de-2019.html>>. Acesso em: 12/02/2023.

MINAS GERAIS. **Resolução SEMAD nº 2.890, de 04 de novembro de 2019.** Institui o Sistema de Licenciamento Ambiental no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Belo Horizonte, 2019b. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=50021>>. Acesso em: 12/09/2022.

MINAS GERAIS. Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Instrução de Serviço nº 06, de 05 de novembro de 2019,** Belo Horizonte, 2019c. Disponível em: <[http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/PADRONIZACAO\\_PROCEDIMENTOS/IS\\_06\\_2019\\_-\\_Sistema\\_de\\_Licenciamento\\_Ambiental.pdf](http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/PADRONIZACAO_PROCEDIMENTOS/IS_06_2019_-_Sistema_de_Licenciamento_Ambiental.pdf)>. Acesso em: 10/05/2023.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.749, de 11 de novembro de 2019.** Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte, 2019d. Disponível em: < <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/47749/2019/>>. Acesso em: 10/12/2023.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019.** Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Belo Horizonte, 2019e. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=50263>>. Acesso em: 28/05/2023.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2020.** Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e dá outras providências. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=50864>>. Acesso em: 23/10/2022.

MINAS GERAIS. **Lei nº 23.762, de 06 de janeiro de 2021.** Altera a Lei nº 6.763, de 26 de dezembro de 1975, que consolida a legislação tributária do Estado de Minas Gerais, e a Lei nº 14.937, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores - IPVA - e dá outras providências. Belo Horizonte, 2021a. Disponível em: <

MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.074, de 30 de abril de 2021.** Dispõe sobre o Comitê Gestor da Avaliação Ambiental Integrada – AAI – de empreendimentos hidrelétricos no Estado de Minas Gerais, define os empreendimentos hidrelétricos sujeitos à AAI em bacias hidrográficas consideradas prioritárias no Estado, e detalha os procedimentos administrativos instituídos pela Deliberação Normativa Copam nº 229, de 10 de dezembro de 2018. Belo Horizonte. 2021b. Disponível em: <

MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021.**

Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte. 2021c. Disponível em: <

MONTENEGRO, S. Mudanças no mercado encabeçam lista de preocupações de investidores em PCHs. **ABRAGEL**, 20 de Ago. de 2018. Seção: Notícias do Setor. Disponível em:

<<https://www.abragel.org.br/mudancas-no-mercado-encabecam-lista-de-preocupacoes-de-investidores-em-pchs/>>. Acesso em: 24/11/2022.

OLIVEIRA, A. M. Q.; PINHEIRO, J. G. L. ENERGIA RENOVÁVEL COM UTILIZAÇÃO DA ENERGIA EÓLICA. **Episteme Transversalis**, v. 11, n. 1, 2020.

OLIVEIRA, M. R. et al. Análise do processo regulatório ambiental na implantação de pequenas centrais hidrelétricas no estado de Minas Gerais. **Dissertação de Mestrado**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). 2020.

OLIVEIRA, N. C. C. de. A grande aceleração e a construção de barragens hidrelétricas no Brasil. **Varia Historia**. 2018, v. 34, n. 65, p. 315-346.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015.

QUEIROZ, A. R. S. de; MOTTA-VEIGA, M. Análise dos impactos sociais e à saúde de grandes empreendimentos hidrelétricos: lições para uma gestão energética sustentável. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1387-1398, 2012.

QUEIROZ, G. B. R. de. Análise de viabilidade econômica de centrais geradoras hidrelétricas. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Elétrica) - Brasília: Universidade Federal de Brasília (UnB). 2010.

RAIMUNDO, M. R.; ALVARENGA, M. I. N.; CESPEDES, J. G. Avaliação da qualidade de estudos ambientais em processos de licenciamento. **Geociências**, v. 33, n. 1, p. 106-118, 2014.

SANCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTANA, E. A. de. Pequenas centrais hidrelétricas: a livre iniciativa em números. **FGV Energia: caderno opinião**. 2016. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/19211/Edvaldo\\_Alves\\_Hidrel%C3%A9tricas.pdf](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/19211/Edvaldo_Alves_Hidrel%C3%A9tricas.pdf)>. Acesso em: 13/11/2022.

SEMAD. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Processos Digitais via Sistema Eletrônico de Informações (SEI). **Regularização Ambiental**. 2021. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental/processos-digitais-via-sei>>. Acesso em: 12/05/2023.

SEMAD. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Sistema de Licenciamento Ambiental – SLA. **Regularização Ambiental**. 2022a. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental/sistema-de-licenciamento-ambiental-sla>>. Acesso em: 12/05/2023.

SEMAD. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Termos de Referência. **Regularização Ambiental**. 2022b. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental/termos-de-referencia>> . Acesso em 12/05/2023.

SEMAD. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Sistema de Decisão de Processos de Intervenção Ambiental. [2023?a]. Disponível em: >  
<<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/consulta-intervencao/site/listar-decisoes>> Acesso em: 02/05/2023

SEMAD. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Sistema de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental. [2023?b]. Disponível em: <  
<<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/site/consulta-licenca>>. Acesso em 02/05/2023.

SEMAD. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Sistema de Decisões de Processos de Outorga. [2023?c]. Disponível em: <  
<<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/site/lista-outorgas>>. Acesso em 02/05/2023.

SILVA COELHO, L. O. da; GONÇALVEZ, R. L.; NASCIMENTO, L.; FERNANDES, R. T. V.; OLIVEIRA, J. F.. Impactos socioambientais decorrentes da implantação da UHE Estreito no município de Carolina, Maranhão. **Acta Tecnológica**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 11–25, 2021.

SILVA, A. C. P.; MIGUENS, D. S.; VAREJÃO, M. C. Sustentabilidade da produção energética no Rio de Janeiro: as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) potencializando regionalmente o território fluminense. In: MARAFON, G. J.; RIBEIRO, M. A. **Revisitando o Território Fluminense**, VI. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2017, pp. 87–103. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/10.7476/9788575114575.8>>. Acesso em: 15/08/2022.

SILVA JUNIOR, L. D., et al. Quality evaluation of environmental licensing processes of mini enterprises in Minas Gerais. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, 2018.

SOARES, K. de J.; FREITAS, G. A.; MENEES, B. F.; ROCHA, M. H. F. F.; MOREIRA, G. A., NAVES, A. C. T. S. G.; RODRIGUES, L. G. M.; PASSOS, M. A.; OLIVEIRA, D.; MARQUES, R. F. P. V.; SOARES, D. J.; FERREIRA, I. T. R.. Historic landmarks of the Brazilian hydroelectric sector. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 7, p. 0, 2022.

SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS PRIORITÁRIOS. SUPPRI. **Parecer Único nº 0652399/2018 (SIAM)**. SEMAD: Belo Horizonte, 2018a. Disponível em:<<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/KOjA92y3HqN-vyWMXXMcNpWs3D52HOr7.pdf>>. Acesso: 12/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS PRIORITÁRIOS. SUPPRI. **Parecer Único nº 0652770/2018 (SIAM)**. SEMAD: Belo Horizonte, 2018b. Disponível em:<[http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/ktZ5AsefG1zL\\_BU9GdpgFf8Yff8W4n3w.pdf](http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/ktZ5AsefG1zL_BU9GdpgFf8Yff8W4n3w.pdf)>. Acesso: 12/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS PRIORITÁRIOS. SUPPRI. **Parecer Único nº 0652790/2018 (SIAM)**. SEMAD: Belo Horizonte, 2018c. Disponível em:<<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/v7ToYGqdmOqYnFjwOsEeEb8YQ14d3xyu.pdf>>. Acesso: 12/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DO LESTE MINEIRO. SUPRAM LESTE. **Parecer Único nº 0228042/2019 (SIAM)**. SUPRAM: Governador Valadares, 2019. Disponível em: <<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/ETp-zJKDbHbqLZ5MNU06e8RW-3lAF23j.pdf>>. Acesso em: 12/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DO SUL DE MINAS. SUPRAM SUL DE MINAS. **Decisão de Cancelamento da Licença**. SUPRAM: Belo Horizonte, 2022. Disponível em:<[http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/A8\\_rei2hJkcZJUs---Qy5GQcYL61QgWM.pdf](http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/A8_rei2hJkcZJUs---Qy5GQcYL61QgWM.pdf)>. Acesso em: 11/06/2023.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DO TRIÂNGULO MINEIRO. SUPRAM TRIÂNGULO MINEIRO. Ato de Arquivamento: **Processo Administrativo nº 34424/2012/001/2014**. SUPRAM: Uberlândia 2019a. Disponível em: <

<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/aQzk0FOtEcIR3mchO2ZTV2KP7nKfLmeU.pdf>>. Acesso em: 21/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DO TRIÂNGULO MINEIRO. SUPRAM TRIÂNGULO MINEIRO. Ato de Arquivamento: **Processo Administrativo nº 34428/2012/001/2014**. SUPRAM: Uberlândia 2019b. Disponível em: <  
[http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/b\\_zzuVi4JkyPXEDXpe9IDhhJZFMNZc1f.pdf](http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/b_zzuVi4JkyPXEDXpe9IDhhJZFMNZc1f.pdf)>Acesso em: 21/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DO TRIÂNGULO MINEIRO. SUPRAM TRIÂNGULO MINEIRO. Ato de Arquivamento: **Processo Administrativo nº 34430/2012/001/2014**. SUPRAM: Uberlândia. 2019c. Disponível em: <  
<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/QV1CCtrsSiy0mALiATOhuZcTHz1n1JI.pdf>>Acesso em: 21/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DO TRIÂNGULO MINEIRO. SUPRAM TRIÂNGULO MINEIRO. Ato de Arquivamento: **Processo Administrativo nº 34430/2012/001/2014**. SUPRAM: Uberlândia 2019d. Disponível em: <  
<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/I8dYin56w2T2qng2Ujhi6UCd3NdTY0PY.pdf>> Acesso em: 21/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DO TRIÂNGULO MINEIRO. SUPRAM TRIÂNGULO MINEIRO. **Decisão SEMAD/SUPRAM TRIÂNGULO – DRCP nº 7/2022**. SUPRAM: Uberlândia, 2022. Disponível em: <  
[http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/D2lhUqy\\_9PtZ3I752ItsSIYJID0wb4na.pdf](http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/D2lhUqy_9PtZ3I752ItsSIYJID0wb4na.pdf)>. Acesso em: 12/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DA ZONA DA MATA. SUPRAM ZONA DA MATA. **Arquivamento de processo administrativo nº 21108/2018/001/2019**. SUPRAM: Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <  
[http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/ENu\\_ZizKKHGdRNp26VdJ2oM3KERxml2G.pdf](http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/ENu_ZizKKHGdRNp26VdJ2oM3KERxml2G.pdf)>. Acesso em: 12/05/2023.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DA ZONA DA MATA. SUPRAM ZONA DA MATA. **Ofício de Cancelamento do LAS-CAD nº 24688565/2018**. SUPRAM: Juiz de Fora, 2021a. Disponível em:<  
<http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/zjY3UIXKUjfJMJRyYQID5sN9pTXJqJrw.pdf>>. Acesso em: 21/05/2023

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DA ZONA DA MATA. SUPRAM ZONA DA MATA. **PARECER ÚNICO Nº 38/SEMAD/SUPRAM MATA-DRRA/2021 - PROTOCOLO SIAM Nº 0303169/2021**. SUPRAM: Juiz de Fora, 2021b. Disponível em:< [http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/cxSLE-pB\\_NeOOL9FHIZHzEogbcbqS0WN.pdf](http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/cxSLE-pB_NeOOL9FHIZHzEogbcbqS0WN.pdf)>. Acesso em: 12/05/2023.

TADEU, A. T. S. **Pagamento por serviços ambientais e as pequenas centrais hidrelétricas: impactos e benefícios.** Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) - UFPR. 2017.

TERRIN, K. A. P.; BLANCHET, L. A. Direito de energia e sustentabilidade: uma análise dos impactos negativos das usinas hidrelétricas no Brasil. **Revista Videre**, [S. l.], v. 11, n. 22, p. 47–63, 2019.