



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

**ANÁLISE DA INCLUSÃO DA FINALIDADE CLIMÁTICA NO LICENCIAMENTO
AMBIENTAL DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS EM MINAS GERAIS**

Isabela Rezende Coimbra

Belo Horizonte

2025

Isabela Rezende Coimbra

**ANÁLISE DA INCLUSÃO DA FINALIDADE CLIMÁTICA NO LICENCIAMENTO
AMBIENTAL DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS EM 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 Engenheira Ambiental e Sanitarista

Orientador: Prof. Dra. Adriana Alves Pereira Wilken

Belo Horizonte

2025

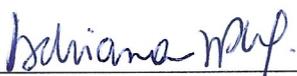
ISABELA REZENDE COIMBRA

**ANÁLISE DA INCLUSÃO DA FINALIDADE CLIMÁTICA NO LICENCIAMENTO
AMBIENTAL DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS EM MINAS GERAIS**

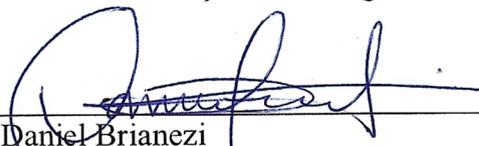
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Aprovado em 12 de fevereiro de 2025.

Banca examinadora:



Prof. Dra. Adriana Alves Pereira Wilken – Presidente da Banca Examinadora
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG - Orientadora



Prof. Dr. Daniel Brianezi
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)



Prof. MSc. André Luiz Marques Rocha
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, acima de tudo, à Deus, por ter me guiado até aqui e por todas as oportunidades concedidas.

Aos membros da minha família e amigos, agradeço por me apoiarem e tornarem a minha caminhada mais leve.

Aos amigos que a graduação me concedeu, em especial ao meu companheiro Gustavo, amiga Luciana e Nicolas, que trilharam esse caminho ao meu lado e tornaram os momentos desafiadores mais divertidos.

À minha orientadora, Adriana Wilken, agradeço por compartilhar seus conhecimentos e por toda a paciência e disponibilidade.

Agradeço aos professores por disponibilizar e transmitir todo conhecimento que foram primordiais para a minha formação acadêmica. E, principalmente aos avaliadores que complementaram o estudo, André Rocha e Daniel Brianezi.

Por fim, agradeço ao Centro Federal de Educação Tecnológica pela oportunidade de um ensino de excelência gratuito e de qualidade.

RESUMO

COIMBRA, ISABELA. **Análise sobre a inclusão da finalidade climática no licenciamento ambiental de atividades agropecuárias em Minas Gerais.** 2025. 102. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2025.

Este trabalho investigou a incorporação da finalidade climática no licenciamento ambiental de atividades do setor agropecuário em Minas Gerais, considerando sua expressiva contribuição nas emissões estaduais de Gases de Efeito Estufa (GEE). Para isso, traçou-se um método que abrange tanto a etapa inicial quanto a final do processo de licenciamento. Iniciou-se com a avaliação da inclusão da finalidade climática no escopo mínimo solicitado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD) para essas atividades com impactos ambientais de alto potencial poluidor (classes 5 e 6), analisando os Termos de Referência (TRs) utilizados para a elaboração dos estudos ambientais e as condicionantes estabelecidas nas licenças deferidas. Essa abordagem permitiu verificar como (e se) essas ferramentas regulatórias já utilizadas pelo estado abordam aspectos climáticos de forma voluntária e satisfatória, além de avaliar o grau de inclusão por meio de indicadores quantitativos. Os resultados indicaram que a consideração de aspectos climáticos no licenciamento do setor agropecuário ainda é pontual e majoritariamente voluntária, ocorrendo mesmo sem uma regulamentação específica. Conclui-se que a inclusão obrigatória da finalidade climática, sobretudo no licenciamento de atividades agropecuárias, pode tornar o processo um instrumento estratégico para adaptação e mitigação de impactos climáticos, contribuindo para reduzir a vulnerabilidade do setor e atender aos compromissos estabelecidos em âmbito federal e estadual.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas. Licenciamento Ambiental. Gases de Efeito Estufa. Agropecuária.

ABSTRACT

COIMBRA, ISABELA. **Analysis of the inclusion of a climate-oriented approach in the environmental licensing of agricultural activities in Minas Gerais.** 2025. 102. Undergraduate thesis (Environmental and Sanitary Engineering) - Department of Environmental Science and Technology, Federal Center of Technological Education of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2025.

This study investigated the incorporation of climate-related objectives into the environmental licensing of agricultural sector activities in Minas Gerais, considering their significant contribution to the state's greenhouse gases (GHG) emissions. To achieve this, a method was developed encompassing both the initial and final stages of the licensing process. It began with an assessment of the inclusion of climate-related objectives in the minimum scope required by the State Secretariat for Environment and Sustainable Development of Minas Gerais (SEMAD) for activities with environmental impacts and high pollution potential (classes 5 and 6). This involved analyzing the Terms of Reference (TRs) used for the preparation of environmental studies and the conditions established in the approved licenses. This approach allowed for an evaluation of how (and if) these regulatory tools, already used by the state, voluntarily and adequately address climate aspects, as well as an assessment of the level of inclusion through quantitative indicators. The results indicated that the consideration of climate aspects in the licensing of the agricultural sector remains sporadic and predominantly voluntary, occurring even in the absence of specific regulations. It is concluded that the mandatory inclusion of climate-related objectives, particularly in the licensing of agricultural activities, could make the process a strategic tool for adaptation and mitigation of climate impacts, helping to reduce the sector's vulnerability and meet federal and state commitments.

Keywords: Climate Change. Environmental Licensing. Greenhouse Gases. Agriculture.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 Contexto Climático	17
3.1.1 Mudanças Climáticas e Emissões de GEE	17
3.1.2 Ações climáticas no Brasil e em Minas Gerais	18
3.1.2.1 Contribuição e Potencial de Redução de GEE da Agropecuária.....	19
3.1.3 Medidas de mitigação e adaptação	23
3.2 Fundamentação Teórica para Aplicação da Finalidade Climática no Licenciamento Ambiental....	26
3.2.1 Sob à Luz dos Princípios e Noções do Direito Ambiental	28
3.3 Aplicação Prática da Finalidade Climática no Licenciamento Ambiental	32
3.3.1 No âmbito Federal.....	33
3.3.2 Em Minas Gerais.....	33
3.3.3 Em outros estados.....	36
3.4 Licenciamento Ambiental	37
3.4.1 No Brasil	39
3.4.2 Em Minas Gerais.....	42
3.4.2.1 De Atividades Agropecuárias.....	44
4 MATERIAIS E MÉTODOS	48
4.1 Análise dos TRs	48
4.1.1 Análise Quantitativa.....	50
4.1.2 Análise Qualitativa.....	52
4.2 Análise das Condicionantes	54
4.2.1 Análise Quantitativa.....	55
4.2.2 Análise Qualitativa.....	58
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
5.1 Avaliação da Implementação da Finalidade Climática no Licenciamento Ambiental de Atividades Agropecuárias em Minas Gerais	60
5.1.1 Análise dos TRs	60
5.1.2 Análise das Condicionantes.....	73
6 CONCLUSÕES.....	91
7 RECOMENDAÇÕES	91
8 REFERÊNCIAS.....	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Anomalias observadas entre 1850 e 2024 nas temperaturas globais médias dos oceanos e continentes.

Figura 3.2 - Emissões de carbono equivalente da agropecuária por setor no período de 1990 a 2022.

Figura 3.3 - Emissões de carbono equivalente da agropecuária pelas principais fontes no período de 1990 a 2022.

Figura 3.4 - Emissões e remoções de carbono pelo solo do setor agropecuário em 2022.

Figura 3.6 - Estudos que usualmente são solicitados em cada fase do licenciamento ambiental segundo a Deliberação Normativa nº 217/2017 do Conselho Estadual de Política Ambiental.

Figura 4.1 – Fluxograma da análise quali-quantitativa dos termos de referência e condicionantes.

Figura 4.2 – Passo a passo seguido para as análises dos termos de referência.

Figura 4.3 - Passo a passo seguido para as análises das condicionantes.

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Resultado da análise quantitativa acerca da inclusão da finalidade climática nos tópicos dos Termos de Referência por tipo de estudo ambiental analisado.

Tabela 5.2 - Resultados da análise quantitativa das condicionantes encontradas em cada parecer de licenciamento ambiental do setor agrícola.

Tabela 5.3 - Resultado da análise quantitativa das condicionantes encontradas em cada parecer de licenciamento ambiental do setor pecuário.

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Medidas de Mitigação e Adaptação propostas para o setor agropecuário.

Quadro 3.2 - Atividades agrícolas e pecuárias passíveis de licenciamento ambiental dispostas na Listagem G da Deliberação Normativa nº 217/2017 do Conselho Estadual de Política Ambiental.

Quadro 4.1 - Termos de referência selecionados para a análise quali-quantitativa dos tópicos.

Quadro 4.2 - Estrutura das colunas matriz de análise quantitativa dos termos de referência.

Quadro 4.3 - Estrutura das colunas da matriz para análise qualitativa dos termos de referência.

Quadro 4.4 - Estrutura das colunas da matriz para análise quantitativa das condicionantes.

Quadro 4.5 - Estrutura das colunas da matriz para análise qualitativa das condicionantes.

Quadro 5.1 - Resultado da análise qualitativa acerca da inclusão da finalidade climática nos tópicos dos termos de referência por tipo de estudo ambiental analisado.

Quadro 5.2 - Detalhamento dos conteúdos avaliados qualitativamente, com seus respectivos tópicos.

Quadro 5.3 - Resumo dos resultados de toda a análise quali-quantitativa realizada nos termos de referência aplicáveis às atividades agropecuárias em Minas Gerais.

Quadro 5.4 - Resultados da análise qualitativa das condicionantes encontradas em cada parecer de licenciamento ambiental do setor agrícola.

Quadro 5.5 - Resultado da análise qualitativa das condicionantes encontradas em cada parecer de licenciamento ambiental do setor pecuário.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

ALMG - Assembleia Legislativa de Minas Gerais

APP - Área de Preservação Permanente

Art. - Artigo

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CO₂ - Dióxido de carbono

CO₂ eq - Dióxido de carbono equivalente

COP - Conferência das Partes

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

CF - Constituição Federal

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

ESG - Governança ambiental, social e corporativa, sigla em inglês

FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais

GEE - Gases de Efeito Estufa

IAT - Instituto Água e Terra

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IEF - Instituto Estadual de Florestas

ILPF - Integração Lavoura Pecuária Floresta

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, sigla em inglês

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LAC - Licenciamento Ambiental Concomitante

LAS - Licenciamento Ambiental Simplificado

LAT - Licenciamento Ambiental Trifásico

LI - Licença de Instalação

LO - Licença de Operação

LP - Licença Prévia

MG - Minas Gerais

MMA - Ministério do Meio Ambiente

N₂O - Óxido nitroso

NDC - Contribuições Nacionalmente Determinadas

PCA - Plano de Controle Ambiental

Plano ABC+ - Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária, com vistas ao Desenvolvimento Sustentável (2020-2030)

PLAC - Plano Estadual de Ação Climática

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNMC - Política Nacional sobre Mudança do Clima

PRAD - Plano de Recuperação de Área Degradada

RADA - Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental

RAS - Relatório Ambiental Simplificado

RCA - Relatório de Controle Ambiental

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais

SISEMA - Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais

SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente

SP - São Paulo

TR - Termo de Referência

UNEP - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, sigla em inglês

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e seus efeitos catastróficos como furacões e inundações têm repercutido de forma central nos debates científicos (Queiroz et al., 2016). Essas mudanças são de natureza complexa, e relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) (2023) apontam que a atividade antrópica é tida como a principal causa de fenômenos característicos como o aquecimento global, por meio da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) (Casagrande, Júnior e Mendonça, 2011). Os GEE são constituídos principalmente por CO₂ (dióxido de carbono) e CH₄ (metano) provenientes tanto de fontes naturais como antrópicas (IPCC, 2023).

No contexto global, os efeitos das mudanças climáticas, como a elevação do nível médio do mar, aumento da temperatura do ar e dos oceanos em relação aos últimos anos, retração das geleiras globais e intensificação de eventos meteorológicos extremos, são motivos de preocupação no meio científico (Nobre, 2008). Projeções do IPCC (2023) indicam que, mesmo considerando os compromissos de redução de emissões de GEE estabelecidos para 2030, como o Acordo de Paris, a temperatura global deve ultrapassar 1,5°C na primeira metade da década de 2030, tornando extremamente desafiador limitar o aumento a 2°C até o fim do século. Nesse contexto, destaca-se a urgência de ações eficazes para evitar ocorrências de desastres climáticos.

No âmbito nacional, os compromissos climáticos assumidos pelo Brasil no Acordo de Paris incluem a redução das emissões líquidas de GEE entre 59% e 67% até 2035, em comparação com os níveis de 2005, bem como o compromisso de alcançar a neutralidade de carbono até 2050 (Brasil, 2024b). Essa neutralidade, entendida como o alcance de emissões líquidas zero de GEE, requer o equilíbrio entre as emissões e remoções de carbono (Chen, 2021).

O perfil de emissões de GEE no Brasil revela que 33,2% das emissões em 2016 originaram-se da agropecuária e, em Minas Gerais (MG), essa contribuição foi ainda mais significativa, com 45,4% das emissões de GEE totais provenientes desse setor no mesmo ano (Brasil, 2021; Minas Gerais, 2022a). Assim, implementar ações direcionadas à essa atividade, que inclui a criação de animais (pecuária) e o cultivo da terra (agricultura), conforme o Instituto de Pesquisa

Econômica Aplicada (IPEA) (2011), poderia ser uma forma de limitar o aumento da temperatura global e alcançar as metas previstas para descarbonização.

Em MG, a pecuária responde, em média, por 31,8% das emissões de GEE estaduais, enquanto a agricultura contribui com 13,6%, conforme dados do 4º Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE estadual de 2015 a 2019 (Minas Gerais, 2022a). Em paralelo, o estado assumiu metas também ambiciosas, comprometendo-se a reduzir as emissões de GEE estaduais em 79,7% até 2050, como parte do objetivo para alcançar a neutralidade de carbono proposto no Plano Estadual de Ação Climática (PLAC) (Minas Gerais, 2023). Esses compromissos tornam-se ainda mais relevantes diante da elevada vulnerabilidade climática de MG evidenciada pelo Estudo de Vulnerabilidade Regional às Mudanças Climáticas (FEAM, 2014), em especial no setor agrícola, conforme apontado por Freitas, Calheiros e Reis (2019).

A dependência da agricultura em relação a fatores climáticos como a mudança de temperatura, alterações na precipitação, umidade do ar, acontecimento recorrente de eventos extremos e outros, implicam queda na produtividade e disponibilidade de áreas adequadas ao plantio, agravando desigualdades socioeconômicas, principalmente em regiões mais pobres e rurais (De Lima e Alves, 2008). Assim, as mudanças climáticas impactam não apenas a economia, mas também a resiliência da população frente a esses desafios (Barbieri et al., 2015). Apesar de ser um cenário de vulnerabilidade frente às mudanças climáticas, investir em estratégias de mitigação não somente na agricultura, mas também na pecuária, poderia beneficiar tanto os interessados deste setor quanto o meio ambiente, já que práticas de mitigação além de reduzir as emissões de GEE, aumentam a produtividade (IPEA, 2011).

Embora as atividades agropecuárias sejam uma das principais causas do desmatamento, especialmente pela conversão de florestas e vegetação nativa de biomas naturais em pastagens ou áreas agrícolas, as emissões de GEE decorrentes dessas mudanças no uso do solo são contabilizadas separadamente, no setor de “Mudança de Uso da Terra” (Minas Gerais, 2022a). Assim, a contribuição real da agropecuária para as emissões de GEE pode ser ainda maior do que os dados atualmente divulgados sugerem. Estima-se, que ao se incluir o desmatamento relacionado à expansão agropecuária, as emissões de GEE da agropecuária poderiam responder por cerca de 75% de toda a emissão de GEE brasileira (SEEG, 2023). Esse contexto reforça a

necessidade de regular a atividade agropecuária de forma estratégica, envolvendo seus aspectos climáticos, a fim de aumentar as chances de reduzir as emissões de GEE no estado e no país.

Em nível nacional, a Instrução Normativa (IN) nº 12/2010 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) traz uma roupagem atual e obriga o próprio órgão a avaliar, no licenciamento ambiental de atividades capazes de emitir GEE, as medidas de mitigação e adaptação dos impactos relacionados às emissões de GEE apresentadas (IBAMA, 2010). Contudo, essa obrigação advém de apenas uma IN, o que dispensa os estados de cumpri-la e evidencia a necessidade de uma Lei Federal sobre o tema. No entanto, alguns princípios do Direito Ambiental podem embasar essa nova inclusão obrigatória no licenciamento ambiental estadual, como o princípio da precaução, prevenção, desenvolvimento sustentável e poluidor-pagador, contribuindo para justificar a solicitação de medidas de mitigação e adaptação (Ishisaki, 2020; Birnfeld, Tybusch e Carvalho, 2022; Presser, 2023). Essas medidas de adaptação e mitigação de emissões de GEE e/ou a análise de impactos climáticos impostos pela IN nº 12/2010, são abordadas neste estudo compiladas por meio do termo “**finalidade climática**”.

Essa lacuna se torna ainda mais urgente diante do crescimento da judicialização de processos ambientais, de estudos ou projetos que não consideram (ou consideram de forma insatisfatória) a avaliação dos impactos climáticos, deixando de incluir medidas adequadas de mitigação ou adaptação (Moreira et al., 2021). Essa judicialização, chamada de “litigância climática”, funciona como elemento de pressão e oportunidade de aprimoramento dos instrumentos administrativos tradicionais, como o licenciamento ambiental, para alinhá-los às demandas de sustentabilidade e resiliência climática (Birnfeld, Tybusch e Carvalho, 2022).

Nesse sentido, o licenciamento ambiental poderia assumir um papel central na redução de emissões de GEE e no cumprimento das metas climáticas, inclusive em nível estadual (Setzer, Cunha e Fabbri, 2019). Portanto, este estudo visa analisar a incorporação da finalidade climática no processo de licenciamento ambiental de atividades agropecuárias em MG. Com esta abordagem, busca-se contribuir para a sustentabilidade no estado, ressaltando a importância de uma gestão ambiental estratégica, que envolva setores relevantes e instrumentos administrativos já utilizados em prol da luta climática.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho investigou a incorporação da finalidade climática no licenciamento ambiental de atividades do setor agropecuário em Minas Gerais, considerando sua expressiva contribuição nas emissões estaduais de GEE.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a inclusão da finalidade climática nos TRs de estudos ambientais solicitados no licenciamento ambiental de atividades agropecuárias.
- Examinar a inclusão da finalidade climática nas condicionantes de licenças ambientais emitidas para essas atividades.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Contexto Climático

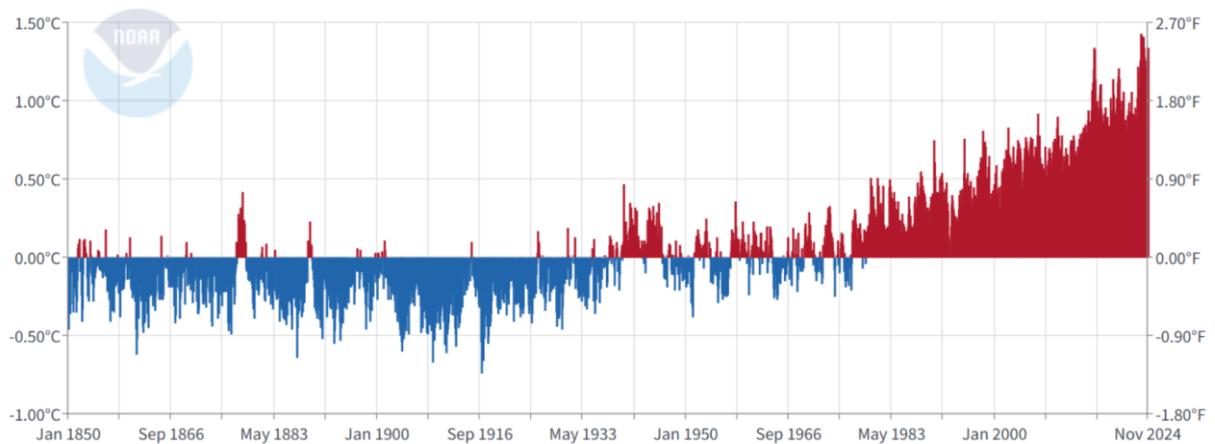
3.1.1 *Mudanças Climáticas e Emissões de GEE*

As mudanças climáticas têm se destacado como uma das questões mais urgentes do século XXI, já que o aquecimento previsto de 1,5 a 2°C será excedido, caso não haja uma redução drástica nas emissões de GEE (IPCC, 2021). No meio científico, há controvérsias acerca da causa dessas mudanças. De acordo com Teodoro e Amorim (2008), o planeta se encontra no final de uma era interglacial mais quente, por haver indicativos de resfriamento em algumas regiões. Esses autores ressaltam que, em escalas geológicas, as mudanças climáticas são marcadas por ciclos naturais da Terra, evidenciados por registros paleoclimáticos como alterações no relevo e sedimentações que indicam alternâncias históricas entre períodos de aquecimento e resfriamento (Teodoro e Amorim, 2008; Conti, 2005).

Por outro lado, Hansen et al. (2013) enfatizam que a dinâmica do clima global não pode ser explicada apenas por fatores naturais. Essa perspectiva é complementada por Casagrande, Júnior e Mendonça (2011), ao destacarem que as mudanças climáticas resultam de uma interação complexa entre causas naturais e antropogênicas, incluindo a industrialização e o desmatamento. Deste modo, a emissão de GEE, como CO₂ e CH₄, decorrentes das atividades humanas, constitui um dos principais fatores que impulsionam as alterações recentes e rápidas no balanço energético global (Hansen et al., 2013). Além disso, as emissões de GEE atuais alcançam níveis comparáveis à eventos climáticos extremos, como o Máximo Térmico do Paleoceno-Eoceno, mas que foram atingidas em um intervalo de tempo relativamente curto (apenas algumas centenas de anos), o que pode resultar em impactos mais acelerados e potencialmente mais graves (Hansen et al., 2013).

A retenção de calor promovida por esses GEE pode causar a elevação das temperaturas, aumento do nível do mar e maior frequência de eventos climáticos extremos (IPCC, 2021; Stern, 2006). De acordo com o relatório “Mudança do Clima” do IPCC (2021), as últimas quatro décadas foram as mais quentes desde o início dos registros, conforme ilustrado na Figura 3.1, evidenciando a influência humana sobre o clima.

Figura 3.1 - Anomalias observadas entre 1850 e 2024 nas temperaturas globais médias dos oceanos e continentes.



Fonte: National Centers for Environmental Information (NCEI) (2024).

A aceleração nas temperaturas médias globais destaca a urgência de políticas públicas ambiciosas e compromissos internacionais rigorosos, como os estabelecidos no Acordo de Paris (IPCC, 2021). Nesse contexto, países signatários do Acordo de Paris comprometeram-se a submeter Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), que são algumas ações firmadas, com o objetivo de limitar o aquecimento global a menos de 2°C, buscando esforços adicionais para restringi-lo a 1,5°C (UNFCCC, 2015). Contudo, mesmo com esses compromissos, as projeções do IPCC (2023) indicam que a marca de 1,5°C pode ser superada já na primeira metade da década de 2030, caso não sejam intensificadas as ações de mitigação.

3.1.2 Ações climáticas no Brasil e em Minas Gerais

Para operacionalizar esses compromissos no contexto brasileiro, foi instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) por meio da Lei nº 12.187/2009, que estabelece princípios, objetivos e instrumentos voltados à redução das emissões de GEE e à adaptação frente aos impactos climáticos, que serão mais bem detalhados no próximo tópico (Brasil, 2009). O Brasil busca reduzir as emissões líquidas de GEE entre 59% e 67% até 2035, tomando 2005 como ano-base, o que corresponde a um total de remoções de 1,2 e 1,4 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente (CO₂ eq), além de reafirmar o compromisso de alcançar a neutralidade de carbono até 2050 (UNFCCC, 2024). A expressão “CO₂ equivalente” (CO₂ eq) refere-se a uma forma de medir as emissões de GEE (como metano, óxido nitroso, hidrofluorcarbonetos etc.),

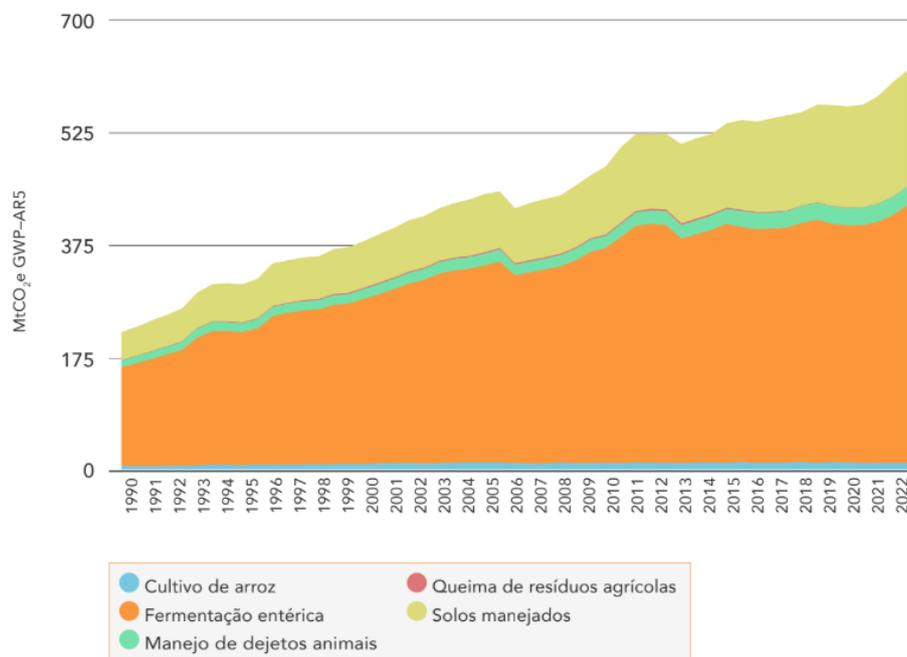
que são transformados para facilitar comparações internacionais tomando como referência o impacto no aquecimento global do CO₂ em um dado período (geralmente 100 anos) (Vital, 2018).

Em paralelo, MG estabeleceu metas de reduzir em 79,7% suas emissões de GEE até 2050, inserindo-se no esforço para alcançar a neutralidade de carbono por meio de ações descritas no PLAC-MG (Minas Gerais, 2023). Contudo, a concretização desses objetivos enfrenta desafios significativos, sobretudo devido à relevância dos setores agropecuários e de uso do solo na matriz de emissões de GEE brasileiras (Brasil, 2021).

3.1.2.1 Contribuição e Potencial de Redução de GEE da Agropecuária

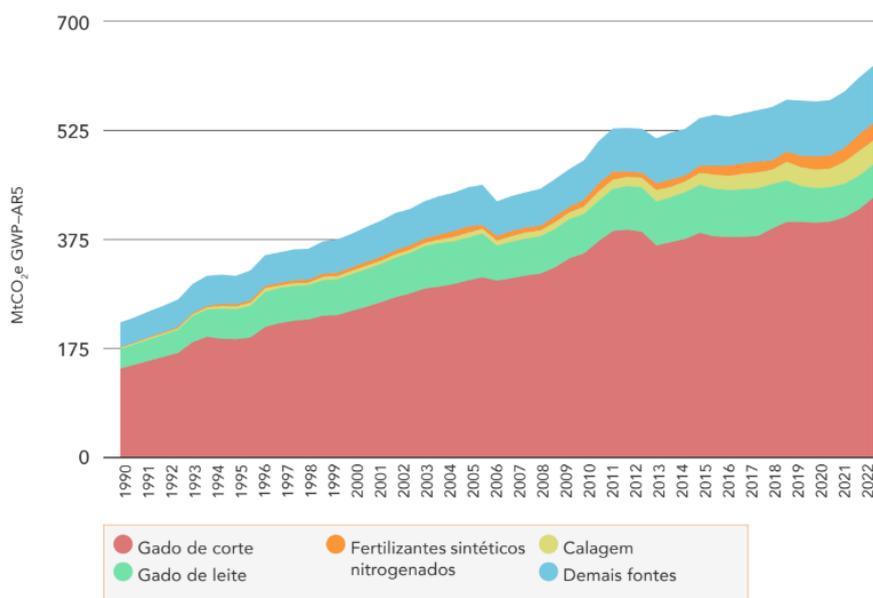
No Brasil, o percentual da contribuição agropecuária foi de 33,2% em 2016 e 27% em 2022 (Brasil, 2021; SEEG, 2023). Entretanto, ao incluir nesse cálculo o desmatamento e mudanças no uso do solo vinculado à expansão agropecuária, segundo o relatório de Análise de Emissões do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima, as emissões de GEE setoriais podem alcançar cerca de 75% de toda a emissão brasileira (SEEG, 2023). Algumas das atividades agrícolas e pecuárias contabilizadas nos cálculos de emissão de GEE, como o N₂O (óxido nitroso), CO₂ e CH₄ do setor são representadas de acordo com as suas respectivas contribuições nas Figuras 3.2 e 3.3.

Figura 3.2 - Emissões de carbono equivalente da agropecuária por setor no período de 1990 a 2022.



Fonte: SEEG (2023).

Figura 3.3 - Emissões de carbono equivalente da agropecuária pelas principais fontes no período de 1990 a 2022.



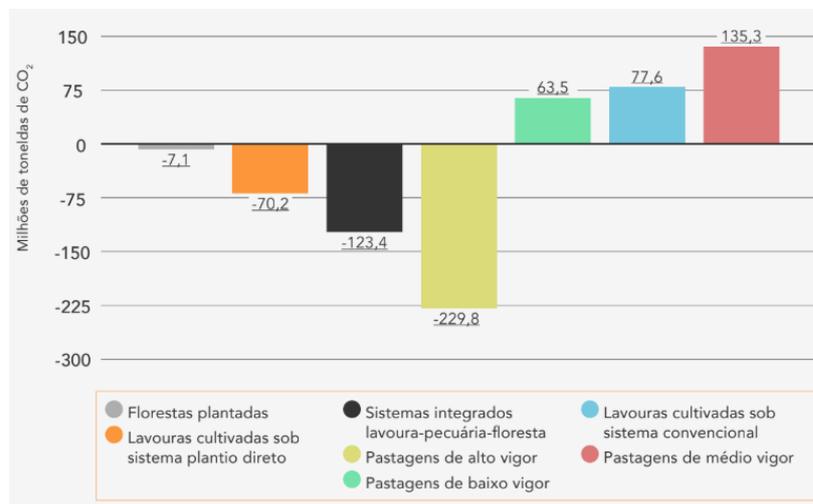
Fonte: SEEG (2023).

As Figuras 3.2 e 3.3 transparecem a alta contribuição das atividades relacionadas à produção de gado de corte na pecuária, com grande parte das contribuições desse setor produtivo provenientes da fermentação entérica dos ruminantes, conhecida como o popular “arroto” dos animais ruminantes (SEEG, 2023).

O estado de MG, em 2022, esteve entre os 5 estados brasileiros que respondem por 52% das emissões de GEE nacionais do setor pecuário, sendo que a fermentação entérica também foi a maior contribuinte. Já nas contribuições agrícolas, o estado também esteve entre os 3 estados mais contribuintes, sendo o uso de corretivos agrícolas e fertilizantes sintéticos nitrogenados as principais fontes emissoras (SEEG, 2023).

O relatório também destaca um ponto positivo do setor agrícola em nível nacional, relatando que, em 2022, as remoções superaram as emissões de carbono equivalente no manejo de solos agrícolas, indicando que a inclusão de práticas sustentáveis poderia neutralizar as emissões de GEE do setor, conforme observado na Figura 3.4 (SEEG, 2023).

Figura 3.4 - Emissões e remoções de carbono pelo solo do setor agropecuário em 2022.



Fonte: SEEG (2023).

A Figura 3.4 demonstra que as pastagens são as maiores fontes de emissão e de remoção de CO₂. As pastagens de médio vigor, aquelas com condições que podem variar entre estáveis e com sinais iniciais de degradação, contribuíram com 135,3 milhões de toneladas de CO₂

(SEEG, 2023). Em contrapartida, as pastagens de alto vigor removeram 229,8 milhões de toneladas, compostas por pastagens saudáveis com crescimento robusto e boas práticas de manejo da terra que evitam a compactação do solo e saúde geral do ecossistema (SEEG, 2023). Adicionalmente, Margulis (2020) destaca a adoção de estratégias de agricultura de baixo carbono, a exemplo da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), como alternativa promissora para diminuir as emissões de GEE no setor (Margulis, 2020). Nesse sentido, o Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), instituído pelo governo federal, incentiva práticas como a recuperação de pastagens degradadas e a adoção de ILPF, com vistas a conciliar eficiência produtiva e sustentabilidade ambiental (Brasil, 2021). Em paralelo, o Plano Safra, instituído pelo governo federal, incentiva o crescimento de sistemas de produção sustentáveis, com redução das taxas de juros quando o agricultor realiza ações de recuperação de pastagens e premia os que adotam práticas agropecuárias consideradas mais sustentáveis (Brasil, 2023).

No âmbito de MG, a agropecuária está entre as principais fontes de emissões de GEE, sobretudo em razão da fermentação entérica e do manejo inadequado do solo, representando 45,4% das emissões do estado em 2016. Sendo que a pecuária representa cerca de 75% dessas emissões agropecuárias, e a agricultura, 29,9% (Minas Gerais, 2023; 2022a). Com destaque para a suinocultura, que demanda um alto consumo de água, que pode ser influenciado por fatores naturais como a umidade e temperatura. Nesse contexto, o reuso de água do processo produtivo e pluvial são comuns e se enquadram em medidas de adaptação e mitigação (Ito, Guimarães e Amaral, 2016).

Os dejetos da suinocultura, principalmente em confinamento, se tornam um problema quanto a disposição final e manejo, que aumentam o potencial poluidor dessa atividade. A urina e as fezes liberam o carbamato de amônia que se dissocia em dióxido de carbono e gases de amônia. A produção suína também libera metano, óxido nitroso e nitrogênio, que são gases altamente contribuintes para o aumento do efeito estufa. Algumas oportunidades para mitigar os impactos deste cenário são a utilização desses resíduos para geração de biogás e biofertilizantes (Ito, Guimarães e Amaral, 2016).

Assim, reforça-se a alta contribuição, mas também o elevado potencial de mitigação do setor agropecuário nacional, destacando o papel estratégico que o Brasil pode desempenhar na luta contra as mudanças climáticas (Margulis, 2020).

3.1.3 Medidas de mitigação e adaptação

As medidas de mitigação de impactos ambientais são definidas como "ações destinadas a reduzir a magnitude ou a importância dos impactos ambientais adversos". Contudo, para impactos que não podem ser completamente evitados ou que, mesmo mitigados, ainda apresentam elevada magnitude, adotam-se medidas compensatórias como forma de equilibrar os efeitos residuais (Sánchez, 2013).

No entanto, as ações de mitigação englobam as medidas que visam evitar ou diminuir as emissões de GEE, portanto abrangem também as medidas compensatórias. Alguns exemplos de medidas de mitigação no setor agropecuário são: o manejo adequado do solo, a redução da emissão de metano em ruminantes (por meio de mudanças na alimentação do animal), o manejo florestal, sequestro de carbono por floresta plantada e outros (Smith et al., 2008 apud Angelotti, Júnior e de Sá, 2011).

Em meio ao acontecimento de eventos catastróficos mais frequentes relacionados às mudanças climáticas, tem-se discutido também sobre medidas adaptativas. Essas medidas estão relacionadas ao ajuste dos sistemas naturais ou antrópicos, em resposta aos estímulos climáticos presenciados ou previstos, com a intenção de aumentar a resiliência (IPCC, 2007). Alguns desses estímulos, como a indisponibilidade hídrica, oscilações drásticas na vazão de recursos hídricos e o aumento de períodos de seca, necessitam de medidas de adaptação que incluem: o aumento da capacidade de retenção de água nos solos, medidas que melhoram a eficiência do uso da água, sistemas de fertirrigação, captação de água pluvial, barramentos e entre outras (Angelotti, Júnior e de Sá, 2011). De forma resumida, para as atividades agropecuárias, algumas medidas de mitigação e adaptação são dispostas no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 - Medidas de Mitigação e Adaptação propostas para o setor agropecuário.

Medidas de Mitigação e Adaptação	
Sistema	Descrição
Manejo animal	Desenvolvimento e avaliação de volumosos para a alimentação de ruminantes com o objetivo de redução da emissão de metano e outros Gases de Efeito Estufa

Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)	Desenvolvimento de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta para a redução da emissão de Gases de Efeito Estufa
Manejo de solo	Utilização de sistemas de cultivo mínimo e plantio direto para reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa provenientes do solo
Sistemas de produção orgânica	Desenvolvimento de sistemas de produção orgânica na fruticultura com o objetivo de reduzir a emissão de Gases de Efeito Estufa, principalmente o óxido nitroso
Melhoramento genético vegetal	Melhoramento genético de culturas de sequeiro visando à obtenção de materiais vegetais tolerantes à variação climática
Sistemas de captação de água in situ	Tecnologias de captação de água da chuva: barragens subterrâneas, cisternas, barreiros de salvação

Fonte: Adaptado de Angelotti, Júnior e de Sá (2011).

Em uma tentativa de mitigar os impactos climáticos, o estado de MG investe em práticas agrícolas sustentáveis, englobando ILPF, recuperação de pastagens e capacitação de pequenos e médios produtores (Minas Gerais, 2023). Nesse sentido, a adoção de outras práticas de mitigação, como o plantio direto e tecnologias de biodigestão, também demonstram potencial para reduzir as emissões de GEE setoriais. Em propriedades rurais que utilizam biodigestores, observa-se a redução significativa da poluição ambiental, com a conversão de metano gerado pelos dejetos em biogás, contribuindo para a geração de energia limpa e renovável (Dos Santos e Junior, 2013). De forma semelhante, Stern (2008) estima que práticas de manejo agrícola eficientes podem resultar em economias substanciais de GEE, com custos relativamente baixos.

Finalmente, ao analisar processos específicos de emissão, como o manejo de dejetos animais, o uso de tecnologias de baixo carbono, incluindo práticas como a compostagem e o manejo eficiente de esterqueiras, são destacados como uma estratégia eficaz para reduzir emissões de GEE no setor agropecuário (SEEG, 2023).

No contexto rural, a preservação de áreas de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), também poderiam atuar como formas de adaptação e mitigação dos impactos

climáticos, ao desempenhar funções importantes, como o controle biológico de pragas devido à maior diversidade de habitats e a atuação como barreiras contra a disseminação de doenças, além de promover maior retenção de umidade no solo e melhor disponibilidade hídrica, ajudando a mitigar e adaptar a produção agropecuária aos impactos de períodos de estiagem (Valente & Gomes, 2005 apud Delalibera et al., 2007). Essas áreas são instituídas pela Lei Federal nº 12.651/2012 (Brasil, 2012). De acordo com o artigo 1º, parágrafo 2º, inciso II da referida Lei Federal, as APPs são

Espaços protegidos, com ou sem cobertura de vegetação nativa, destinados à preservação de recursos hídricos, biodiversidade, paisagem, estabilidade geológica e ao fluxo gênico de fauna e flora, além de proteger o solo e promover o bem-estar humano. (Brasil, 2012).

Essas áreas contribuem para o equilíbrio do regime hidrológico, estabilizando linhas naturais de drenagem e suas margens. Em áreas agrícolas, as APPs atuam como barreiras biológicas, reduzindo processos como a erosão superficial, lixiviação, deriva e fluxo lateral de agroquímicos. Adicionalmente, oferecem proteção ao solo e funcionam como quebra-ventos, favorecendo o isolamento das culturas (Valente & Gomes, 2005 apud Delalibera et al., 2007; Brasil, 2012).

Outro tipo de área de conservação estabelecido no artigo 1º, parágrafo 2º, inciso III da mesma legislação é a RL. Ela se caracteriza como uma porção localizada dentro de propriedades ou posses rurais, cuja finalidade é viabilizar o uso sustentável dos recursos naturais, apoiar a conservação dos processos ecológicos, preservar a biodiversidade e oferecer abrigo à fauna silvestre e à flora nativa. Conforme o artigo 12º da Lei Federal, no mínimo 20% da área de uma propriedade rural deve ser destinada à vegetação natural a título de RL, com exceção de regiões localizadas na Amazônia Legal, como áreas florestais e do bioma Cerrado, em que essas porcentagens aumentam para 80% e 35%, respectivamente.

3.2 Fundamentação Teórica para Aplicação da Finalidade Climática no Licenciamento Ambiental

Em meio ao cenário de contribuição e potencial de redução de emissões de GEE do setor agropecuário, outro fator, relacionado aos crescentes casos de litigância climática, endossam a relevância da inclusão de aspectos relacionados à mitigação e adaptação dos impactos

climáticos no processo regulatório de atividades potencialmente emissoras de GEE no licenciamento ambiental (Moreira et al., 2021).

O Relatório Global de Litigância Climática da UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, sigla em inglês) (2023), informa que, globalmente, acumularam-se 2.180 casos de litigância climática em 2022. E, segundo o relatório do Grupo de Pesquisa Direito, Ambiente e Justiça no Antropoceno (JUMA) (2024), o Brasil é a jurisdição do sul global com mais casos reportados e, também, o 4º país do mundo que mais possui ações climáticas, totalizando 80 ações até 2024, mais que o dobro reportado em 2022 pela UNEP no Brasil (2023). Resumidamente, a litigância climática pode ser definida como um “conjunto de ações, de caráter judicial, administrativo ou extrajudicial, relacionadas direta ou indiretamente às mudanças climáticas (...)” (Moreira et al., 2021, p. 39).

As sentenças desses litígios, vinculados à processos de solicitação de licença ambiental prévia, de instalação ou operação, que foram judicializados, têm destacado que todos os impactos ambientais, tanto diretos quanto indiretos, deveriam ser levados em conta nos processos de licenciamento das jurisdições e estados, com a inclusão completa dos impactos climáticos e suas respectivas formas de mitigação nos estudos ambientais apresentados (Moreira et al., 2021; Gaio, Rosner e Ferreira, 2023). Sob essa ótica, a integração de considerações climáticas no licenciamento ambiental brasileiro, por meio de Termos de Referência, por exemplo, poderia ser importante para enfrentar os desafios contemporâneos impostos pelas mudanças climáticas e seus litígios, Moreira et al. (2021) destacam que:

(...) o licenciamento ambiental pode exercer **uma função complementar** (...) reforçando a governança climática a partir de uma perspectiva localizada e procedimentalmente bem definida **para a redução das emissões e para se atingir o objetivo de neutralidade de carbono**. (Moreira et al. 2021, p. 26).

Essa função complementar também é justificada através de interpretações das normas jurídicas ambientais atuais, respaldando-se em princípios que permeiam o Direito Ambiental, como os princípios da prevenção, precaução, do desenvolvimento sustentável e poluidor-pagador (Ishisaki, 2020; Moreira et al., 2021; Presser, 2023). De acordo com o Moreira et al. (2021), as

alegações constantes nesses litígios geralmente são respaldadas em algumas normativas brasileiras norteadoras desses princípios do Direito Ambiental:

A principal norma mobilizada nas ações climáticas brasileiras é o artigo 225 da **CF/88 (mencionado em 74 casos)**, seguida pela **PNMA (mencionada em 48 casos)** e pelas **PNMC** e referências gerais à CF (cada uma mencionada em 44 casos). O destaque a normas que não possuem menção expressa às mudanças climáticas demonstra que a litigância climática está diretamente associada aos avanços do direito ambiental brasileiro. (JUMA, 2024, p. 11).

Em relação aos dados apresentados, percebe-se que os princípios estão normalizados principalmente na Constituição Federal (CF) de 1988 e Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) instituída pela Lei nº 6.938/1981 e a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) instituída pela Lei nº 12.187/2009 (Brasil, 1988; 1981; 2009). Além dessas normativas, há a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente de Desenvolvimento, também conhecida como Rio 92 ou Cúpula da Terra, que foi aprovada em 1992 na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro e estabeleceu 27 princípios fundamentais que podem ser observados no ordenamento jurídico brasileiro (JUMA, 2024; Ishisaki, 2022).

3.2.1 Sob à Luz dos Princípios e Noções do Direito Ambiental

De forma visual, Ishisaki (2022) interpreta os princípios jurídicos como estruturas, que dão sustentação e força ao sistema normativo brasileiro. Esses princípios integram lacunas na legislação, corrigem contradições normativas aparentes, orientam a atuação pública, auxiliam a interpretação judicial e asseguram a coerência e a razão do ordenamento jurídico (Ishisaki, 2022). No contexto ambiental, os princípios da prevenção, precaução, do desenvolvimento sustentável e poluidor-pagador podem contribuir para justificar a inclusão da finalidade climática no licenciamento ambiental (Ishisaki, 2020; Birnfeld, Tybusch e Carvalho, 2022; Presser, 2023).

O **princípio da prevenção**, amplamente discutido por Milaré (1998), prioriza medidas antecipatórias para evitar danos ao meio ambiente, reduzindo ou eliminando as causas de ações que possam comprometer a qualidade ambiental. Farias argumenta sob a visão de Antunes que

esse princípio exige uma avaliação detalhada e antecipada dos impactos ambientais conhecidos, permitindo a mitigação de contribuições negativas e estabelecendo medidas necessárias para prever e evitar danos ambientais (Antunes, 2005 apud Farias, 2006). Segundo Battaglin (2021) esse princípio é explícito no licenciamento ambiental, instrumento da PNMA, e seus estudos de impacto ambiental (EIAs). Assim, o princípio da prevenção propõe que se dê preferência a medidas de mitigação, com o intuito de amenizar os impactos causados pelas atividades econômicas (Battaglin, 2021).

Diferentemente do princípio da prevenção, o **princípio da precaução** orienta a adoção de medidas protetivas mesmo diante da incerteza científica sobre os riscos ambientais (Battaglin, 2021, p. 33). Segundo Milaré (1998), esse princípio é essencial para lidar com situações em que os riscos ambientais não são completamente compreendidos, por isso ele sugere cuidados antecipados e cautela para que não resultem em danos indesejáveis. Battaglin complementa essa visão trazendo interpretações de Bulzico e Gomes (2009):

(...) o Direito tem entendido que, perante a **falta de resposta científica exata para questões que envolvam a atividade humana**, o melhor caminho é a prudência. (Bulzico e Gomes, 2009 apud Battaglin, 2021, p. 34).

Colombo (2005) destaca que o princípio da precaução fundamenta a adoção de medidas antecipatórias para evitar danos ambientais irreversíveis. Nessa visão, poderia ser incluído aqueles associados às mudanças climáticas. Segundo a autora, é essencial antecipar possíveis impactos adversos, mesmo em cenários de incertezas científicas (Colombo, 2005). No licenciamento ambiental, esse princípio poderia justificar a inclusão de critérios climáticos, antecipando impactos que possam contribuir para o aquecimento global, por exemplo, conforme demonstrado no trecho do voto da Ministra Regina Helena Costa por Moreira et al. (2021):

Foi selecionado trecho do voto, de 2019, da relatora, Ministra Regina Helena Costa, (...). A ministra destaca a importância do princípio da precaução frente a **impactos incertos cientificamente, dentre os quais podem ser, eventualmente, enquadrados os impactos climáticos**. (Moreira et al., 2021, p. 80).

Outro princípio é o de **desenvolvimento sustentável**, inserido na conjugação das normas presentes na CF/1988 nos artigos (i) 3º, inciso II o qual busca alinhar o progresso econômico à preservação ambiental, (ii) 170º, inciso VI que implica na defesa do meio ambiente e, (iii) 225º, ao assegurar que

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (Brasil, 1988, Cap VI, Art. 225).

Battaglin (2021) reforça essa visão argumentando que a CF também apresenta a ideia de desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente, com vistas ao usufruto racional dos recursos naturais. A PNMA, instituída pela Lei nº 6.938/1981, reforça o princípio do desenvolvimento sustentável em seus incisos I e II do artigo 2º:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar. (Brasil, 1981, Art. 2º).

Ishisaki (2020) ressalta a importância de considerar os impactos climáticos no licenciamento ambiental, assegurando a sustentabilidade à longo prazo e a utilização racional dos recursos naturais, conforme preconizado no artigo 2º da PNMA (Brasil, 1981).

O **princípio do poluidor-pagador**, por sua vez, estabelece que o agente causador de poluição deve arcar com os custos necessários à mitigação ou reparação dos danos ambientais (Battaglin, 2021). De forma complementar, a PNMA elucida esse princípio por meio do artigo 4º e inciso VII, o qual estabelece que a PNMA visará:

(...) à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos. (Brasil, 1981, Art. 4º).

Assim, as atividades econômicas causadoras de impactos negativos devem arcar com o ônus da reparação ou recuperação dos danos causados, essa visão poderia ser estendida para o contexto climático, já que as mudanças climáticas são majoritariamente causadas por emissões de GEE com grande influência das atividades econômicas, como a agropecuária, por exemplo (Brasil, 1981; Hansen et al., 2013; Brasil, 2021). A PNMA reflete ainda a ideia de que a propriedade deve respeitar uma **função socioambiental**, promovendo o **equilíbrio ecológico**, corroborando ainda mais a essa proposição (Brasil, 1981).

O **princípio da reparação integral**, também implícito na PNMA, exige compensações completas pelos danos ambientais (Brasil, 1981). Conforme Presser (2023), esse princípio fortalece a possibilidade de requerer que as emissões de GEE sejam neutralizadas no âmbito do licenciamento ambiental, garantindo que os prejuízos ao meio ambiente sejam adequadamente compensados.

Por fim, a reinterpretação de instrumentos tradicionais do Direito Ambiental à luz dos atuais desafios climáticos é amparada pela Lei nº 12.187/2009, que estabelece a PNMC. O artigo 2º da PNMC traz uma série de conceitos importantes para sua implementação. O inciso II define “efeitos adversos da mudança do clima” como “mudanças no meio físico ou biota resultantes da mudança do clima que tenham efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e manejados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos”. Já o inciso VI dispõe que o termo “impacto” se refere a “efeitos da mudança do clima nos sistemas humanos e naturais” (Brasil, 2009). De acordo com Moreira et al. (2021) tais definições evidenciam a ligação direta, ou interdependente, aos conceitos de “meio ambiente”, “degradação ambiental”, “poluição” e “poluidor”, conceituados na PNMA, corroborando a amplitude desses conceitos, de modo a englobar o clima.

A PNMC destaca o compromisso nacional com a redução das emissões de GEE, oferecendo um arcabouço normativo que também pode embasar a inclusão de critérios climáticos nos processos de licenciamento ambiental. O inciso I fomenta o dever do Poder Público, instituições privadas e sociedade civil implantarem ações de mitigação de impactos climáticos derivados de

atividades antrópicas, como a agropecuária, em prol do princípio do **desenvolvimento sustentável e da precaução**:

Art. 3º - A PNMC e as ações dela decorrentes, executadas sob a responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, observarão os princípios da **precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas**, este último no âmbito internacional, e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução, será considerado o seguinte:

I - todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a **redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático**. (Brasil, 2009, Art. 3º).

Os incisos II e V revelam indícios dos **princípios da prevenção e cooperação local, estadual, nacional, internacional** e entidades privadas:

II - serão tomadas **medidas para prevenir, evitar ou minimizar as causas identificadas da mudança climática com origem antrópica** no território nacional, sobre as quais haja razoável consenso por parte dos meios científicos e técnicos ocupados no estudo dos fenômenos envolvidos; (...)

V - as ações de âmbito nacional para o enfrentamento das alterações climáticas, atuais, presentes e futuras, devem **considerar e integrar as ações promovidas no âmbito estadual e municipal por entidades públicas e privadas**. (Brasil, 2009, Art. 3º).

Outro princípio citado no artigo 3º da PNMA é o da **responsabilização comum, porém diferenciada**, a qual a contribuição de cada um para o esforço de mitigação deve ocorrer de acordo com a sua capacidade de evitar os impactos das mudanças climáticas. A PNMC também respalda a elaboração de planos setoriais voltados à sustentabilidade, à redução de emissões e ao desenvolvimento de ações transversais que envolvem diversos ministérios, incluindo a agropecuária (Brasil, 2009).

Em síntese, a integração da finalidade climática no licenciamento ambiental brasileiro pode ser respaldada por princípios constitucionais e legais que visam a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. As interpretações jurídicas implícitas nas normativas

contemporâneas discutidas reforçam essa perspectiva, uma vez que a CF/88, a PNMA e a PNMC reconhecem o clima estável como parte integrante do meio ambiente ecologicamente equilibrado, fundamentando a ampliação do licenciamento ambiental para incluir fatores climáticos, tornando-o um instrumento potencial para aplicação da política climática (Moreira et al., 2021; Gaio, Rosner e Ferreira, 2023).

3.3 Aplicação Prática da Finalidade Climática no Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental tradicionalmente possui como principal objetivo prevenir, mitigar e compensar os impactos ambientais de atividades potencialmente poluidoras. No entanto, sua abordagem central concentra-se na requisição do atendimento de padrões da qualidade ambiental e controle de aspectos ambientais, como os padrões de emissão de efluentes, poluentes e de outras normas que definem critérios de uso e manejo dos recursos ambientais (Brasil, 1981; 1997). Embora essas diretrizes sejam fundamentais para manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, observa-se uma lacuna quanto à consideração de impactos climáticos e identificação de seus aspectos, como a emissão de GEE. Bem como a falta de medidas de mitigação e adaptação a esses impactos (Moreira et al., 2021).

O licenciamento, procedimento administrativo instituído pelo artigo 1º da Resolução CONAMA nº 237/1997, é definido atualmente como um:

Procedimento administrativo por meio do qual o órgão ambiental competente licencia e/ou autoriza a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos ou atividades efetiva ou potencialmente poluidoras ou daqueles que, **sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.** (Brasil, 1997, Art. 1º).

Nessa definição, é mencionado o termo “degradação ambiental” que no inciso II do artigo 3º da PNMA é definido como uma alteração adversa das características do meio ambiente (Brasil, 1981). Lembrando que as mudanças climáticas são de origem complexa, no entanto, intensificadas pela ação humana, este termo também poderia ser estendido para as consequências na alteração climática gerada pelas emissões de GEE (Casagrande, Júnior e Mendonça, 2011; Moreira et al., 2021). Desse modo, essas definições e os princípios do Direito Ambiental discutidos no tópico anterior, poderiam ser uma base sólida para incluir a finalidade

climática no licenciamento federal (que já é instituída pela IN nº 12/2010 do IBAMA) e dos estados.

3.3.1 No âmbito Federal

No que tange ao tema dessa inclusão prática e explícita da finalidade climática no licenciamento ambiental brasileiro, o IBAMA publicou a IN nº 12/2010 (IBAMA, 2010), que estabelece a obrigatoriedade de a diretoria de licenciamento do órgão avaliar e requerer no processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos sob sua responsabilidade, as medidas propostas pelos empreendedores para adaptar e mitigar a emissão de GEE (IBAMA, 2010). Dessa forma, observa-se que, no âmbito federal, é imperativo que a questão climática seja integrada aos processos de licenciamento ambientais federais, apesar de não ser respaldada por legislação que a torne explicitamente obrigatória também para os estados (Ishisaki, 2020).

3.3.2 Em Minas Gerais

No âmbito de MG, não há legislação estadual que obrigue explicitamente a inclusão da finalidade climática no licenciamento (Moreira et al., 2021). No entanto, há um Projeto de Lei (PL) que atualmente está em tramitação na Assembleia Legislativa de Minas Gerais (ALMG), desde 04 de agosto de 2022, o PL nº 3.966/2022 que busca instituir a Política Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas. O PL foi embasado, de acordo com o artigo 3º, nos princípios da precaução, prevenção, transversalidade e multidisciplinaridade no diálogo com a sociedade civil, poluidor-pagador, conservador-beneficiário, desenvolvimento sustentável, educação ambiental, publicidade transparência e fornecimento de informações, responsabilização comum, porém diferenciada e cooperação local, estadual, nacional e internacional. Sendo que alguns desses princípios foram discutidos no tópico anterior para justificar a inclusão da finalidade climática no licenciamento ambiental (Minas Gerais, 2022b).

O principal destaque desse PL é incluir o licenciamento ambiental como instrumento da Política Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas:

Art. 6º – São instrumentos da Política Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas:

II – os Inventários Estaduais de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa de Minas Gerais; (...)

V – o licenciamento ambiental e o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e de metas, quantificáveis e verificáveis, para a redução de emissões antrópicas por fontes e para as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa;

VI – os atos autorizativos ambientais; (...)

X – os planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando a redução do risco climático, a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono e o atendimento das metas gradativas de redução de emissões antrópicas de gases de efeitos estufa, em consonância aos objetivos desta Política Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas (...). (Minas Gerais, 2022b, Art. 6º).

No artigo 6º do PL destaca-se também como instrumento o Inventário de GEE de MG, atos autorizativos ambientais e os planos setoriais mineiros para atingimento das metas estaduais, como o PLAC-MG, que é utilizado como base fundamental nesse trabalho para justificar a inclusão da finalidade climática em setores chave, como o agropecuário. Outra atualidade englobada nesse PL é a previsão explícita de que o licenciamento ambiental deve incorporar a finalidade climática, de acordo com o artigo 8º:

Art. 8º – **O licenciamento ambiental e os atos autorizativos ambientais deverão incorporar a finalidade climática, compatibilizando-se com o Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais**, com os Inventários Estaduais de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa e com a Estratégia de Transição Energética. (Minas Gerais, 2022b, Art. 8º).

Além disso, em seu parágrafo único, é disposto que a redução de emissões de GEE deve ser integrada aos controles da qualidade do ar e das águas, que já são controlados no escopo tradicional do licenciamento ambiental, mas seriam complementados com itens relacionados à finalidade climática (Moreira et al., 2021):

Parágrafo único – **A redução na emissão de gases de efeito estufa deverá ser integrada ao controle da poluição atmosférica e ao gerenciamento da qualidade do ar e das águas**, instrumentos pelos quais o Poder Público impõe limites para a emissão de contaminantes locais. (Minas Gerais, 2022b, Art. 8º).

Adicionalmente, o artigo 9º detalha medidas específicas que vinculam o licenciamento às metas climáticas:

Art. 9º – O licenciamento ambiental de empreendimentos com significativa emissão de gases de efeito estufa observará o seguinte:

I – a emissão ou a renovação de licenças de instalação ou de operação serão condicionadas à apresentação de:

a) **registro de inventário de emissões do empreendimento** no Registro Público de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais, com base em metodologia a ser detalhada em regulamentação específica; e

b) **estudos e planos de mitigação de emissões e medidas de compensação**, devendo, para tanto, os órgãos competentes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos estabelecerem os respectivos padrões.

II – a emissão de licenças ambientais poderá ser condicionada à assunção da **obrigação de neutralizar total ou parcialmente as respectivas emissões de gases de efeito estufa**. (Minas Gerais, 2022b, Art. 9º).

Tais medidas ressaltam a preocupação do legislador em vincular o licenciamento ambiental à uma agenda climática robusta, provavelmente inspirada na IN nº 12/2010 do IBAMA, garantindo que atividades com significativa emissão de GEE considerem medidas mitigadoras como condição indispensável para operar no estado. No entanto, percebe-se que o PL não considera a adição de solicitação de medidas de adaptação às mudanças climáticas aos empreendedores, como é disposto ao IBAMA solicitar, conforme a IN (Minas Gerais, 2022b; Brasil, 2010).

Essas exigências refletem a busca por maior controle e responsabilidade ambiental, alinhando-se às metas de transição para uma economia de baixo carbono, tal como estipulado no inciso III do artigo 5º do PL:

III – coordenar e alinhar instrumento de ação governamental **para alcançar o cenário estadual de emissões líquidas de gases de efeito estufa zero até 2050**, com metas intermediárias de redução para 2030 consistentes com esse caminho, e para promover a

redução da vulnerabilidade e dos riscos aos efeitos adversos das mudanças climáticas para as pessoas, sistemas natural, social e de produção, meios de subsistência e infraestrutura. (Minas Gerais, 2022b, Art. 5º).

Por fim, apesar de ainda não ter sido aprovado, percebe-se que o PL está alinhado com toda a discussão e pautas levantadas neste trabalho. O PL traz medidas atuais ao propor que o licenciamento ambiental seja mais do que uma ferramenta de controle para o equilíbrio dos recursos ambientais, transformando-o em um instrumento estratégico para mitigação das mudanças climáticas e promoção da sustentabilidade no território mineiro (Moreira et al., 2021; Minas Gerais, 2022b). Não obstante, ainda há uma base teórica pautada em princípios do Direito Ambiental e interpretações de normativas vigentes que podem justificar o órgão licenciador mineiro a solicitar e avaliar aspectos e impactos climáticos no licenciamento ambiental, mesmo sem Lei específica em vigor.

3.3.3 Em outros estados

No Brasil, 18 entes federados, incluindo a União e alguns estados, possuem normas que incorporam explicitamente a variável climática no procedimento de licenciamento ambiental. Entre esses estão os estados do Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins (Moreira et al., 2021).

Os resultados de Moreira et al. (2021) indicam que, em 2021, não foram encontradas legislações mineiras em vigor que demandassem a inclusão da variável climática no licenciamento ambiental. E, mesmo após 2021, não foram publicadas legislações mineiras vigentes que tratassem da inclusão da finalidade climática no licenciamento ambiental, de acordo com dados extraídos das legislações relacionadas à temática “Meio Ambiente”, após 2021, na base de dados da ALMG (2025).

Já no Paraná, por exemplo, o órgão ambiental, seguindo recomendação do Ministério Público estadual, promulgou recentemente a Portaria IAT (Instituto Água e Terra) nº 42/2022 (Paraná, 2022), a qual estabelece a obrigatoriedade de incluir o diagnóstico climático nos EIAs durante o processo de licenciamento ambiental (Gaio, Rosner e Ferreira, 2023).

Por outro lado, o estado de São Paulo (SP) foi pioneiro ao promulgar, um mês antes da PNMC, a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) em 2009, estabelecendo diretrizes, mecanismos e fundamentos para o desenvolvimento de ações relacionadas à questão climática no estado (Brasil, 2009; São Paulo, 2009; Ishisaki, 2020). No licenciamento ambiental em SP, em geral, o que se exige é que, no momento da emissão da licença, como forma de condicionante, o órgão ambiental determine que o empreendedor adote medidas para eliminar ou reduzir a emissão de poluentes (Ishisaki, 2020).

No entanto, mesmo nesses casos, são raras as normas que detalham de forma clara a exigência de avaliação dos impactos climáticos dos empreendimentos, assim como os critérios para essa avaliação, a fim de garantir que sejam implementadas medidas adequadas de mitigação, além de considerar alternativas locacionais e tecnológicas que causem menor impacto climático (Gaio, Rosner e Ferreira, 2023).

3.4 Licenciamento Ambiental

Apesar dos avanços em algumas jurisdições, como discutido anteriormente, ainda faltam normas brasileiras que detalhem a exigência de avaliação de impactos climáticos nos processos de licenciamento ambiental (Gaio, Rosner e Ferreira, 2023). Essa lacuna evidencia a necessidade de explorar instrumentos já consolidados, como a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Assim, os Termos de Referência (TRs) e as condicionantes ambientais poderiam se tornar potenciais ferramentas para incorporar critérios climáticos. Essas ferramentas têm um papel central na prevenção e mitigação de impactos ambientais, além de oferecerem uma base tradicional sólida para incluir considerações relacionadas às mudanças climáticas (Sánchez, 2013; Ishisaki, 2020).

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo necessário para que os empreendimentos ou as atividades que utilizam recursos naturais ou tenham potencial de causar degradação ambiental, obtenham a autorização do Poder Público, denominada licença ambiental. Esse instrumento possui caráter preventivo, buscando evitar danos ambientais aos recursos naturais como a água, solo e ar, antes que eles ocorram (Sánchez, 2013).

No entanto, para a avaliação da poluição do ar, o único GEE contabilizado no Índice de Qualidade do Ar é o ozônio. Além disso, na Resolução CONAMA nº 382/2006, a qual estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, o único GEE que é parametrizado é o dióxido de enxofre, que também constitui em um GEE indireto e não é tão influente como outros mencionados neste trabalho (Brasil, 2024a; 2006). Assim, o licenciamento ambiental é direcionado para regular prioritariamente impactos relacionados à manutenção da qualidade dos recursos ambientais e não é de sua natureza tradicionalmente considerar aspectos climáticos.

A licença ambiental pode assumir a forma de um ato administrativo vinculado ou, em determinados casos, discricionário, com caráter precário, denominada autorização ambiental. Sua emissão está condicionada ao processo de licenciamento ambiental, no qual a AIA desempenha um papel fundamental (Brasil, 2016). Regulamentada pela Resolução CONAMA nº 1/1986, a AIA estabelece etapas essenciais, como triagem, determinação do escopo, elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), análise técnica, consulta pública e decisão final pelo órgão licenciador, seguidas do monitoramento do empreendimento (Brasil, 1986; Sánchez, 2009).

Na etapa de triagem, identifica-se o potencial de impacto ambiental da atividade e define-se a necessidade de estudos mais aprofundados. Já na etapa de determinação do escopo, os TRs elaborados pelo órgão licenciador norteiam os aspectos mínimos a serem analisados no EIA ou outro estudo requerido, representando uma oportunidade estratégica para incluir tópicos relacionados à finalidade climática. O EIA, por sua vez, deve propor medidas de mitigação de impactos negativos, considerando também alternativas locacionais e tecnológicas para minimizar os impactos negativos (Sánchez, 2013).

Após a análise técnica e, caso o parecer seja favorável, o órgão regulador pode estabelecer condicionantes que o empreendedor deve atender como requisito para a regularidade da atividade/empreendimento. Essas condicionantes incluem medidas de prevenção e mitigação de danos ambientais e poderiam, de forma estratégica e complementar, incorporar aspectos climáticos, como metas de redução de emissões de GEE e ações de adaptação aos impactos das mudanças climáticas (Ishisaki, 2020). Tais medidas reforçam o papel do licenciamento ambiental como uma ferramenta essencial para enfrentar desafios climáticos contemporâneos.

3.4.1 No Brasil

O licenciamento ambiental no Brasil é regido por um conjunto de instrumentos legais e normativos, sendo a base principal a Lei Federal nº 6.938/1981 (PNMA), complementada pelas Resoluções CONAMA nº 1/1986 e nº 237/1997, e pela Lei Complementar nº 140/2011. Esses instrumentos estruturam o processo como uma ferramenta essencial para prevenir e mitigar impactos ambientais decorrentes de atividades humanas (Brasil, 1981; 1986; 1997; 2011).

A Resolução CONAMA nº 237/1997 detalha as modalidades de licenças ambientais que podem ser concedidas durante o processo de implantação de um empreendimento. Essas licenças são:

I - **Licença Prévia (LP)** - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os **requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos** nas próximas fases de sua implementação;

II - **Licença de Instalação (LI)** - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, **incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;**

III - **Licença de Operação (LO)** - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as **medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.** (Brasil, 1997, Art. 8º).

É válido destacar que para todas essas licenças podem ser estabelecidos requisitos de controle ambiental e condicionantes a serem atendidas para garantir a legalidade do projeto (Brasil, 1997). No artigo 10º da Resolução CONAMA nº 237/1997, define-se o também procedimento geral para a emissão dessas licenças no Brasil:

O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

I - **Definição** pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e **estudos ambientais**, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

II - **Requerimento da licença ambiental** pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

III - **Análise** pelo órgão ambiental competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;

IV - **Solicitação de esclarecimentos** e complementações pelo órgão ambiental competente integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

V - **Audiência pública**, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

VI - **Solicitação de esclarecimentos** e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

VII - **Emissão de parecer técnico conclusivo** e, quando couber, parecer jurídico;

VIII - **Deferimento ou indeferimento do pedido de licença**, dando-se a devida publicidade. (Brasil, 1997, Art. 10º).

O primeiro passo do licenciamento ambiental é a definição, pelo órgão ambiental competente, dos documentos, projetos e estudos ambientais necessários ao início do processo. Nessa definição o escopo mínimo desses estudos é orientado pelo TR, elaborado pelo órgão ambiental (Bezerra, Silva e Lopes, 2018). O TR serve como um guia técnico, determinando os parâmetros que cada estudo ambiental deve atender para garantir uma análise robusta e detalhada. A escolha do tipo de estudo ambiental – seja Relatório Ambiental Simplificado (RAS), EIA ou outros – depende da tipologia e da complexidade do empreendimento ou atividade a ser licenciada, conforme procedimentos suplementares adotados por cada órgão ambiental (Brasil, 2016).

Com os estudos definidos, o empreendedor formaliza o requerimento da licença ambiental, acompanhado dos documentos e projetos exigidos pelo órgão ambiental. Nessa etapa, é essencial dar publicidade ao pedido, promovendo transparência e permitindo a participação social no processo (Brasil, 1997). Os documentos e estudos apresentados são analisados pelo órgão ambiental competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

O SISNAMA é composto por diferentes níveis de órgãos, desde o CONAMA (órgão consultivo e deliberativo) até os órgãos executores, como o IBAMA e o ICMBio, além de órgãos estaduais e municipais (Brasil, 1981). Durante a análise, são avaliados critérios técnicos, legais e regulamentares, considerando a qualidade do estudo ambiental para subsidiar as decisões (Sánchez, 2009). Essa análise técnica inclui comparar os estudos apresentados com o TR, para verificar se as informações são suficientes para prever e mitigar os impactos ambientais e se eles atendem os requisitos mínimos.

Quando necessário, o órgão ambiental pode solicitar esclarecimentos ou complementações ao empreendedor com base nas informações apresentadas. Essa etapa visa corrigir lacunas ou inconsistências nos estudos. Caso os esclarecimentos não sejam satisfatórios, o órgão pode reiterar a solicitação, garantindo que todas as informações relevantes sejam fornecidas (Brasil, 1997).

Após a conclusão da análise técnica, incluindo a audiência pública (se cabível), é emitido um parecer técnico conclusivo, que pode ser complementado por um parecer jurídico (Brasil, 1997). Essa etapa é crucial para a tomada de decisão sobre o deferimento ou indeferimento da licença ambiental. No caso de deferimento, o órgão ambiental pode estabelecer condicionantes ambientais, que são medidas obrigatórias impostas ao empreendedor. Essas condicionantes podem incluir medidas mitigadoras, que podem ser propostas durante a análise do estudo ambiental, e transformam-se em compromissos a serem cumpridos durante as fases de instalação e operação do empreendimento (Sánchez, 2009; 2013). A decisão final sobre a concessão da licença é divulgada publicamente, reforçando a transparência do processo (Brasil, 1997).

3.4.2 Em Minas Gerais

Em MG, a Deliberação Normativa (DN) nº 217/2017, do COPAM, regulamenta o processo regulatório ambiental estadual e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) é o órgão responsável pelo licenciamento ambiental, de acordo com o Decreto nº 47.383/2018 (Minas Gerais, 2017; 2018). As modalidades do processo de licenciamento mineiro, de acordo com a DN nº 217/17 do COPAM, são:

I – Licenciamento Ambiental Trifásico – LAT: licenciamento no qual a Licença Prévia – LP, a Licença de Instalação – LI e a Licença de Operação – LO da atividade ou do empreendimento são concedidas em etapas sucessivas;

II – Licenciamento Ambiental Concomitante – LAC: licenciamento no qual serão analisadas as mesmas etapas previstas no LAT, com a expedição concomitantemente de duas ou mais licenças;

III – Licenciamento Ambiental Simplificado - LAS: licenciamento realizado em uma única etapa, mediante o cadastro de informações relativas à atividade ou ao empreendimento junto ao órgão ambiental competente, ou pela apresentação do Relatório Ambiental Simplificado – RAS, contendo a descrição da atividade ou do empreendimento e as respectivas medidas de controle ambiental. (Minas Gerais, 2017, Art. 8º).

Para definir a modalidade de licenciamento, o estado leva em consideração, além do critério locacional, o porte (Pequeno, Médio ou Grande) e o potencial poluidor da atividade. A classe do empreendimento é determinada pela análise conjunta do porte e do potencial poluidor/degradador, sendo esse enquadramento a base para estabelecer os instrumentos e procedimentos do licenciamento ambiental. A correlação entre o porte e o potencial poluidor é realizada com auxílio da DN COPAM nº 217/2017 (Minas Gerais, 2017).

Para a emissão das licenças ambientais, em qualquer dessas modalidades, de acordo com o artigo 17º da DN COPAM nº 217/2017, podem ser solicitados alguns dos seguintes estudos ambientais ao critério da SEMAD: Relatório Ambiental Simplificado (RAS), Relatório de Controle Ambiental (RCA), Plano de Controle Ambiental (PCA), EIA seguido do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) (Minas Gerais, 2017). De acordo com o mesmo artigo, tem-se definido em seus parágrafos:

§2º – O RAS visa **identificar, de forma sucinta, os possíveis impactos ambientais e medidas de controle**, relacionados à **localização, instalação, operação e ampliação de atividade**.

§3º – O RCA ou o EIA visam à **identificação dos aspectos e impactos ambientais** inerentes às **fases de instalação e operação** da atividade e instruirão o **processo de LP**, conforme o caso.

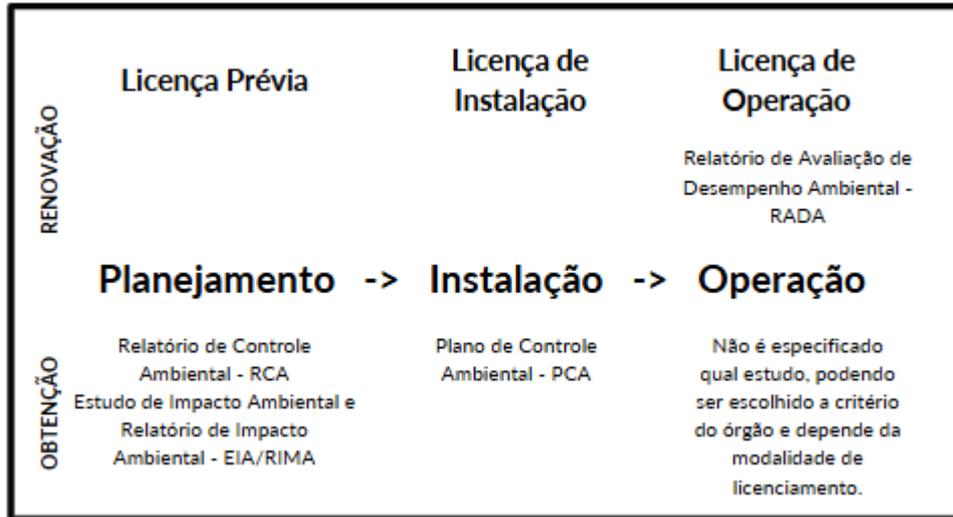
§4º – O **PCA** contém as propostas para **prevenir, eliminar, mitigar, corrigir ou compensar os impactos ambientais** detectados por meio do RCA ou do EIA e instruirá o **processo de LI**.

§5º – O **Rada** visa à **avaliação do desempenho ambiental dos sistemas de controle implantados, bem como das medidas mitigadoras estabelecidas** nas licenças anteriores, e instruirá o **processo de renovação de LO**.

§6º – O órgão ambiental estadual poderá solicitar, justificadamente, outros estudos necessários à correta identificação dos impactos ambientais, em função das intervenções causadas pela atividade ou empreendimento, suas características intrínsecas e dos fatores locais. (Minas Gerais, 2017, Art. 17º).

Em geral, empreendimentos das classes 3 e 4 utilizam o RCA, por ser um estudo mais simples do que o EIA/Rima. No entanto, caso o órgão ambiental identifique potencial para impactos significativos, o EIA/Rima pode ser exigido também nessas classes. O PCA, por outro lado, é sempre solicitado em processos de licenciamento, independentemente de haver exigência de EIA/Rima. Já o RCA costuma ser demandado pelo órgão competente durante a LI para classes de 3 a 6. O EIA/Rima, por sua vez, é requisitado na fase de LP, visando demonstrar a viabilidade ambiental de empreendimentos da classe 5 a 6. O RADA tem a função de subsidiar a análise de revalidação da LO, possibilitando a avaliação periódica do desempenho ambiental do empreendimento. Assim, para classes 5 e 6, que apresentam maior potencial de impacto, é comum a exigência de EIA/Rima, PCA, RCA e RADA (Brasil, 2016). A Figura 3.6 ilustra melhor essas disposições, de cada estudo que pode ser solicitado no ato de licenciamento.

Figura 3.6 - Estudos que usualmente são solicitados em cada fase do licenciamento ambiental segundo a Deliberação Normativa nº 217/2017 do Conselho Estadual de Política Ambiental.



Fonte: Adaptado da Deliberação Normativa nº 217/2017 do Conselho Estadual de Política Ambiental (2017).

3.4.2.1 De Atividades Agropecuárias

As atividades agropecuárias são passíveis de licenciamento ambiental estadual em MG, conforme as atividades e subatividades dispostas na Listagem G da DN nº 217/2017 do COPAM e demonstradas no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 - Atividades agrícolas e pecuárias passíveis de licenciamento ambiental dispostas na Listagem G da Deliberação Normativa nº 217/2017 do Conselho Estadual de Política Ambiental.

Listagem G - Atividades Agrossilvipastoris			
Atividades	Subatividades	Classificação do Potencial Poluidor	Crítérios de Classificação do Porte
G-01 Atividades agrícolas e silviculturais	G-01-01-5 Horticultura (floricultura, olericultura, fruticultura anual, viveiricultura e cultura de ervas medicinais e aromáticas)	Ar: P Água: M Solo: M Geral: M	5 ha < Área útil < 80 ha : Pequeno 80 ha ≤ Área útil ≤ 200 ha : Médio Área útil > 200 ha : Grande
	G-01-03-1 Culturas anuais, semiperenes e perenes, silvicultura e cultivos agrossilvipastoris, exceto horticultura	Ar: P Água: M Solo: M Geral: M	200 ha < Área útil < 600 ha : Pequeno 600 ha ≤ Área útil < 1.000 ha : Médio Área útil ≥ 1.000 ha : Grande
G-02 Atividades pecuárias	G-02-02-1 Avicultura	Ar: M Água: M Solo: P Geral: M	20.000 < Número de cabeças < 150.000 : Pequeno 150.000 ≤ Número de cabeças ≤ 300.000 : Médio Número de cabeças > 300.000 : Grande
Continua na próxima página.			

Atividades	Subatividades	Classificação do Potencial Poluidor	Critérios de Classificação do Porte
G-02 Atividades pecuárias	G-02-04-6 Suinocultura	Ar: M Água: G Solo: M Geral: M	200 < número de cabeças < 2.000 : Pequeno 2000 ≤ Número de cabeças ≤ 10.000 : Médio Número de cabeças > 10.000 : Grande
	G-02-07-0 Criação de bovinos, bubalinos, equinos, muares, ovinos e caprinos, em regime extensivo	Ar: M Água: M Solo: G Geral: M	200 ha < Área de pastagem < 600 ha : Pequeno 600 ha ≤ Área de pastagem < 1.000 ha : Médio Área de pastagem ≥ 1.000 ha : Grande
	G-02-08-9 Criação de bovinos, bubalinos, equinos, muares, ovinos e caprinos, em regime de confinamento	Ar: M Água: M Solo: M Geral: M	500 < Número de cabeças < 1.000 : Pequeno 1.000 ≤ Número de cabeças ≤ 2.000 : Médio Número de cabeças > 2.000 : Grande
	G-02-12-7 Aquicultura e/ou unidade de pesca esportiva tipo pesque-pague, exceto tanque-rede	Ar: P Água: M Solo: M Geral: M	2,0 ha < Área Inundada < 5,0 ha : Pequeno 5,0 ha ≤ Área Inundada ≤ 50,0 ha : Médio Área Inundada > 50,0 ha : Grande
Continua na próxima página.			

Atividades	Subatividades	Classificação do Potencial Poluidor	Crítérios de Classificação do Porte
G-02 Atividades pecuárias	G-02-13-5 - Aquicultura em tanque-rede	Ar: P Água: G Solo: P Geral: M	500 m ³ < Volume Útil < 1.000 m ³ : Pequeno 1.000 m ³ ≤ Volume Útil ≤ 5.000m ³ : Médio Volume Útil > 5.000 m ³ : Grande

Fonte: Adaptado de Minas Gerais (2017).

No Quadro 3.2, podemos observar que o potencial poluidor das subatividades agropecuárias também já foi estabelecido pela DN nº 217/2017 e os critérios de porte do empreendimento variam de acordo com a área da atividade/empreendimento ou cabeças do rebanho (Minas Gerais, 2017). O foco do trabalho será apenas as atividades agrícolas e pecuárias, excluindo as atividades silviculturais das análises.

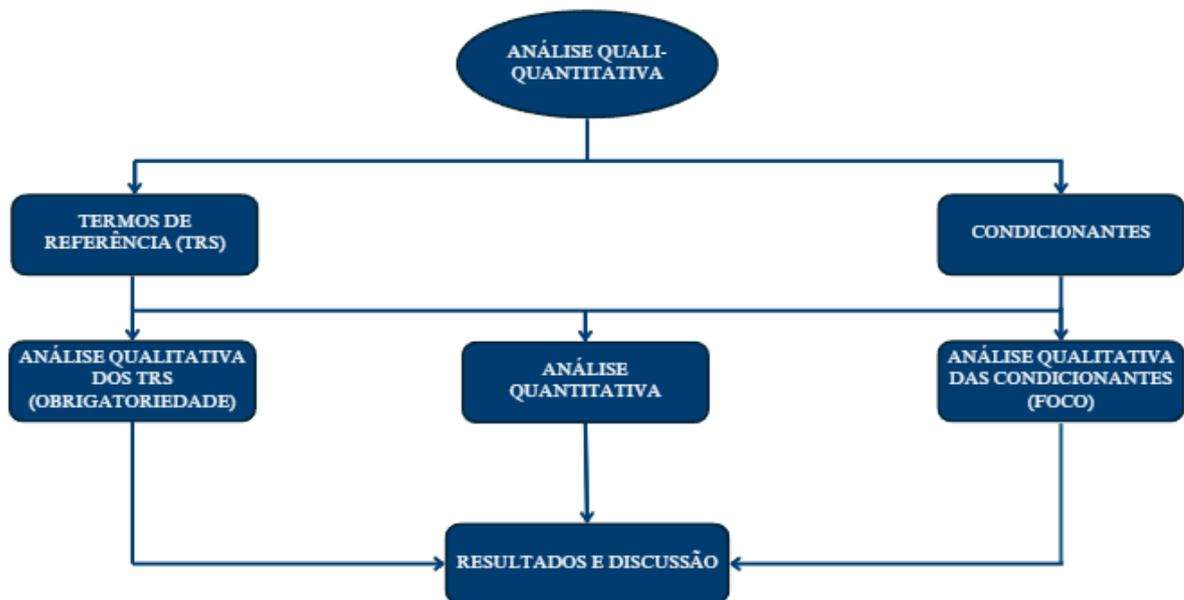
O procedimento de licenciamento ambiental para subatividades agropecuárias segue o procedimento estadual detalhado no tópico anterior. No estado de MG, são disponibilizados TRs distintos para cada tipo de atividade, com escopos específicos que orientam a elaboração dos estudos ambientais. Para as atividades agropecuárias e suas subatividades, quando não há um TR específico, utiliza-se o TR Geral (FEAM, 2025). Essa abordagem diferenciada é particularmente relevante, pois os TRs direcionados poderiam ser aprimorados para incluir tópicos relacionados à finalidade climática, solicitando que os empreendedores detalhem aspectos como emissões de GEE e estratégias de mitigação e adaptação.

A análise detalhada da inclusão de aspectos climáticos nos TRs e nas condicionantes das licenças ambientais, como proposta nesta pesquisa, oferece uma oportunidade de verificar se a posição do órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental das atividades agropecuárias em MG (SEMAD) está alinhado à governança climática e aos objetivos estaduais de sustentabilidade. Além disso, a metodologia adotada permitirá identificar lacunas e oportunidades para fortalecer a integração da variável climática em instrumentos regulatórios, contribuindo para o cumprimento das metas climáticas em âmbito estadual e nacional.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para analisar a inclusão da finalidade climática no licenciamento ambiental das atividades deste setor, traçou-se um método que abrange a etapa inicial e a final. Iniciou-se com a avaliação da inclusão no escopo mínimo solicitado pela SEMAD para essas atividades com impactos ambientais e alto potencial poluidor (classes 5 e 6), por meio de uma análise quantitativa e qualitativa dos TRs utilizados para a elaboração dos estudos ambientais e das condicionantes estabelecidas nas licenças deferidas, conforme a Figura 4.1.

Figura 4.1 – Fluxograma da análise quali-quantitativa dos termos de referência e condicionantes.



Fonte: A Autora.

A Figura 4.1 demonstra que a análise quantitativa foi a mesma entre as duas ferramentas, a análise que as diferenciou foi apenas a qualitativa. Os TRs foram avaliados quanto à obrigatoriedade de o empreendedor prestar algumas informações e as condicionantes foram avaliadas quanto ao foco principal da condicionante. Essa abordagem permitiu verificar como (e se) essas ferramentas regulatórias já utilizadas pelo estado abordam aspectos climáticos de forma voluntária e avaliar o grau de inclusão por meio de indicadores quantitativos, mesmo na ausência de legislação específica. O processo dessas análises é descrito a seguir.

4.1 Análise dos TRs

A análise inicial envolveu os TRs dos estudos ambientais disponibilizados pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) no site institucional, especificamente por meio da seção "Normas e Procedimentos" -> "Termos de Referência de Estudos e Projetos Ambientais" (FEAM, 2025).

A partir do acesso à essa aba, realizou-se o download dos TRs dos seguintes estudos: EIA/RIMA, RCA, PCA e RADA, já que são os estudos que podem ser solicitados para empreendimentos agropecuários das classes 5 e 6. Nessa mesma aba, realizou-se uma busca pelos TRs gerais de cada estudo e os específicos, que são aplicáveis às atividades agrícolas e/ou pecuárias, segundo a Listagem G da DN COPAM nº 217/2017. Os TRs gerais e específicos encontrados no site da FEAM para os estudos ambientais selecionados estão listados no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Termos de referência selecionados para a análise quali-quantitativa dos tópicos.

Detalhes dos Termos de Referência			
Estudo ambiental do Termo de Referência	Especificidade do Termo de Referência	Aplicação	Data e hora da Última modificação
Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)	Geral	Agrícola e pecuária	04/11/24 15:07
	Agrossilvipastoril	Agrícola e pecuária	04/11/24 14:37
Plano de Controle Ambiental (PCA)	Avicultura	Pecuária	18/11/24 22:27
Continua na próxima página.			

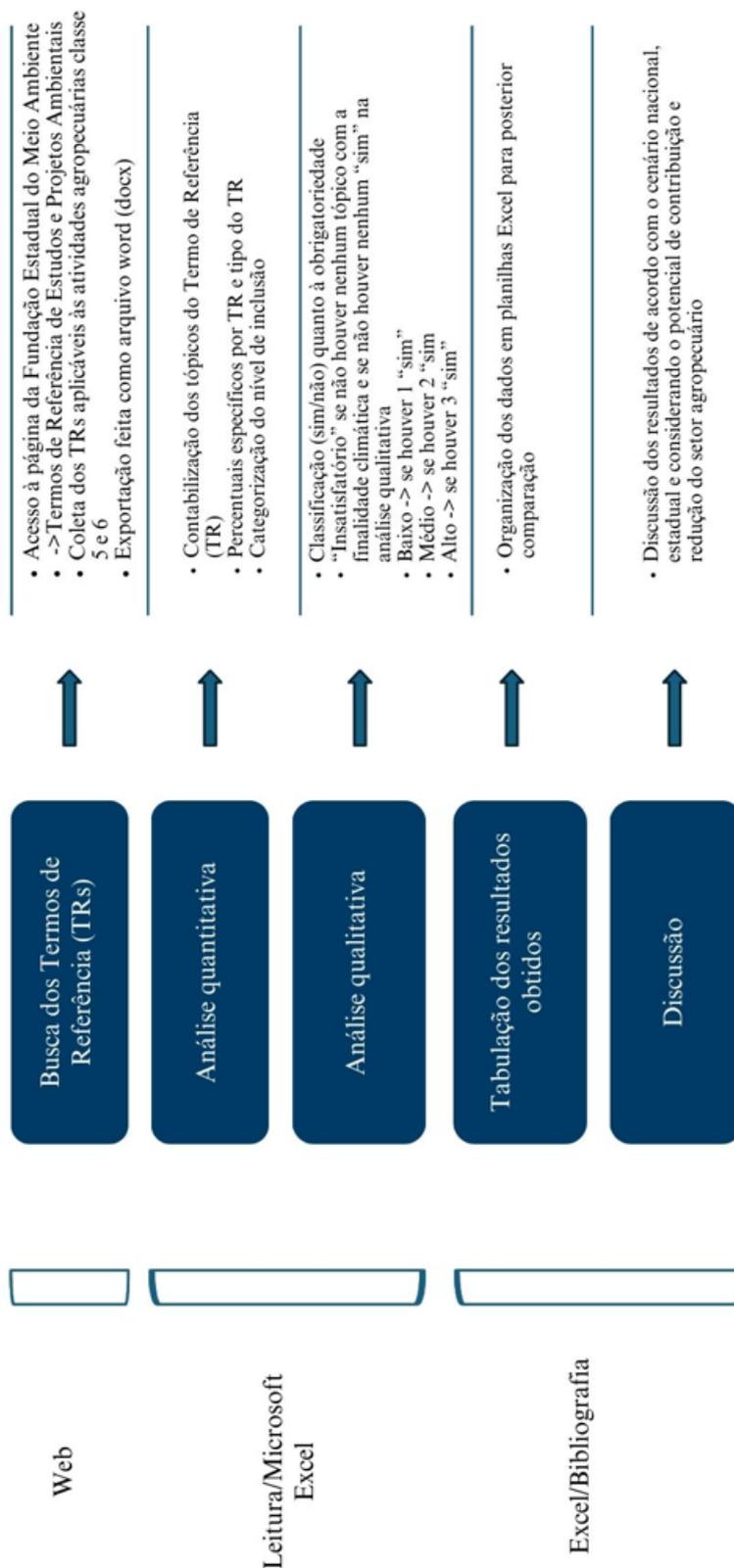
Estudo ambiental do Termo de Referência	Especificidade do Termo de Referência	Aplicação	Data e hora da Última modificação
Plano de Controle Ambiental (PCA)	Bovinocultura	Pecuária	18/11/24 22:28
	Culturas Anuais	Agrícola	18/11/24 22:27
	Geral	Agrícola e pecuária	18/11/24 22:00
	Geral para Classes 5 e 6	Agrícola e pecuária	18/11/24 22:02
	Suinocultura	Pecuária	18/11/24 22:28
Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA)	Geral	Agrícola e pecuária	18/11/24 17:36
	Suinocultura	Pecuária	18/11/24 17:38
Relatório de Controle Ambiental (RCA)	Geral	Agrícola e pecuária	18/11/24 19:42
	Avicultura	Pecuária	18/11/24 18:06
	Bovinocultura	Pecuária	18/11/24 21:54
Continua na próxima página.			

Estudo ambiental do Termo de Referência	Especificidade do Termo de Referência	Aplicação	Data e hora da Última modificação
Relatório de Controle Ambiental (RCA)	Culturas Anuais	Agrícola	18/11/24 21:48
	Suinocultura	Pecuária	18/11/24 18:04

Fonte: Adaptado de FEAM (2025).

Após a busca inicial pelos TRs aplicáveis ao estudo, foram feitas análises quantitativas e qualitativas. Para os TRs que não obtiveram nenhum tópico abrangendo a finalidade climática, foi dado o conceito “Insatisfatório”, já que a análise qualitativa seria impossibilitada e não há a inclusão da finalidade climática (o que era esperado que houvesse). O resumo do passo a passo para a análise dos TRs está representada na Figura 4.2.

Figura 4.2 – Passo a passo seguido para as análises dos termos de referência.



Fonte: A Autora.

4.1.1 Análise Quantitativa

Como os TRs são organizados por módulos ou tópicos específicos, a análise quantitativa consistiu na leitura integral dos TRs dispostos no Quadro 4.1 para identificar e contabilizar os tópicos que incluem elementos relacionados à finalidade climática, ou seja, instruções para incluir a análise de impactos climáticos ou medidas de mitigação e/ou adaptação. Com base nessa identificação, calculou-se a porcentagem de tópicos com elementos climáticos em relação ao total de tópicos presentes em cada TR dos estudos analisados. Essas porcentagens específicas obtidas foram utilizadas para parametrizar a maior porcentagem específica e usá-la como valor de referência para comparação, que será melhor detalhado posteriormente.

Após essa contabilização para cada TR, somaram-se os tópicos relacionados à finalidade climática identificados em todos os TRs analisados, e, a partir disso, calculou-se um percentual diante do total de tópicos presentes em todos os TRs objeto de estudo. Essa medida geral permitiu determinar o grau de inclusão climática nos TRs de MG de forma abrangente e comparativa. Os dados então foram consolidados em uma matriz, com a estrutura das colunas representada no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 - Estrutura das colunas matriz de análise quantitativa dos termos de referência.

Análise Quantitativa				
Estudo do Termo de Referência	Especificidade do Termo de Referência	Tópicos que abordam a finalidade climática	Total de tópicos	Porcentagem
Estudo a qual o termo se refere (exemplo: Plano de Controle Ambiental, Relatório de Controle Ambiental e outros).	Para qual atividade esse termo é destinado ou se é um termo geral (exemplo: Suinocultura, Olericultura e outros).	Quantidade de tópicos que possuem alguma inclusão da finalidade climática.	Quantidade total de tópicos presentes no termo.	Resultado do cálculo de porcentagem de tópicos que abordam a finalidade climática sobre a quantidade total de tópicos.
Inclusão da finalidade climática nos termos de referência		Soma de todos os tópicos que continham a finalidade climática em todos os termos.	Soma da quantidade de tópicos gerais em todos os termos.	Resultado do cálculo da soma de todos os tópicos que continham a finalidade climática sobre a soma da quantidade geral de tópicos em todos os termos.

Fonte: A Autora (2025).

Cada linha da matriz representa um tópico do TR analisado, enquanto as colunas apresentam a quantidade de tópicos que abordam a finalidade climática, total de tópicos e respectiva porcentagem, por TR de cada estudo e atividade. Na linha final, tem-se a contabilização geral dos dados e dado o resultado do índice geral de inclusão da finalidade climática em todos os TRs analisados, que será posteriormente comparado com o maior valor obtido na porcentagem de inclusão da finalidade climática específica em cada tópico.

Dessa maneira, o estudo que obteve a maior porcentagem de tópicos com a finalidade climática foi usado como base comparativa para concluir a respeito da inclusão da finalidade climática nos tópicos e seu respectivo nível de inclusão (baixo, médio ou alto). Essa comparação foi baseada na categorização a partir do repartimento do maior percentual em 3 partes, sendo:

Baixo se o percentual de inclusão geral for menor ou igual que $1/3$ do valor do maior percentual.

Médio se o percentual de inclusão geral for maior que $1/3$ do valor do maior percentual e menor ou igual a $2/3$ do valor do maior percentual.

Alto se o percentual de inclusão geral for maior que $2/3$ do valor do maior percentual.

Assim, o estudo com maior índice de inclusão da finalidade climática em seus tópicos foi utilizado como uma referência para a análise.

4.1.2 Análise Qualitativa

Para a análise qualitativa, a partir da leitura de todos os TRs avaliando se os tópicos e seus respectivos conteúdos continham a finalidade climática, foi feita uma análise mais profunda quanto à:

1. **Obrigatoriedade de analisar impactos climáticos:** Verificou-se se havia uma exigência explícita para que os estudos abordassem os impactos climáticos, sendo o resultado registrado como "sim" ou "não".
2. **Exigências específicas de mitigação ou adaptação climática:** Identificaram-se menções a práticas específicas relacionadas à mitigação, adaptação ou outras ações voltadas ao enfrentamento das mudanças climáticas, com a mesma categorização binária ("sim" ou "não").
3. **Obrigatoriedade do preenchimento:** Avaliou-se se o preenchimento do tópico pelo empreendedor era obrigatório ou opcional, conforme indicado no TR, com a mesma categorização de "sim" ou "não".

Os resultados dessa análise foram organizados também em uma matriz, estruturada com as colunas demonstradas no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 - Estrutura das colunas da matriz para análise qualitativa dos termos de referência.

Análise Qualitativa					
Estudo do Termo de Referência	Especificidade do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Exigência de analisar impactos climáticos (Sim/Não)	Exigências específicas sobre práticas de mitigação e/ou adaptação (Sim/Não)	Obrigatoriedade (Sim/Não)
Estudo a qual o termo se refere (exemplo: Plano de Controle Ambiental, Relatório de Controle Ambiental e outros).	Para qual atividade esse termo é destinado ou se é um termo geral (exemplo: Suinocultura, Olericultura e outros).	Título do tópico que inclui algum aspecto da finalidade climática.	Resposta “Sim”, caso o tópico em questão solicite ao empreendedor a analisar os impactos climáticos do projeto.	Resposta “Sim”, caso o tópico em questão solicite ao empreendedor a propor medidas de mitigação e/ou adaptação.	Resposta “Sim”, caso o tópico em questão não tenha especificado que o preenchimento dele é opcional.

Fonte: A Autora (2025).

Cada linha da matriz representa um tópico do TR analisado, enquanto as colunas apresentam os três critérios de avaliação mencionados. Essa estrutura permitiu consolidar os dados de forma clara e permitiu resumir o conteúdo de cada tópico quanto à obrigatoriedade, se houve exigência de analisar impactos climáticos e estabelecimento das respectivas medidas de mitigação e/ou adaptação em cada TR estudado. Os resultados das três últimas colunas da matriz foram utilizados para categorizar a análise qualitativa de cada TR como:

Baixo se houve apenas um “sim” para o TR.

Médio se houver dois “sim” para o TR.

Alto se houver três “sim” para o TR.

Após essas análises quantitativas e qualitativas, foi realizada uma comparação com os resultados obtidos com o cenário esperado e as metas nacionais e estaduais. Dessa forma, foi possível verificar se há oportunidades de melhoria na inclusão da finalidade climática nos TRs e avaliar se o cenário atual já abrange de forma satisfatória sua inclusão ou não.

4.2 Análise das Condicionantes

As condicionantes ambientais foram extraídas dos pareceres técnicos das licenças ambientais disponíveis no banco de dados do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais (SISEMA) (2025), por meio do site governamental de Consulta de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental.

Para a coleta de dados, foram realizadas três etapas de triagem para selecionar somente as condicionantes relevantes à análise. Na primeira triagem, os filtros disponíveis no site foram aplicados da seguinte forma:

Coluna Classe: Selecionadas as licenças emitidas para empreendimentos das classes 5 e 6.

Coluna Atividades: Foram realizadas buscas separadas para G-01 (atividade agrícola) e G-02 (atividade pecuária).

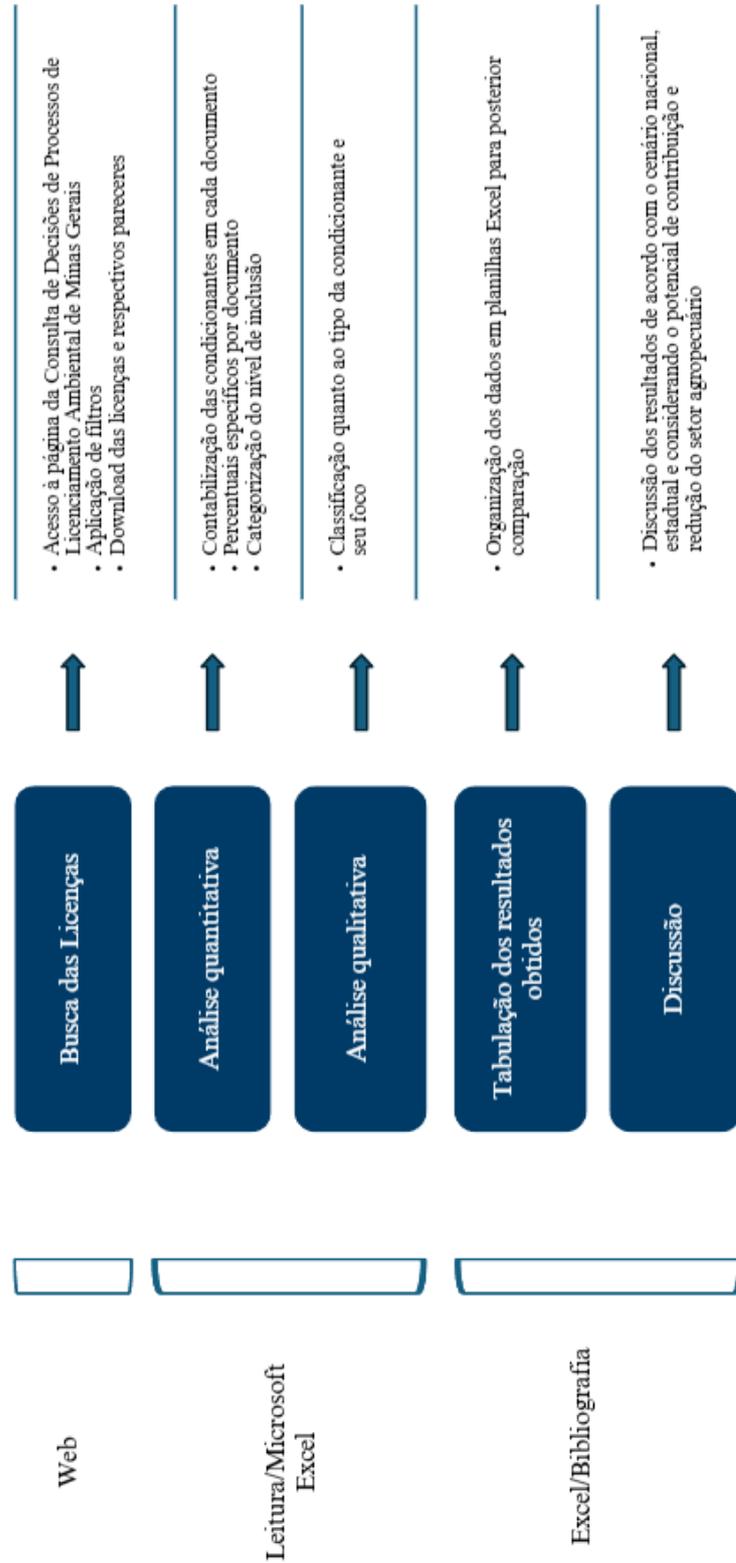
Coluna Ano e Mês: Selecionado o intervalo de janeiro de 2019 a dezembro de 2024.

Coluna Decisão: Foram incluídas apenas as licenças deferidas.

Após essa triagem inicial, foram identificados 36 empreendimentos pecuários e 38 agrícolas, totalizando 74 empreendimentos.

Na segunda etapa, verificou-se a disponibilidade dos pareceres técnicos e licenças ambientais para consulta, clicando no botão “Visualizar”. Nem todos os empreendimentos apresentaram esses documentos publicados. E, na terceira etapa, foi analisada a presença de condicionantes ambientais nos documentos disponíveis e foi verificado se todos os empreendimentos incluídos no G-01 eram apenas agrícolas. O resumo do passo a passo de ambas as análises foi demonstrado na Figura 4.3.

Figura 4.3 - Passo a passo seguido para as análises das condicionantes.



Fonte: A Autora.

Após essas checagens, restaram 13 empreendimentos pecuários e 21 agrícolas, totalizando 34 empreendimentos agropecuários com condicionantes publicadas para a análise. As condicionantes desses 34 empreendimentos foram avaliadas quantitativamente e qualitativamente.

4.2.1 Análise Quantitativa

Após as três etapas de triagem, realizou-se a análise quantitativa de maneira semelhante à utilizada para os TRs. Inicialmente, contabilizou-se o total de condicionantes presentes nos pareceres técnicos de cada empreendimento. Em seguida, identificaram-se e contabilizaram-se as condicionantes relacionadas à finalidade climática (requerimento de medidas de mitigação, e/ou adaptação). Para cada empreendimento, calculou-se o percentual de condicionantes com finalidade climática em relação ao total de condicionantes.

Após a análise individual, os dados foram consolidados permitindo o cálculo do percentual geral de condicionantes com finalidade climática em relação ao total, expressos como porcentagem e compilados em formato de tabela. O percentual geral foi comparado com o maior percentual de condicionantes que incluem a finalidade climática encontrado em cada parecer analisado. Essa comparação foi feita da mesma forma que nos TRs, baseada na categorização a partir do repartimento do maior percentual em 3 partes, sendo:

Baixo se o percentual de inclusão geral for menor ou igual que $1/3$ do valor do maior percentual.

Médio se o percentual de inclusão geral for maior que $1/3$ do valor do maior percentual e menor ou igual a $2/3$ do valor do maior percentual.

Alto se o percentual de inclusão geral for maior que $2/3$ do valor do maior percentual.

Essa comparação permitiu avaliar o nível de inclusão da finalidade climática em cada condicionante utilizando um método comparativo que irá depender dos resultados obtidos na análise quantitativa. Os dados obtidos foram organizados em uma matriz conforme o Quadro 4.4, que foram feitas tabelas diferentes para o grupo G-01 e outra para o G-02.

Quadro 4.4 - Estrutura das colunas da matriz para análise quantitativa das condicionantes.

Análise Quantitativa			
Identificação do empreendedor	Total de Condicionantes	Finalidade Climática	Porcentagem de inclusão
Adição do CNPJ ou CPF do empreendimento/empreendedor para identificá-lo.	Número total de condicionantes contidas no parecer analisado do respectivo empreendedor/empreendimento.	Contabilização das condicionantes que continham algum aspecto relacionado à finalidade climática no respectivo parecer.	Porcentagem de inclusão da finalidade climática utilizando o número de condicionantes que continham a finalidade climática sobre o número total.
Total/ Finalidade climática/ Porcentagem de inclusão da finalidade climática	Soma do total de condicionantes de todos os pareceres analisados.	Soma do total de condicionantes que continham a finalidade climática encontradas em todos os pareceres.	Percentual de inclusão da finalidade climática usando a soma total de condicionantes com a finalidade climática sobre o valor total de condicionantes.

Fonte: A Autora (2025).

4.2.2 Análise Qualitativa

Para a análise qualitativa, todas as condicionantes identificadas como relacionadas à finalidade climática (com foco em medidas de mitigação e/ou adaptação) foram lidas integralmente e classificadas de acordo com os seguintes critérios:

Medidas de mitigação e/ou adaptação: Classificação das condicionantes em 4 categorias, de Mitigação **ou** Adaptação **ou** ambas, às mudanças climáticas.

Resumo do conteúdo: Foi elaborado um resumo simplificado para cada condicionante, sintetizando o objetivo principal do item. Por exemplo, condicionantes extensas, como “Comprovar, por meio de relatórios técnicos e fotográficos, o plantio e desenvolvimento das

mudas de espécies nativas nas áreas que receberão os plantios propostos nos PTRFs...”, foram resumidas como "Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF)", por exemplo.

Além disso, as condicionantes foram organizadas em uma tabela que permitiu a análise por diversas dimensões, seguindo a seguinte estrutura de colunas demonstrada no Quadro 4.5.

Quadro 4.5 - Estrutura das colunas da matriz para análise qualitativa das condicionantes.

CNPJ/CPF do empreendedor	Análise qualitativa	
	Conteúdo	Categorização
Adição do CNPJ ou CPF do empreendimento/empreendedor para identificá-lo.	Resumo do tema do conteúdo das condicionantes analisadas.	Categorização da condicionante com base em seu foco (mitigação, adaptação ou ambas).

Fonte: A Autora (2025).

Essa estrutura possibilitou identificar os conteúdos mais recorrentes, as categorias mais solicitadas e como as condicionantes variaram em relação às atividades analisadas.

Após a estruturação dos resultados, foi realizada uma discussão comparando os resultados obtidos com as metas nacionais e estaduais de redução de GEE e ressaltar as oportunidades de utilização das condicionantes para propor medidas de mitigação e adaptação aos projetos agropecuários em MG.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Avaliação da Implementação da Finalidade Climática no Licenciamento Ambiental de Atividades Agropecuárias em Minas Gerais

5.1.1 Análise dos TRs

Os TRs de MG selecionados conforme o Quadro 4.1, incluem tópicos que norteiam os conteúdos mínimos a serem apresentados à SEMAD, os quais foram analisados qualitativa e quantitativamente, totalizando a análise de 15 TRs que continham 209 tópicos totais.

Constatou-se que, nos TRs de PCA e RCA, não havia nenhum tópico abordando diretamente a dimensão climática, ou seja, não se verificou tópicos com referências à análise de impactos ou à proposição de medidas de mitigação e/ou adaptação relacionados a esses impactos. Assim, nesses TRs, contabilizou-se apenas o total de tópicos para fins de cálculo geral, totalizando 131 tópicos em 11 TRs com 0,0% de inclusão da finalidade climática, que não estão demonstrados na Tabela 5.1, mas foram levados em consideração no cálculo de inclusão geral.

Apenas nos TRs de EIA/RIMA e RADA foi possível contabilizar a porcentagem específica de inclusão da finalidade climática, totalizando 78 tópicos com porcentagem de inclusão maiores que 0,0%. Sendo que, em apenas 3 dos 4 TRs de EIA/RIMA e RADA analisados, houve a inclusão da finalidade climática em algum de seus tópicos.

Ressalta-se também que, o EIA/RIMA específico para atividades agrossilvipastoris, não abrangeu nenhum tópico que abordasse a finalidade climática. Fator que não se alinha aos potenciais de contribuição e redução de emissões de GEE do setor agropecuário, às metas do Brasil e de MG e, principalmente, ao Plano ABC e ao Plano Safra, que fomentam uma agropecuária de baixo carbono. A Tabela 5.1 reúne os principais resultados encontrados para os estudos analisados que tiveram a finalidade climática incluída em alguns de seus tópicos.

Tabela 5.1 - Resultado da análise quantitativa acerca da inclusão da finalidade climática nos tópicos dos Termos de Referência por tipo de estudo ambiental analisado.

Análise Quantitativa				
Estudo do Termo de Referência	Especificidade do Termo de Referência	Tópicos que abordam a finalidade climática	Total de tópicos	Porcentagem
EIA/RIMA*	Agrossilvipastoreio	0	46	0%
	Geral	5	20	25%
RADA**	Geral	1	5	20%
	Suinocultura	2	7	29%
Inclusão da finalidade climática nos termos de referência		8	209	4%

*EIA/RIMA: Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental

**RADA: Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental

Fonte: A autora (2025).

Na análise de 15 TRs, apenas 3 TRs houve tópicos relacionados à finalidade climática. Identificou-se um total de 209 tópicos, mas apenas 8 abordavam aspectos climáticos, o que equivale a 4% de inclusão da finalidade climática nos TRs para as atividades agropecuárias em MG. Ao comparar a porcentagem de inclusão do TR de RADA para Suinocultura com o resultado geral, verifica-se que o índice geral de inclusão da finalidade climática nos TRs de atividades agropecuárias classes 5 e 6 foi **baixo**, sendo 4% contra 29%.

Já o EIA/RIMA direcionado às atividades agrossilvipastoris, que englobam as agropecuárias, não contemplou tópicos solicitando a inclusão de aspectos climáticos. Essa ausência sinaliza uma lacuna também no alinhamento entre as políticas climáticas federais e estaduais com o

procedimento de licenciamento, tendo em vista o grande potencial do setor agropecuário tanto na contribuição quanto na redução das emissões de GEE.

Todos os TRs de RADA analisados contemplam tópicos ligados à finalidade climática, com destaque para o RADA de Suinocultura (29%), seguido do EIA/RIMA Geral (25%) e do RADA Geral (20%). Em contrapartida, nenhum dos TRs de PCA e RCA do setor agropecuário exibiu menções à temática climática. Vale ressaltar ainda que nenhum dos tópicos presentes determinava a necessidade de considerar impactos climáticos no levantamento de aspectos e impactos ambientais, conforme resultados da análise qualitativa explícitos no Quadro 5.1.

Quadro 5.1 - Resultado da análise qualitativa acerca da inclusão da finalidade climática nos tópicos dos termos de referência por tipo de estudo ambiental analisado.

Análise Qualitativa					
Estudo do Termo de Referência	Especificidade do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Exigência de analisar impactos climáticos (Sim/Não)	Exigências específicas sobre práticas de mitigação e/ou adaptação (Sim/Não)	Obrigatoriedade (Sim/Não)
Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)	Geral	3.1 Alternativas Locacionais	Não	Não	Sim
		3.2 Alternativas Tecnológicas	Não	Sim	Sim
Continua na próxima página.					

Estudo do Termo de Referência	Especificidade do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Exigência de analisar impactos climáticos (Sim/Não)	Exigências específicas sobre práticas de mitigação e/ou adaptação (Sim/Não)	Obrigatoriedade (Sim/Não)
Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)	Geral	5. Compatibilidade de com Planos, Programas e Projetos Colocalizados	Não	Sim	Sim
		7. Caracterização do Empreendimento/Atividade e Aspectos Ambientais	Não	Sim	Sim
		9. Diagnóstico Ambiental	Não	Não	Sim
		10. Serviços Ecológicos Associados à Vegetação Nativa	Não	Sim	Sim
Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA)	Geral	5. Anexos que acompanham o Presente Relatório	Não	Sim	Não
Continua na próxima página.					

Estudo do Termo de Referência	Especificidade do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Exigência de analisar impactos climáticos (Sim/Não)	Exigências específicas sobre práticas de mitigação e/ou adaptação (Sim/Não)	Obrigatoriedade (Sim/Não)
Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA)	Suinocultura	5. Ações de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais (item opcional)	Não	Sim	Não
		6. Ações Futuras de Desenvolvimento Sustentável de Baixo Carbono por meio de Novas Tecnologias (item opcional)	Não	Sim	Não

Fonte: A Autora (2025).

Os conteúdos considerados para atestar a inclusão da finalidade climática estão dispostos no Quadro 5.2 com maior detalhamento.

Quadro 5.2 - Detalhamento dos conteúdos avaliados qualitativamente, com seus respectivos tópicos.

Estudo do Termo de Referência	Especificidad e do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Conteúdo
<p>Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)</p>	<p>Geral</p>	<p>3. Estudo de Alternativas</p>	<p>3.1. Alternativas Locacionais: Para cada alternativa locacional deverá ser previsto o grau de interferência do empreendimento com base nos seguintes parâmetros, e outros que a equipe julgar relevantes: (...) Interferência em áreas de maior vulnerabilidade às mudanças climáticas.</p>
		<p>3. Estudo de Alternativas</p>	<p>3.2. Alternativas Tecnológicas: Devem ser levadas em conta as principais linhas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, além das recomendações de boas práticas do setor ao qual o empreendimento está ligado, bem como a perspectiva de manutenção ou melhoria das condições ambientais atuais da área de influência direta do empreendimento, inclusive as mudanças tecnológicas que devem ser induzidas de forma a mitigar as mudanças climáticas globais.</p>
<p>Continua na próxima página.</p>			

Estudo do Termo de Referência	Especificidade e do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Conteúdo
Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)	Geral	5. Compatibilidade com Planos, Programas e Projetos Colocalizados	Descrever e espacializar os planos e programas governamentais nas esferas municipal, regional, estadual, metropolitana e federal, bem como projetos públicos e privados propostos e em execução na área de influência do empreendimento, e sua compatibilidade com o projeto proposto neste estudo, considerando: (...) Plano Estadual de Energia e Mudanças Climáticas; Planos Setoriais de Mitigação das Mudanças Climáticas, quando houver, conforme Decreto Federal nº 11.075, de 19 de maio de 2022.
		7. Caracterização do Empreendimento/Atividade e Aspectos Ambientais	Informar sobre a previsão de implementação de medidas de adaptação e mitigação às mudanças climáticas, nos termos do Decreto Federal nº 9.578, de 22 de novembro de 2018.
Continua na próxima página.			

Estudo do Termo de Referência	Especificidad e do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Conteúdo
Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)	Geral	9. Diagnóstico Ambiental	<p>9.1.3 Mudanças climáticas - Deverá ser caracterizada a Área de Estudo em relação aos seus níveis de sensibilidade, exposição e de adaptação às mudanças climáticas, buscando traçar previsão de sua vulnerabilidade a tais mudanças, a exemplo da alteração do regime de chuvas, alteração da frequência de eventos climáticos extremos (inundações, deslizamentos de terra, tempestades e ciclones tropicais, estiagens prolongadas, ondas de calor, recrudescimento da distribuição geográfica de pragas e doenças, etc.) entre outras. Deve ser apresentada análise com o objetivo de prever como a vulnerabilidade às mudanças climáticas observada na área sujeita aos impactos diretos e indiretos do empreendimento poderia interferir na instalação e operação da atividade ou empreendimento ou ser afetada por este (...).</p>
<p>Continua na próxima página.</p>			

Estudo do Termo de Referência	Especificidad e do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Conteúdo
Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)	Geral	10. Serviços Ecosistêmicos Associados à Vegetação Nativa	<p>Sugere-se que a descrição dos serviços ambientais contemple as áreas sujeitas aos impactos diretos e indiretos do empreendimento, quanto às funções da vegetação nativa a ser suprimida para a biodiversidade local e regional, a preservação da fauna e do ecossistema associado, à qualidade do ar e o potencial de sequestro de carbono, a preservação de corpos d'água, do regime fluvial e da capacidade das áreas de recarga hídrica, o regime hidrológico e hidrogeológico, as condições climáticas e microclimáticas, a redução do escoamento superficial e atenuação de processos erosivos, a manutenção da qualidade do solo, dentre outras.</p>
<p>Continua na próxima página.</p>			

Estudo do Termo de Referência	Especificidade e do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Conteúdo
Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA)	Geral	5. Anexos que Acompanham o Presente Relatório	<p>Anexo VI - Sustentabilidade – ações de mitigação das mudanças climáticas globais (item opcional) - Neste item devem ser descritas as ações praticadas por iniciativa própria, relacionadas às políticas ambientais e programa de compliance do empreendimento, alinhadas com as boas práticas e políticas de mudanças climáticas. Indicar implementação de ação, alteração do processo produtivo voltado à sustentabilidade, tais como: reuso de água, transição de matriz energética com mudança do foco de combustíveis fósseis para fontes renováveis, aterro zero, economia circular, iniciativas de ações ambientais com foco no relacionamento com a comunidade do entorno do empreendimento, ações que promovam recuperação de áreas degradadas, recuperação de ecossistemas ou prestação de serviços ambientais, programas e ações de ESG - Environmental, Social and Governance - e demais ações correlatas.</p>
<p>Continua na próxima página.</p>			

Estudo do Termo de Referência	Especificidad e do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Conteúdo
Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA)	Suinocultura	5. Ações de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais (item opcional)	<p>Neste item devem ser descritas as ações praticadas por iniciativa própria, relacionadas às políticas ambientais e programa de compliance do empreendimento, alinhadas com as boas práticas e políticas de mudanças climáticas. Indicar implementação de ação, alteração do processo produtivo voltado à sustentabilidade, tais como: reuso de água, transição de matriz energética com mudança do foco de combustíveis fósseis para fontes renováveis, aterro zero, economia circular, iniciativas de ações ambientais com foco no relacionamento com a comunidade do entorno do empreendimento, ações que promovam recuperação de áreas degradadas, recuperação de ecossistemas ou prestação de serviços ambientais, programas e ações de ESG - Environmental, Social and Governance - e demais ações correlatas.</p>
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">Continua na próxima página.</div>			

Estudo do Termo de Referência	Especificidade e do Termo de Referência	Título dos Tópicos	Conteúdo
Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA)	Suinocultura	6. Ações Futuras de Desenvolvimento Sustentável de Baixo Carbono por meio de Novas Tecnologias (item opcional)	Propostas de ações futuras que conforme destacado no item anterior para implementação durante a vigência da licença ambiental, caso seja renovada.

Fonte: Adaptado de FEAM (2025).

Conforme observado nos Quadros 5.1 e 5.2, o TR Geral de EIA/RIMA não especificou exigências para a avaliação dos impactos climáticos dos empreendimentos, a fim de garantir que sejam implementadas medidas adequadas de mitigação. Ainda assim, houve a orientação de que as alternativas locacionais e tecnológicas priorizassem a redução de impactos climáticos e a adoção de tecnologias voltadas à mitigação de emissões de GEE.

No que se refere aos tópicos obrigatórios, somente o EIA/RIMA continha diretrizes fixas, ao passo que a inclusão de informações climáticas no RADA era opcional. Desse modo, o TR em que a finalidade climática se apresentou de forma mais abrangente e explicitamente requisitada foi o de EIA/RIMA Geral. No entanto, destaca-se a relevância que o TR específico para atividades agropecuárias teria ao incluir tópicos com a finalidade climática, o que ocorreu apenas para um TR do setor pecuário, mas ainda assim não foi de maneira obrigatória.

O TR para suinocultura foi o único que apresentou um TR específico de RADA que além de incluir a finalidade climática, foi o que obteve a maior porcentagem de inclusão, apesar de não ser obrigatório o preenchimento do tópico pelo empreendedor. Essa maior inclusão da finalidade climática pode ter ocorrido devido às oportunidades da suinocultura aproveitar seus rejeitos para geração de energia e fertilizante, por exemplo. Além de ser uma atividade que

demanda alto consumo de água e é comum entre os produtores, realizar o aproveitamento de água de forma voluntária visando a economia monetária.

Desse modo, apesar da maior inclusão quantitativa, o setor pecuário ainda carece de TRs que considerem tópicos climáticos de forma mandatória, de modo a viabilizar ações mitigadoras e/ou adaptativas mais robustas e, assim, contribuir para a neutralização das emissões de GEE em âmbito estadual. O Quadro 5.3 reúne de forma resumida os resultados obtidos na análise conjunta.

Quadro 5.3 - Resumo dos resultados de toda a análise quali-quantitativa realizada nos termos de referência aplicáveis às atividades agropecuárias em Minas Gerais.

Estudo	Termo de Referência	Aplicação	Análise quantitativa	Análise qualitativa
Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)	Agrossilvipastoril	Agrícola e pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório
	Geral	Agrícola e pecuária	Alto	Médio
Plano de Controle Ambiental (PCA)	Avicultura	Pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório
	Bovinocultura	Pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório
Continua na próxima página.				

Estudo	Termo de Referência	Aplicação	Análise quantitativa	Análise qualitativa
Plano de Controle Ambiental (PCA)	Culturas Anuais e Perenes	Agrícola	Insatisfatório	Insatisfatório
	Geral	Agrícola e pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório
	Geral para Atividades Industriais de Classes 5 e 6	Agrícola e pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório
	Suinocultura	Pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório
Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA)	Geral	Agrícola e pecuária	Alto	Baixo
	Suinocultura	Pecuária	Alto	Baixo
Relatório de Controle Ambiental (RCA)	Geral	Agrícola e pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório
Continua na próxima página.				

Estudo	Termo de Referência	Aplicação	Análise quantitativa	Análise qualitativa
Relatório de Controle Ambiental (RCA)	Avicultura	Pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório
	Bovinocultura	Pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório
	Olericultura	Agrícola	Insatisfatório	Insatisfatório
	Suinocultura	Pecuária	Insatisfatório	Insatisfatório

Fonte: A Autora (2025).

De modo geral, a inclusão da finalidade climática nos TRs aplicáveis às atividades agropecuárias em MG foi **insatisfatório**. E, as análises qualitativas e quantitativas realizadas demonstraram que a inclusão foi baixa. Ademais, entre os TRs específicos para atividade agropecuária (10) apenas 1 contemplou a finalidade climática. Assim, os resultados indicam que esses TRs poderiam ser melhor e mais utilizados pelo governo estadual para ampliar seus instrumentos tradicionais em prol da luta climática e alcançar as metas propostas.

5.1.2 Análise das Condicionantes

Foram analisados pareceres de Licenças de Operação Corretivas e Renovação de Licenças de Operação deferidas, sendo 21 para atividades agrícolas e 13 para pecuárias, resultando em 178 condicionantes voltadas ao grupo G-01 (agrícolas) e 97 ao G-02 (pecuárias), no período de 2019 a 2024, totalizando 275 condicionantes. Para ambos os grupos, não foram encontradas licenças deferidas de empreendimentos classificados na classe 6, apenas na classe 5. A Tabela 5.2 a

seguir reúne as informações sobre as condicionantes do grupo agrícola e os resultados das análises quantitativas.

Tabela 5.2 - Resultados da análise quantitativa das condicionantes encontradas em cada parecer de licenciamento ambiental do setor agrícola.

Análise Quantitativa			
CNPJ/CPF do empreendedor	Total de Condicionantes	Finalidade Climática	Porcentagem de inclusão
19.589.229/0017-07	3	0	0%
117.520.348-30	9	5	56%
381.777.658-68	6	2	33%
06.302.769/0002-21	7	3	43%
18.075.720/0001-81	8	3	37%
19.929.074/0001-35	6	3	50%
529.179.836-04	11	6	55%
18.075.720/0001-81	15	6	40%
176.887.606-15	6	2	33%
76.987.544/0004-01	12	6	50%
371.319.908-68	14	5	36%

Continua na próxima página.

CNPJ/CPF do empreendedor	Total de Condicionantes	Finalidade Climática	Porcentagem de inclusão
675.339.069-34	7	3	43%
061.282.620-15	7	2	29%
15.606.007/0001-29	15	9	60%
307.596.840-49	9	3	33%
439.466.909-04	10	4	40%
944.582.786-49	6	2	33%
833.870.568-34	6	1	17%
22.008.585/0001-29	6	2	33%
194.096.130-00	6	4	67%
551.254.178-15	9	3	33%
Total/ Finalidade climática/ Porcentagem de inclusão da finalidade climática	178	74	42%

Fonte: A Autora (2025).

Não foram encontrados dados referentes aos anos de 2022 e 2024. Na análise das licenças deferidas para o setor agrícola, verificou-se que, das 178 condicionantes avaliadas, 74 apresentaram medidas relacionadas às questões climáticas, abrangendo tanto mitigação quanto adaptação. Isso representa 42% das condicionantes emitidas de 2019 a 2024 para o grupo G-01 (agrícola) de classe 5 (Tabela 5.2). Ao comparar tal índice com a maior porcentagem de

condicionantes climáticas observada em um parecer específico para esse setor (67%) constata-se que o valor total de inclusão da finalidade climática (42%) pode ser considerado **médio**. A análise qualitativa permitiu verificar a maior recorrência de medidas de mitigação e/ou adaptação, conforme apresentado no Quadro 5.4 e também verificar quais são as condicionantes mais propostas para essas atividades e verificar se estão alinhadas aos objetivos do estado.

Quadro 5.4 - Resultados da análise qualitativa das condicionantes encontradas em cada parecer de licenciamento ambiental do setor agrícola.

CNPJ/CPF do empreendedor	Análise qualitativa	
	Conteúdo	Categorização
19.589.229/0017-07	-	-
117.520.348-30	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
117.520.348-30	Adotar técnicas conservacionistas de solo	Mitigação
	Reserva Legal e Área de Preservação Permanente	Mitigação e Adaptação
	Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota	Mitigação
	Reserva Legal	Mitigação e Adaptação
Continua na próxima página.		

CNPJ/CPF do empreendedor	Conteúdo	Categorização
381.777.658-68	Programas de Monitoramento	Mitigação e Adaptação
	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
06.302.769/0002-21	Projeto Técnico de Recomposição da Flora	Mitigação e Adaptação
	Reserva Legal	Mitigação e Adaptação
	Adotar técnicas conservacionistas de solo	Mitigação
18.075.720/0001-81	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Programa de Uso Racional da Água	Adaptação
18.075.720/0001-81	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação
19.929.074/0001-35	Reserva Legal	Mitigação e Adaptação
Continua na próxima página.		

CNPJ/CPF do empreendedor	Conteúdo	Categorização
19.929.074/0001-35	Reserva Legal	Mitigação e Adaptação
	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
529.179.836-04	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Área de Preservação Permanente	Mitigação e Adaptação
	Reserva Legal	Mitigação e Adaptação
	Termo de Compromisso de Compensação Ambiental - IEF	Mitigação
	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação
	Reserva Legal e Área de Preservação Permanente	Mitigação e Adaptação
18.075.720/0001-81	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
Continua na próxima página.		

CNPJ/CPF do empreendedor	Conteúdo	Categorização
18.075.720/0001-81	Compensação florestal	Mitigação
	Programa de Uso Racional da Água	Adaptação
	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Mitigação e Adaptação
176.887.606-15	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Programa de Uso Racional da Água	Adaptação
76.987.544/0004-01	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação
	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
76.987.544/0004-01	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Mitigação e Adaptação
	Plano de Conservação de Água e Solo	Mitigação e Adaptação
	Reserva Legal	Mitigação e Adaptação
371.319.908-68	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
Continua na próxima página.		

CNPJ/CPF do empreendedor	Conteúdo	Categorização
371.319.908-68	Programa de Uso Racional da Água	Adaptação
	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação
371.319.908-68	Projeto de Fertirrigação	Adaptação
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas	Mitigação e Adaptação
675.339.069-34	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Área de Preservação Permanente	Mitigação e Adaptação
	Programa de Automonitoramento de Efluentes Atmosféricos	Mitigação
061.282.620-15	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação
15.606.007/0001-29	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Termo de Compromisso de Compensação Ambiental - IEF	Mitigação
15.606.007/0001-29	Área de Preservação Permanente	Mitigação e Adaptação
	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação
Continua na próxima página.		

CNPJ/CPF do empreendedor	Conteúdo	Categorização
15.606.007/0001-29	Programa Conservação de Água, Solo e Manutenção das Estradas	Mitigação e Adaptação
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas	Mitigação e Adaptação
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas	Mitigação e Adaptação
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas	Mitigação e Adaptação
	Medida compensatória	Mitigação
307.596.840-49	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Programa de Uso Racional da Água	Adaptação
	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação
439.466.909-04	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Programa de Uso Racional da Água	Adaptação
	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação
	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
Continua na próxima página.		

CNPJ/CPF do empreendedor	Conteúdo	Categorização
944.582.786-49	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Programa de Uso Racional da Água	Adaptação
833.870.568-34	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
22.008.585/0001-29	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
194.096.130-00	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Programa de Conservação do Solo e Água	Mitigação e Adaptação
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
	Reserva Legal	Mitigação e Adaptação
551.254.178-15	Compensação ambiental no IEF	Mitigação
	Área de Preservação Permanente	Mitigação e Adaptação
	Programa de Monitoramento de Estabilidade de Barragens	Adaptação

Fonte: A Autora (2025).

A maioria das condicionantes (30) se enquadra em medidas híbridas de Mitigação e Adaptação, enquanto 26 se concentram em mitigação de emissões de GEE e 18 em adaptação. Isso demonstra que as estratégias de mitigação baseadas em redução de emissões ainda não recebem tanto enfoque, prevalecendo iniciativas que combinam Mitigação e Adaptação, como projetos

de restauração de flora nativa, preservação de APPs, programas de conservação de água e solo e PRADs. Dessa forma, as medidas estaduais para o setor agrícola mostram alinhamento às práticas incentivadas no Plano ABC e ao princípio da reparação integral, ao estimular práticas de recuperação de áreas degradadas e compensação por intervenções em áreas nativas.

Já para o setor pecuário, examinando as 97 condicionantes no período de 2019 a 2024, observou-se que, em 2021, 2022, 2023 e 2024, não foram deferidas licenças para empreendimentos enquadrados nas classes 5, nem para suas subatividades. A Tabela 5.3 e o Quadro 5.5 sintetizam os dados referentes a essas condicionantes, bem como os resultados das análises quantitativas e qualitativas de cada.

Tabela 5.3 - Resultado da análise quantitativa das condicionantes encontradas em cada parecer de licenciamento ambiental do setor pecuário.

CNPJ/CPF do empreendedor	Análise Quantitativa		
	Total de Condicionantes	Finalidade Climática	Porcentagem de inclusão
475.760.576-53	10	3	30%
377.471.856-34	4	3	75%
01.838.723/0438-70	2	1	50%
004.219.606-04	9	0	0%
004.219.606-04	8	0	0%
312.036.556-49	13	5	38%
253.262.526-00	5	2	40%

Continua na próxima página.

CNPJ/CPF do empreendedor	Total de Condicionantes	Finalidade Climática	Porcentagem de inclusão
731.828.346-49	5	1	20%
546.779.636-49	7	2	29%
167.984.306-00	7	0	0%
716.652.693-34	9	2	22%
422.396.566-20	11	2	18%
20.327.289/0001-65	7	2	29%
Total/ Finalidade climática/ Porcentagem de inclusão da finalidade climática	97	23	24%

Fonte: A Autora (2025).

A análise quantitativa revelou que, das 97 condicionantes avaliadas, 23 apresentavam medidas relacionadas às questões climáticas, seja na forma de mitigação ou de adaptação, correspondendo a 24% das condicionantes emitidas no período de 2019 a 2020 para o grupo G-02 (pecuária) (Tabela 5.3). Quando comparada à maior porcentagem de inclusão climática verificada nos pareceres (75%), essa taxa se mostrou **baixa**, sobretudo considerando a expressiva contribuição da pecuária para as emissões de GEE em MG, que representa mais de $\frac{3}{4}$ das emissões totais do estado (Minas Gerais, 2022a).

Quadro 5.5 - Resultado da análise qualitativa das condicionantes encontradas em cada parecer de licenciamento ambiental do setor pecuário.

CNPJ/CPF do empreendedor	Análise qualitativa	
	Conteúdo	Categorização
475.760.576-53	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
	Recomposição de Vegetação Suprimida	Mitigação e Adaptação
	Reserva Legal	Mitigação e Adaptação
377.471.856-34	Recomposição de Vegetação Suprimida	Mitigação
	Medida Compensatória	Mitigação
	Projeto de Fertirrigação	Adaptação
01.838.723/0438-70	Projeto de Fertirrigação	Adaptação
312.036.556-49	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
312.036.556-49	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
	Cadastro de Barragem no Sistema de Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais	Adaptação
Continua na próxima página.		

CNPJ/CPF do empreendedor	Conteúdo	Categorização
253.262.526-00	Projeto de Fertirrigação	Adaptação
	Reserva Legal	Mitigação e Adaptação
731.828.346-49	Adotar técnicas conservacionistas de solo	Mitigação e Adaptação
546.779.636-49	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
	Recomposição de Vegetação Suprimida	Mitigação e Adaptação
716.652.693-34	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
422.396.566-20	Formalizar processo de Autorização para Supressão Ambiental	Mitigação
	Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	Mitigação e Adaptação
20.327.289/0001-65	Programas de Automonitoramento	Mitigação e Adaptação
	Projeto de Fertirrigação	Adaptação

Fonte: A Autora (2025).

A maioria das condicionantes do grupo G-02 aborda ações híbridas de Mitigação e Adaptação (15), em comparação a 5 exclusivamente de Adaptação e 3 voltadas para Mitigação de emissões de GEE. As medidas mais frequentes incluíram a elaboração de Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) (9 condicionantes) e a criação de Projeto de Fertirrigação (4 condicionantes).

Observou-se a ausência de condicionantes específicas para medidas de Mitigação com foco na redução efetiva de GEE, demonstrando que o potencial de redução das emissões de GEE via manejo de pastagens não foi explorado. Em contraste com o setor agrícola, a pecuária não contou com recomendações voltadas a técnicas conservacionistas de solo, que poderiam

promover práticas sustentáveis no manejo das pastagens e contribuir para a neutralização de carbono no estado.

No conjunto geral das atividades agrícolas e pecuárias analisadas, a inclusão da finalidade climática nas condicionantes atingiu 35%, valor considerado **médio** se comparado ao valor máximo de inclusão da finalidade climática nas condicionantes dos grupos G-01 e G-02, que foi 75%. As ações propostas concentraram-se, em maior parte, em medidas híbridas de Mitigação e Adaptação (45 condicionantes) e Mitigação. Assim, apesar do estado buscar iniciativas para mitigar as emissões de GEE e reduzir a vulnerabilidade do setor agropecuário, ainda há potencial para reforçar o enfoque em estratégias de redução efetiva das emissões, especialmente no setor pecuário.

6. CONCLUSÕES

Os resultados indicaram que a consideração de aspectos climáticos no licenciamento do setor agropecuário ainda é pontual e majoritariamente voluntária, ocorrendo mesmo sem uma regulamentação específica. No entanto, essa dimensão climática, poderia ser mais bem explorada e alinhada aos compromissos de redução de emissões de GEE em vigor, como proposto pelo PL estadual nº 3.966/2022, por exemplo.

Com relação ao TR, observou-se **baixo** índice de inclusão dessa finalidade para as atividades agropecuárias, ao passo que, nas condicionantes, o nível de inserção apresentou-se **médio**. Assim, as condicionantes apresentaram resultados melhores que os dos TRs analisados. Esses dados retratam que essas ferramentas ainda precisam ser mais exploradas e aprimoradas para englobar a finalidade climática, sobretudo neste setor, cujos impactos na matriz de emissões de GEE e potencial de mitigação são amplamente reconhecidos.

Essa situação se mostra particularmente desafiadora no setor pecuário, que responde por grande parte das emissões de GEE em MG, mas cujo percentual de condicionantes com a finalidade climática foi baixo nos pareceres analisados, apesar de que a inclusão quantitativa no RADA para suinocultura foi alta. Assim, o setor pecuário necessita de maior atenção para que seus potenciais de mitigação sejam alinhados às exigências legais e ambientais, considerando sua expressiva contribuição no perfil de emissão de GEE.

Além disso, o estado investe majoritariamente em condicionantes que contém medidas híbridas de Mitigação e Adaptação. Esses achados reforçam a importância de se alinhar a abordagem climática no licenciamento agropecuário por meio de diretrizes claras como uma normativa estadual que regule o procedimento do licenciamento ambiental considerando a finalidade climática, para aproveitar melhor o potencial de soluções específicas de mitigação como o manejo de solo e pastagens, capazes de promover grande neutralização de carbono. Além disso, essa adição favoreceria também às necessidades verificadas com o aumento dos processos de litigância climática e, se alinharia às mudanças propostas no PL 3.966/2022 de MG.

Conclui-se que a inclusão obrigatória da finalidade climática, sobretudo no licenciamento de atividades agropecuárias, pode tornar o processo um instrumento estratégico para adaptação e mitigação de impactos climáticos, contribuindo para reduzir a vulnerabilidade do setor e atender aos compromissos estabelecidos em âmbito federal e estadual. E, o estado de MG, mesmo não possuindo norma explícita que torne essa inclusão obrigatória, demonstra reconhecer a relevância desse tema, pois a inclui de forma voluntária, mas ainda não o internalizou completamente.

7. RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se que seja utilizada em trabalhos semelhantes uma metodologia quantitativa já validada no meio nacional ou internacional para proporcionar uma análise mais bem fundamentada. Ademais, sugere-se que sejam feitas pesquisas adicionais para avaliar a viabilidade da implementação da finalidade climática no licenciamento ambiental no estado de MG. Focando em verificar os possíveis impactos econômicos e sociais decorrentes de uma implementação obrigatória. Esse avanço no meio científico, não apenas facilitaria o cumprimento das metas climáticas nacionais e internacionais, como também fortaleceria as justificativas para tornar o licenciamento ambiental um possível instrumento estratégico da governança climática em todos os setores com grande potencial de emissão de GEE.

8. REFERÊNCIAS

ALMG. Legislação Mineira. Pesquise informações sobre a legislação mineira desde 1947. Assembléia Legislativa de Minas Gerais, 2025. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/leis/legislacao-mineira/?pesquisou=true&aba=temas&tema273=on&tipo=&dataInicio=&dataFim=&ordem=1>. Acesso em: 13 jan. 2025.

ANGELOTTI, F.; FERNANDES JÚNIOR, P. I.; DE SÁ, B. I. Mudanças climáticas no Semiárido brasileiro: medidas de mitigação e adaptação. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 8, p. 50-60, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/232763#:~:text=O%20objetivo%20deste%20artigo%20%C3%A9%20discutir%20os%20impactos,de%20sequeiro%20poder%C3%A3o%20comprometer%20a%20popula%C3%A7%C3%A3o%20da%20regi%C3%A3o>. Acesso em: 29 jan. 2025.

BARBIERI, A. F.; GUEDES, G. R.; NORONHA, K.; QUEIROZ, B. L.; DOMINGUES, E. P.; RIGOTTI, J. I. R.; MOTTA, G. P.; CHEIN, F.; CORTEZZI, F.; CONFALONIERI, U. E.; SOUZA, K. Population transitions and temperature change in Minas Gerais, Brazil: a multidimensional approach. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 461-488, set./dez, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepop/a/9SzzZsW9rHDVjYdZYrJ5BJS/?lang=en>. Acesso em: 27 dez. 2024.

BATTAGLIN, B. A. A. B. **Direito ambiental**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 03 jan. 2025.

BEZERRA, M. J.; DA SILVA, D. M.; LOPES, A. R. J. Legalidade do RAS como estudo ambiental no licenciamento de habitações de interesse social. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 3, p. 937-954, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/5768>. Acesso em: 13 jan. 2025.

BIRNFELD, A. C.; TYBUSCH, S. J.; CARVALHO, A. S. Direitos e Garantias Fundamentais II. **XXIX Congresso Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito**, Balneário Camboriú, SC, 2022. Disponível em: <http://site.conpedi.org.br/publicacoes/906terzx/509v5q58/1L3O3R9d64n0CF36.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964**. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1964. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acesso em: 28 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1979. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 27 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 26 out. 2024.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF: Presidência da República, 1986. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745. Acesso em: 26 out. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 05 de fev. 2025.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237. Acesso em: 26 out. 2024.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 382, de 19 de dezembro de 2006.** Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=510. Acesso em: 05 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 19 set. 2024.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011.** Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 25 out. 2024.

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

providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 12 jan. 2025.

BRASIL. Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil. Brasília, DF, 2016. 255 p. Disponível em: <https://pnla.mma.gov.br/images/2018/08/Procedimentos-de-Licencamento-Ambiental-MINAS-GERAIS-MG.pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.

BRASIL. Resultados do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federativa. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/arquivos/LIVRORESULTADOINVENTARIO30062021WEB.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.

BRASIL. Plano Safra - Sustentabilidade. Ministério da Agricultura e Pecuária. Governo Federal, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2023-2024/sustentabilidade>. Acesso em: 19 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.904, de 18 de janeiro de 2024**. Estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima; altera a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2024a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14904.htm. Acesso em: 19 set. 2024.

BRASIL. A NDC DO BRASIL. Determinação nacional em contribuir e transformar A VISÃO DO BRASIL PARA 2035. Ministério do Meio Ambiente, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2024/11/brasil-entrega-a-onu-nova-ndc-alinhada-ao-acordo-de-paris>. Acesso em: 13 jan. 2025.

CASAGRANDE, A.; JÚNIOR, S. P.; DE ASSIS MENDONÇA, F. Mudanças climáticas e aquecimento global: controvérsias, incertezas e a divulgação científica. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 8, 2011. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/rbclima/article/view/13593>. Acesso em: 13 jan. 2025.

CHEN M. J. Carbon neutrality: Toward a sustainable future. **Universidade de Toronto**, Canadá, 2021. Disponível em: https://facn.fjnu.edu.cn/_upload/article/files/0d/64/7382bfe74f17a49d0581a5288d08/2dc8e64b-0897-4ebc-b712-6f43590d4e6d.pdf. Acesso em: 21 dez. 2024.

COLOMBO, S. O princípio da precaução no direito ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 2005. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2889>. Acesso em: 05 fev. 2025.

CONTI, B. J. Considerações sobre as mudanças climáticas globais. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 70-75, 2005. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdg/article/view/47286>. Acesso em: 13 jan. 2025.

CORRÊA, A. C. de B. Contribuição à análise do Recife como um geossistema urbano. **Revista de Geografia**, v. 23, n. 3, p. 86–102, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistageografia/article/view/228672>. Acesso em: 30 dez. 2024.

DELALIBERA, C. H.; NETO, W. H. P.; LOPES, C. R. A.; ROCHA, H. C. Alocação de reserva legal em propriedades rurais: do cartesiano ao holístico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, p. 286-292, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/JyxSvxQXXvkDZtVXHL8RMnP/?lang=pt>. Acesso em: 13 jan. 2025.

DE LIMA, M. A.; ALVES, B. J. R. Vulnerabilidades, impactos e adaptação à mudança do clima no setor agropecuário e solos agrícolas. **Parcerias Estratégicas Número 27. Mudança do clima no Brasil: vulnerabilidade, impactos e adaptação**, Brasília, 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/31628/1/2008AP33.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2025.

DOS SANTOS, B. L. E.; JUNIOR, de N. G. Produção de Biogás a partir de dejetos de origem animal. **Revista Tekhne e Logos**, Botucatu, SP, v.4, n.2, Agosto, 2013. Disponível em: <http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/216>. Acesso em: 05 fev. 2025.

FEAM. Estudo de Vulnerabilidade Regional às Mudanças Climáticas. Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2014. Disponível em: https://simge.mg.gov.br/documents/d/feam/pemc_vulnerabilidade_regional-21022014-pdf-1. Acesso em: 19 fev. 2025.

FEAM. Termos de Referência de Estudos e Projetos Ambientais. Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2025. Disponível em: <https://feam.br/termos-de-referencia-de-estudos-e-projetos-ambientais>. Acesso em: 13 jan. 2025.

FRASSON, G.; GOMES, P. P.; BARBADO, N. Chacreamentos: a (in)viabilidade do parcelamento do solo rural. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, 2022. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/12367?articlesBySimilarityPage=17. Acesso em: 13 jan. 2025.

FREITAS, O. L.; CALHEIROS, T.; DOS REIS, J. R. Vulnerabilidade da mesorregião Norte de Minas Gerais face às mudanças climáticas. **Caderno de Geografia**, v. 29, n. 56, p. 134-155, 2019. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/19340>. Acesso em: 13 jan. 2025.

GAIO, A.; ROSNER, F. R.; FERREIRA, M. V. O licenciamento ambiental como instrumento da política climática. **Revista Direito e Praxis**, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdp/a/vwftczDQHZ8tgzNJGWGXXw/?format=pdf>. Acesso em: 13 jan. 2025.

HANSEN, J.; SATO, M.; RUSSELL, G.; KHARECHA, P. Climate sensitivity, sea level and atmospheric carbon dioxide. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, 2013. 31 p. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2012.0294>. Acesso em: 13 jan. 2025.

IBAMA. **Instrução Normativa nº 12, de 23 de novembro de 2010**. Revoga a Instrução Normativa nº 07, de 13 de abril de 2009. Ministério do Meio Ambiente, 2010. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=116332>. Acesso em: 24 nov. 2024.

IPCC. Climate Change 2007: IPCC Fourth Assessment Report. Contribution of Working Groups I–III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007. 863 p. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4_wg3_full_report.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

IPCC. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 2012. 594 p. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/>. Acesso em: 13 jan. 2025.

IPCC. Mudança do clima 2021: a base científica: sumário para formuladores de políticas. Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, 2021. 38 p. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC_mudanca2.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

IPCC. Mudança do clima 2023: relatório síntese. Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, 2023. 182 p. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

IPEA. **Mudança do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011. 441 p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3162/1/Mudan%C3%A7a%20do%20clima%20no%20Brasil....pdf>. Acesso em: 13 jan. 2025.

ISHISAKI, T. F. A inclusão da variável climática no processo de licenciamento ambiental: uma breve análise da realidade do Estado de São Paulo. **Confins Revista Franco-brasileira de Geografia**, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/31663>. Acesso em: 13 jan. 2025.

ISHISAKI, T. F. **Direito ambiental: tópicos relevantes e atualidades**. 1. ed. Rio de Janeiro, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 03 jan. 2025.

ITO, M.; GUIMARÃES, D.; AMARAL, G. Impactos Ambientais da Suinocultura: Desafios e Oportunidades. **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social Setorial**, Rio de Janeiro, 2016.

JUMA. Grupo de Pesquisa Direito, Ambiente e Justiça no Antropoceno. Panorama da Litigância Climática no Brasil. Relatório de 2024. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://juma.jur.puc-rio.br/post/panorama-da-litig%C3%A2ncia-clim%C3%A1tica-no-brasil-relat%C3%B3rio-de-2024>. Acesso em: 04 fev. 2025.

MARGULIS, S. Mudanças do Clima. Tudo que você queria e não queria saber. Rio de Janeiro, 2020. 180 p. Disponível em: <https://www.mudancasdoclima.com.br/>. Acesso em: 05 fev. 2025.

MILARÉ, É. Princípios fundamentais do direito do ambiente. São Paulo, 1998. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/items/1e6bbfa8-de33-49e6-b524-f32cba9c6de1>. Acesso em: 05 fev. 2025.

MINAS GERAIS. **Lei nº 7.772, de 08 de setembro de 1980**. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente. Assembléia Legislativa de Minas Gerais, 1980. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/7772/1980/>. Acesso em: 25 out. 2024.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 21.228, de 10 de março de 1981**. Regulamenta a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Assembléia Legislativa de Minas Gerais, 1981. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/21228/1981/?cons=1>. Acesso em: 25 out. 2024.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM 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. Conselho Estadual de Política Ambiental, 2017. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>. Acesso em: 24 set. 2024.

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. Assembléia Legislativa de Minas Gerais, 2018a. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/leis/legislacao-mineira/lei/min/?tipo=DEC&num=47383&ano=2018&comp=&cons=0>. Acesso em: 25 out. 2024.

MINAS GERAIS. Guia do Parcelamento do Solo Urbano para Municípios e da Regularização Fundiária Urbana. **Revista do Ministério Público de Minas Gerais**, 2018b.

MINAS GERAIS. Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa de Minas Gerais. Programa de Cooperação entre Brasil e Reino Unido em Finanças Verdes, 2022a. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/documentos/inventario-de-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-de-minas-gerais/>. Acesso em: 21 out. 2024.

MINAS GERAIS. **Projeto de Lei nº 3.966, de 06 de outubro de 2022**. Institui a Política Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas. Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2022b. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/projetos-de-lei/PL/3966/2022>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MINAS GERAIS. Plano Estadual de Ação Climática. Programa de Cooperação entre Brasil e Reino Unido em Finanças Verdes, 2023. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/wp-content/uploads/sites/78/2023/06/plac-mg-05062023.pdf>. Acesso em: 28 out. 2024.

MINAS GERAIS. **Constituição Estadual**. 34ª edição - Agosto de 2024. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2024. 499 p. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/leis/constituicao-estadual>. Acesso em: 13 jan. 2025.

MOREIRA, A. D.; HERSCHMANN, A. L. S.; LIMA, T. R. M. L.; MANZOLILLO, M. L. B.; CÁRCAMO, M. B. M. A.; LOPES, P. C. J.; GARRIDO, F. C.; NEVES, B. S. E. M.; SYDENSTRICKER, G. E. M. **Litigância Climática no Brasil. Argumento jurídicos para inserção da variável climática no licenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2021. 159 p. Disponível em: https://www.editora.puc-rio.br/media/Litigancia%20climatica_ebook_final_2.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

NCEI. Climate at a Glance Global Time Series. Centros Nacionais de Informações Ambientais da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica, dos Estados Unidos, 2025. Disponível em: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/climate-at-a-glance/global/time-series>. Acesso em: 13 jan. 2025.

NOBRE, P. Aquecimento global, oceanos & sociedade. **Interfacehs: Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v. 3, n. 1, a. 1, jan./abr, 2008. Disponível em: <https://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/art-1-2008-6.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2025.

PARANÁ. **Portaria IAT nº 42 de 23 de fevereiro de 2022**. Inclusão do Diagnóstico Climático em Estudos de Impacto Ambiental-EIA, no âmbito do licenciamento ambiental, em consonância com a Política Estadual sobre Mudança do Clima. Paraná, 2022. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=428172>. Acesso em: 24 nov. 2024.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2010**. Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências. Pernambuco, 2010. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/?lo140902010>. Acesso em: 24 nov. 2024.

PRESSER, I. Litigância Climática em cortes constitucionais. Universidade de São Paulo, Faculdade de Direito, 2023. Disponível em: https://www.conjur.com.br/wp-content/uploads/2024/06/Ilan_dissertacao.mestrado_litigancia.climatica.pdf. Acesso em: 05 fev. 2025.

QUEIROZ, B. L.; BARBIERI, A. F.; CONFALONIERI, U. E. Mudanças climáticas, dinâmica demográfica e saúde: desafios para o planejamento e as políticas públicas no Brasil. **Rev Polit Planeja Regi**, v. 3, n. 1, p. 93-116, 2016. Disponível em: <https://revistappr.com.br/artigos/publicados/Mudancas-Climaticas-Dinamica-Demografica-e-Saude-Desafios-para-o-Planejamento-e-as-Politicas-Publicas-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2025.

RONDÔNIA. **Lei nº 4.437, de 17 de dezembro de 2018**. Institui a Política Estadual de Governança Climática e Serviços Ambientais - PGSA e cria o Sistema Estadual de Governança Climática e Serviços Ambientais - SGSA, no âmbito do Estado de Rondônia e dá outras providências. 2018. Disponível em: <https://sapl.al.ro.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2018/8761/14437.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2024.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. Oficina de Textos, 2009. 495 p. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 03 jan. 2025.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2ª ed. Oficina de Textos, 2013. 584 p. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 03 jan. 2025.

SÃO PAULO. **Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009**. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC. Assembléia Legislativa de São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html>. Acesso em: 24 nov. 2024.

SÃO PAULO. **Decisão de Diretoria nº 254/2012/V/I, de 22 de agosto de 2012**. Dispõe sobre os critérios para a elaboração do inventário de emissões de gases de efeito estufa no Estado de São Paulo e dá outras providências. 2012. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-empresendimentos/decisao-de-diretoria/decisao-de-diretoria-no-2542012vi-de-22-8-2012/#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20os%20crit%C3%A9rios%20para,Paulo%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias..> Acesso em: 24 nov. 2024.

SEEG. Análise das Emissões de Gases de Efeito Estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2022. **Observatório do Clima**, 2023. 34 p. Disponível em: <https://energiaambiente.org.br/produto/analise-das-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-e-suas-implicacoes-para-as-metas-climaticas-do-brasil-1970-2022>. Acesso em: 13 jan. 2025.

SETZER, J.; CUNHA, C.; FABBRI, B. A. Litigância climática novas fronteiras para o direito ambiental no Brasil. **Thomson Reuters, Revista dos Tribunais**, 2019. 429 p. Disponível em:

https://www.editora.puc-rio.br/media/Litigancia%20climatica_ebook_final_2.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

SISEMA. Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais. Minas Gerais, 2025. Disponível em: <https://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/site/consulta-licenca?page=4>. Acesso em: 05 fev. 2025.

STERN. **Stern Review: The Economics of Climate Change**. 2006. 662 p. Disponível em: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

TEODORO, M. H. P.; AMORIM, T. C. de C. M. Mudanças climáticas: algumas reflexões. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 3, 2008. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/13513>. Acesso em: 29 jan. 2025.

UNEP. **Global Climate Litigation Report. 2023 Status Review**. 2023. 109 p. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-climate-litigation-report-2023-status-review>. Acesso em: 13 jan. 2025.

UNFCCC. Acordo de Paris. Ministério do Meio Ambiente, 2015. Disponível em: http://antigo.mma.gov.br/images/arquivos/clima/convencao/indc/Acordo_Paris.pdf. Acesso em: 27 dez. 2024.

UNFCCC. COP 29 - Brasil entrega à ONU nova NDC alinhada ao Acordo de Paris. Governo Federal, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/brasil-entrega-a-onu-nova-ndc-alinhada-ao-acordo-de-paris#:~:text=A%20nova%20NDC%20estabelece%20a,CO%E2%82%82%20equivalente%20em%20termos%20absolutos>. Acesso em: 05 fev. 2025.

VITAL, F. H. M. Aquecimento global: acordos internacionais, emissões de CO₂ e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 13 jan. 2025.