

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

CLARISSE TOUGUINHA GUERREIRO

LICENCIAMENTO AMBIENTAL E MUDANÇA DO CLIMA NA AMAZÔNIA LEGAL:
ANÁLISE REGIONAL E INTERNACIONAL COMPARADA PARA APRIMORAMENTO
DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Brasília - DF
2025

CLARISSE TOUGUINHA GUERREIRO

LICENCIAMENTO AMBIENTAL E MUDANÇA DO CLIMA NA AMAZÔNIA LEGAL:
ANÁLISE REGIONAL E INTERNACIONAL COMPARADA PARA APRIMORAMENTO
DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Dissertação apresentada ao Programa e Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Strapasson

Brasília-DF

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade de Brasília
Biblioteca Central

TG93411 Touguinha Guerreiro, Clarisse
Licenciamento Ambiental e Mudança do Clima na Amazônia
Legal: Análise Regional e Internacional Comparada para
Aprimoramento de Políticas Públicas / Clarisse Touguinha
Guerreiro; orientador Alexandre Strapasson. Brasília, 2025.
144 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Desenvolvimento
Sustentável) Universidade de Brasília, 2025.

1. Licenciamento Ambiental. 2. Avaliação de Impactos
Ambientais. 3. Mudanças Climáticas. 4. Mitigação de Gases de
Efeito Estufa. 5. Adaptação climática. I. Strapasson,
Alexandre, orient. II. Título.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL E MUDANÇA DO CLIMA NA AMAZÔNIA LEGAL:
ANÁLISE REGIONAL E INTERNACIONAL COMPARADA PARA APRIMORAMENTO
DE POLÍTICAS PÚBLICAS

CLARISSE TOUGUINHA GUERREIRO

Aprovado em: 25/07/2025

Prof. Dr. Alexandre Betinardi Strapasson

Presidente e Orientador, Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB

Profa. Dra. Suely Mara Vaz Guimarães de Araújo

Membro Externo, Observatório do Clima

Prof. Dr. Mauro Guilherme Maidana Cappellaro

Membro Interno, Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB

Profa. Dra. Cristiane Gomes Barreto

Membro Suplente, Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB

Para minhas filhas e meu companheiro de vida

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a toda a rede de apoio que se formou ao meu redor no momento de despedida da minha primeira filha, Alice, sem dúvida, o momento mais difícil de minha vida, o qual coincidiu com este percurso acadêmico, por todo o suporte emocional e pelo incentivo para que eu persistisse na trilha do mestrado.

À minha família de origem, minha mãe Stella e minha irmã Jéssica, pela certeza do amor e da aceitação incondicional de toda uma vida, e também à minha afilhada Cecília, mais nova futura integrante do Tríplice Conselho. *In memoriam*, agradeço também à minha avó Ivone, quem primeiro me ensinou a estudar, ensinando as matérias para as minhas bonecas, e ao meu saudoso pai Paulo, que me ensinou o prazer de descobrir novos universos e culturas.

Ao meu marido, amor e companheiro de vida, Ricardo Festi, por toda a inspiração, amor e cuidado. Sem o seu apoio, incentivo e paciência eu não teria chegado até aqui. Agradeço também por nossa Alice, e pela Beatriz, nossa menina arco-íris que carrego hoje no ventre. E por toda a nova família que ganhei na nossa união, os Colturato Festi - o carinho cotidiano de vocês me fortaleceu neste caminho.

Às minhas amigas Ellen Lemos, Ariadne Santiago, Camila Galbiati e Roberta Emmel por todo o apoio, incentivo e compreensão nos momentos de ausência, e por vibrarem comigo a cada etapa vencida.

Agradeço também a todas as pessoas que participaram da minha trajetória profissional e formação acadêmica até aqui.

Às empresas nas quais trabalhei por mais de 15 anos com consultoria em licenciamento ambiental, por todo o aprendizado e pelas oportunidades alcançadas.

Ao Instituto de Pesquisa da Amazônia Legal (IPAM), onde hoje posso desenvolver pesquisas ainda sobre o licenciamento ambiental e ter a oportunidade de apoiar os estados da Amazônia Legal no aprimoramento de suas políticas públicas. Agradeço por poder vivenciar esse espaço de inspiração, em meio a tantos profissionais incríveis, que transpiram o propósito do bem comum.

A toda a Diretoria do IPAM, pelo apoio durante esses anos e pela possibilidade de compatibilizar meu trabalho com os estudos.

À Gabriela Savian, Diretora de Políticas Públicas do IPAM, a quem tenho o orgulho de chamar de amiga, por sua humanidade e grandeza de coração, e também por todo o incentivo, orientação e abertura de portas no campo das políticas públicas socioambientais.

À equipe de Políticas Públicas do IPAM pelo incentivo e apoio, também durante minhas ausências no mestrado.

Agradeço imensamente ao meu orientador, Alexandre Strapasson, por toda a compreensão com os momentos difíceis deste período, mas principalmente por ter sido um grande incentivador ao longo de todo o processo, sempre me fazendo enxergar mais adiante e sem medir esforços para orientar e apoiar minhas decisões.

A toda a estrutura e aos professores de altíssimo nível do Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS), e aos meus colegas de turma de mestrado, pelo acolhimento e pelas oportunidades de troca.

E, por fim, mas não menos importante, aos entrevistados que participaram desta pesquisa: obrigada pela sua disponibilidade de tempo e pela confiança em compartilhar seus conhecimentos e experiências em favor deste estudo.

RESUMO

Esta pesquisa analisa a possibilidade de aprimorar tecnicamente o licenciamento ambiental federal e dos Estados da Amazônia Legal, frente à crise climática e à crescente demanda por sua integração nos processos decisórios, por meio da comparação com experiências internacionais e regionais consolidadas na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). A metodologia adotada envolveu revisão de literatura científica, análise de legislações internacionais, federais e subnacionais, levantamento de documentos técnicos orientadores e realização de entrevistas semiestruturadas com técnicos e gestores públicos de órgãos ambientais, consultores técnicos e representantes de instituições estratégicas. A revisão de literatura permitiu identificar as boas práticas recomendadas para a integração das mudanças climáticas (MC) ao licenciamento ambiental e elencar os critérios que foram utilizados na análise comparada: (i) previsão legal; (ii) documentos de orientação técnica; (iii) prática de AAE; (iv) mitigação climática; (v) adaptação climática; (vi) fases da AIA em que as MC são consideradas. A partir disso, foram sistematizadas e comparadas as abordagens adotadas no Canadá, Reino Unido e União Europeia com aquelas observadas no Brasil, em âmbito federal e em algumas unidades da federação, com destaque para os Estados da Amazônia Legal. Os resultados demonstram que, embora a vinculação das mudanças climáticas ao licenciamento esteja expressa em algumas políticas, planos, programas e normativos brasileiros, persistem lacunas relevantes quanto à regulamentação e à produção de documentos técnicos. Dentre outros aspectos, foi identificada também uma maior tendência na integração da mitigação climática, do que sobre aspectos de adaptação. O estudo confirma a hipótese de que o licenciamento ambiental pode ser tecnicamente fortalecido por meio da incorporação das lições aprendidas no exterior, desde que adaptadas às especificidades da realidade brasileira, e identificou que pode se beneficiar de experiências nacionais emergentes, como do Estado do Paraná. Ao final, são apresentadas recomendações práticas para os entes federais e estaduais, com vistas ao fortalecimento do licenciamento ambiental por meio da efetiva integração das variáveis de mitigação e adaptação climática.

Palavras-chave: mudanças do clima, avaliação de impactos ambientais, licenciamento ambiental, mitigação, adaptação.

ABSTRACT

This research analyzes the possibility of technically improving federal and state environmental licensing in the Legal Amazon, in light of the climate crisis and the growing demand for its integration into decision-making processes, through comparison with consolidated international and regional experiences in Environmental Impact Assessment (EIA). The methodology adopted involved a review of scientific literature, an analysis of international, federal and sub-national legislation, a survey of technical guidance documents and semi-structured interviews with technicians and public managers from environmental agencies, technical consultants and representatives of strategic institutions. The literature review made it possible to identify consolidated practices recommended for integrating climate change into environmental licensing and to list the criteria that were used in the comparative analysis: (i) legal provision; (ii) technical guidance documents; (iii) SEA practice; (iv) climate mitigation; (v) climate adaptation; (vi) environmental impact assessment phases in which climate change is considered. Based on this, the approaches adopted in Canada, the United Kingdom and the European Union were systematized and compared with those observed in Brazil, at the federal level and in some federal units, especially the states of the Legal Amazon. The results demonstrate that although the link between climate change and licensing is expressed in some Brazilian policies, plans, programs and regulations, there are still significant gaps in terms of regulation and the production of technical documents. Among other aspects, a greater tendency to integrate climate mitigation than aspects of adaptation to climate change was also identified. The study confirms the hypothesis that environmental licensing can be technically strengthened by incorporating the lessons learned abroad, provided they are adapted to the specificities of the Brazilian reality, and it also identified that it could benefit from emerging national experiences, such as those in the state of Paraná. Finally, practical recommendations are presented for federal and state entities, with a view to strengthening environmental licensing through the effective integration of climate mitigation and adaptation variables.

Keywords: climate change, environmental impact assessment, environmental licensing, mitigation, adaptation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios para seleção e análise das jurisdições internacionais	22
Quadro 2 - Critérios para a seleção dos participantes das entrevistas semiestruturadas.	25
Quadro 3 – Interrelação dos objetivos específicos e metodologia.	26
Quadro 4 – Princípios das melhores práticas internacionais de acordo com a IAIA.	32
Quadro 5 - Documentos legais e orientativos das jurisdições internacionais analisadas.	35
Quadro 6 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na Diretiva 2001/42/CE, de 2001	37
Quadro 7 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na Diretiva 14/52/EU, de 2014.	42
Quadro 8 – Visão Geral da recomendação de integração das mudanças climáticas na AIA, para a União Europeia, pelo <i>Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment</i>	44
Quadro 9 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na <i>Environmental Assessment of Plans and Programmes Regulations</i> , de 2004.	46
Quadro 10 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na <i>Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment)</i> , de 2017.	49
Quadro 11 – Visão Geral da recomendação de integração das mudanças climáticas ao longo das fases da AIA, no Reino Unido.	51
Quadro 12 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na <i>Cabinet Directive on Strategic Environmental and Economic Assessment</i>	55
Quadro 13 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na <i>Impact Assessment Act</i> (S.C. 2019, c. 28, s.1).	57
Quadro 14 – Integração das mudanças climáticas nas fases de avaliação de impacto no Canadá.	58
Quadro 15 – Análise comparativa entre União Europeia, Reino Unido e Canadá em relação à inclusão das mudanças climáticas no licenciamento ambiental.	61
Quadro 16 – Emendas propostas ao Projeto de Lei nº 2.159/2021 com o objetivo de considerar variáveis das mudanças climáticas no licenciamento ambiental.	77
Quadro 17 – Abordagens normativas de jurisdições brasileiras, que fazem menção explícita à consideração das mudanças climáticas no licenciamento ambiental, a exceção dos Estados da Amazônia Legal.	80

Quadro 18 – Análise das variáveis climáticas vinculadas ao licenciamento ambiental por meio de normativas para os estados do Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo e Paraná.	82
Quadro 19 – Análise de possíveis vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Amapá.....	91
Quadro 20 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Amazonas.	94
Quadro 21 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Mato Grosso.	97
Quadro 22 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Maranhão.	98
Quadro 23 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Pará.	101
Quadro 24 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado de Rondônia.	104
Quadro 25 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Tocantins.	108
Quadro 26 – Principais achados das jurisdições brasileiras analisadas em relação à inclusão das mudanças climáticas no licenciamento ambiental.....	111
Quadro 27 – Análise internacional e regional comparada em relação à inclusão das mudanças climáticas no licenciamento ambiental.....	113
Quadro 28 – Síntese da sugestão de integração das mudanças climáticas no processo de licenciamento ambiental brasileiro.	118
Quadro 29 – Recomendações por estado da Amazônia Legal para alinhamento do arcabouço normativo estadual com as boas práticas identificadas.	121

LISTA DE ACRÔNIMOS E SIGLAS

AAAS	Avaliação Ambiental da Área Sedimentar
AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
ABAI	Associação Brasileira de Avaliação de Impactos Ambientais
ABEMA	Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente
ABRAMPA	Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AL	Amazônia Legal
AR6	Sixth Assessment Report
CAL	Consórcio da Amazônia Legal
CARICOM	Caribbean Community
CDS	Centro de Desenvolvimento Sustentável
CEAA	Canadian Environmental Assessment Act
CEQ	Council on Environmental Quality
CER	Crédito Certificados de Emissões Reduzidas
CNEL	Climate, Nature and Economy Lens
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
GEE	Gases de Efeito Estufa
GOCAAP	Government of Canada Adaptation Action Plan
IAAC	Impact Assessment Agency of Canada
IAIA	Internacional Association of Impact Assessment
IEMA	Institute of Environmental Management & Assessment
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAM	Instituto de Pesquisa da Amazônia Legal
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISA	Instituto Socioambiental

ITMOs	Internationally Transferred Mitigation Outcomes
LAC	Licença por Adesão e Compromisso
LAE	Licença Ambiental Especial
MC	Mudanças Climáticas
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MPF	Ministério Público Federal
MT	Ministério dos Transportes
NAS	National Adaptation Strategy
OC	Observatório do Clima
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCTs	Povos e Comunidades Tradicionais
PDE	Plano Decenal de Energia
PL	Projeto de Lei
PNE	Plano Nacional de Energia
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional de Mudanças do Clima
PPCDAm	Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PPP	Políticas, Planos e/ou Programas
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SACC	Strategic Assessment of Climate Change
SEEA	Cabinet Directive on Strategic Environmental and Economic Assessment
SPREP	South Pacific Regional Environment Programme
TFUE	Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia
UHE	Usina Hidrelétrica
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change

SUMÁRIO

1. Introdução	15
1.1. Pergunta de pesquisa	19
1.2. Hipótese	19
1.3. Objetivos.....	19
1.4. Estrutura da dissertação	20
2. Metodologia	22
2.1. Principais conceitos adotados.....	28
3. Experiência internacional na inclusão de variáveis climáticas na avaliação de impactos ambientais	31
3.1. União Europeia	37
3.2. Reino Unido	45
3.3. Canadá	54
3.4. Considerações adicionais sobre a experiência internacional analisada	60
4. O Brasil e a Amazônia Legal frente às práticas internacionais de inserção das mudanças do clima na avaliação de impacto ambiental	64
4.1. Contexto do âmbito federal e iniciativas regionais	65
4.2. Estados da Amazônia Legal frente às melhores práticas internacionais	87
4.3. Considerações Adicionais sobre as Experiências Regionais	109
5. Análise comparada de recomendações para a implementação de práticas de inclusão da variável climática no licenciamento ambiental no Brasil e nos Estados da Amazônia Legal.....	113
5.1. Recomendações ao aprimoramento do licenciamento no âmbito federal.....	117
5.2. Recomendações ao aprimoramento do licenciamento nos Estados da Amazônia Legal.....	120
6. Conclusões	126
REFERÊNCIAS.....	129
APÊNDICES.....	136
Apêndice A - Roteiro de Entrevista Semiestruturada A – Identificação de Desafios e Oportunidades	137
Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	139
Apêndice C – Entrevistas Realizadas	141
Apêndice D – Proposta de Resolução CONAMA.....	142

1. Introdução

A materialidade das mudanças climáticas e seus severos impactos impõem a urgência de incluir a dimensão climática nos processos decisórios que envolvem o uso de recursos naturais. Nesse contexto, o Brasil se depara com uma responsabilidade de elevada complexidade, ao buscar para conciliar a salvaguarda da Amazônia brasileira, considerada a floresta tropical de maior relevância mundial para a manutenção do clima¹ (Nobre; Marengo; Artaxo, 2009), com o planejamento e execução de empreendimentos que podem não apenas gerar impactos climáticos negativos, mas também ter seu funcionamento comprometido pelas consequências das mudanças climáticas.

O Relatório de Avaliação da Amazônia apontou que a Amazônia já atingiu um aumento da temperatura média regional de 1,2 °C desde a década de 1960 (Painel de Ciências para a Amazônia, 2021b). O Relatório já apontava, em 2021, que o aumento da frequência de inundações e secas, os chamados de eventos climáticos extremos, já começou a impactar o funcionamento de seus ecossistemas. No ano de 2023, tais impactos se mostraram ainda mais evidentes, com o volume de chuvas abaixo da média para a região (INPE; INMET, 2023) e a consequente seca de importantes rios e igarapé. Como resultado desta estiagem severa tem-se a difusão de cenas desoladoras de comunidades ribeirinhas e tradicionais completamente isoladas e de centenas de animais encontrados mortos no leito seco destes mesmos corpos hídricos.

No contexto e prognósticos postos, faz-se necessário olhar para os diversos tipos de empreendimentos planejados para a região amazônica como potenciais geradores de impacto para as mudanças climáticas, além de considerar as possíveis vulnerabilidades a que tais projetos possam estar sujeitos em relação aos riscos destas mudanças (Almeida *et al.*, 2021; Arias *et al.*, 2020; Loza; Fidélis, 2022). É amplamente conhecido que projetos de infraestrutura de larga escala, como a abertura de novas estradas e atividades de mineração, contribuem de forma direta e indireta para o desmatamento na Amazônia (Painel de Ciências para a Amazônia, 2021a), que por sua vez incide em “alterações nas temperaturas locais, nos regimes de precipitações na região e nas emissões globais de Gases de Efeito Estufa (GEE)” (Painel de

¹ Cabe destacar a relevância sistêmica da Amazônia, que, para além da manutenção do clima, é fundamental à conservação da água, abriga uma das mais ricas biodiversidades do planeta (reconhecimento este que ainda precede o conhecimento pleno de sua diversidade), além de diversos povos e comunidades locais, cuja sobrevivência está intimamente relacionada à preservação do bioma. No entanto, considerando-se que o presente trabalho está focado na questão climática, ênfase será dada a este aspecto, muito embora estejam todos estes assuntos interconectados.

Ciências da Amazônia, 2021a, p. 2). Por outro lado, sabe-se que as mudanças climáticas tendem a induzir alterações em grande escala na hidrologia dos rios, podendo comprometer a viabilidade de alguns empreendimentos, como as hidrelétricas na Amazônia (Almeida *et al.*, 2021; Arias *et al.*, 2020). Deve ser observado também que o aumento da intensificação e frequência dos extremos climáticos pode oferecer riscos à segurança de barragens, tendo em vista sua natureza de longo prazo (Loza; Fidélis, 2022).

Em outubro de 2023, assistiu-se um claro exemplo deste cenário, quando a 4ª maior hidrelétrica do país, a Usina Hidrelétrica (UHE) Santo Antônio, em Rondônia, teve o seu funcionamento paralisado em razão dos baixos níveis de vazão do rio Madeira, que alcançaram apenas 50% da média histórica para o período. Em 2024, , quando 459 municípios (mais da metade dos municípios da região) estiveram sob seca ao longo de todo o ano (InfoAmazonia, 2025), a UHE Santo Antônio tornou a ser paralisada. Nesta ocasião, novamente foram registrados impactos como o isolamento de comunidades e a drástica redução das atividades da UHE de Belo Monte, em razão da baixa vazão do rio Xingu, no Pará. Para além da seca extrema, a intensificação das chuvas também vem causando transtornos para a população amazônica e prejuízos na já escassa infraestrutura logística da região. A título de exemplo, pode-se citar o rompimento de um trecho da BR-364, uma das rodovias mais importantes do Estado do Acre, em fevereiro de 2025.

Eventos estes que demonstram que a Amazônia Legal e suas populações já sofrem os impactos das mudanças climáticas. O quadro fica ainda mais preocupante diante do agravamento da crise climática. O Observatório Copernicus, da União Europeia, identificou um aumento de 1,6°C temperatura global em 2024 (Copernicus, 2024). Tal cenário resulta em uma pressão ainda maior pela conservação de florestas tropicais como a Amazônia, dada sua função crítica para a manutenção do clima da Terra, sobretudo nas dinâmicas atmosféricas da América do Sul, por ser fonte de vapor d'água, cujas interferências produzem impactos no regime de chuvas e no ciclo hidrológico (Nobre; Marengo; Artaxo, 2009). Além disso, os ecossistemas amazônicos têm capacidade de armazenar grandes quantidades de carbono no solo e na vegetação - algo em torno de 47,237 bilhões de toneladas em vegetação nativa primária, de acordo com o CCAL (2025). Esse quadro amplia a complexidade em conciliar a urgência climática com as legítimas demandas regionais de integração logística, energética e de desenvolvimento econômico da região.

Entende-se que um dos caminhos para este impasse seja considerar as mudanças climáticas dentro de processos decisórios como o licenciamento ambiental. A adoção de variáveis climáticas na avaliação de impacto ambiental é tema de discussão internacional há

quase duas décadas, o que possibilitou identificar um conjunto princípios convergentes que orientam a sua implementação (Agrawala *et al.*, 2012; Lee, 2001; Sok; Boruff; Morrison-Saunders, 2011). Nesse sentido, a *International Association of Impact Assessment*² (IAIA) recomenda que a AIA considere a mitigação de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), aspectos relacionados à adaptação climática, e tal análise permeie tanto o nível estratégico, de avaliação de políticas, planos e/ou programas, quanto o de projeto (Byer *et al.*, 2018). Além disso, a literatura internacional relaciona um maior sucesso de implementação desta integração à existência de previsão normativa, associada à elaboração e divulgação de procedimentos e manuais direcionados aos profissionais que atuam na área (Enríquez-de-Salamanca; Martín-Aranda; Díaz-Sierra, 2016; Sok; Boruff; Morrison-Saunders, 2011), bem como a incorporação das variáveis climáticas em todas as principais fases da AIA (triagem, escopo, avaliação de impactos, tomada de decisão e pós-decisão) (Mayembe *et al.*, 2023).

No Brasil, a discussão sobre a associação das mudanças climáticas à avaliação de impactos de projetos se localiza no âmbito do licenciamento ambiental, que é o processo decisório utilizado para a análise da viabilidade locacional e socioambiental de projetos. Na Amazônia Legal³ (AL), a primeira iniciativa de regramento normativo de vinculação direta destes dois temas remonta à 2007, quando o Estado do Amazonas publicou sua Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, por meio da Lei Ordinária nº 3.135/2007 (Amazonas, 2007). Tal política prevê como política climática o fortalecimento dos órgãos de fiscalização e de licenciamento ambiental, bem como a priorização da análise de licenças ambientais de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo⁴ ou de estabilização de efeito estufa. Importante notar que esta previsão estadual se deu antes mesmo do estabelecimento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), mediante a Lei Federal nº 12.187/2009, que relaciona “a política climática com instrumentos da política ambiental, especialmente a realização de inventários de emissões de GEE e a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima” (Abrampa, 2022).

² Associação Internacional para Avaliação de Impactos, em português.

³ A Amazônia Legal é formada por nove estados do Brasil: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins.

⁴ O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) foi instituído pelo Protocolo de Quioto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, no acrônimo em inglês), em 1997, e tem por objetivo o desenvolvimento de projetos que promovam a redução da emissão de gases de efeito estufa, com geração de Certificados de Emissões Reduzidas (CER), passíveis de serem comercializados entre países ditos “em desenvolvimento” e “países desenvolvidos”. Esses projetos deveriam ser pré-aprovados pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, estabelecida via Decreto Presidencial de 7 de julho de 1999, porém extinta pelo Decreto n. 9.759/2019, remanescendo a responsabilidade ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), como Autoridade Nacional Designada, junto à UNFCCC.

Estudos recentes apontam que o licenciamento ambiental se configura entre os principais instrumentos para a efetivação da PNMC (Gaio; Rosner; Ferreira, 2023) e que o arcabouço jurídico brasileiro evoluiu de forma a fornecer os fundamentos para a responsabilização de impactos climáticos dentro do licenciamento de empreendimentos, possibilitando o que se chama de “litigância climática”⁵ (Moreira, 2021). No entanto, parte pouco explorada pela literatura brasileira atual sobre o tema são os desafios e os caminhos possíveis para a implementação efetiva da inserção do fator climático no processo de licenciamento ambiental, em âmbito estadual e federal. O estudo destas perspectivas pode auxiliar os tomadores de decisão e empreendedores no atendimento da legislação existente, evitando assim a judicialização dos processos no contexto da litigância climática.

Sendo assim, considerando-se os impactos diretos e indiretos que determinados empreendimentos na Amazônia Legal, como rodovias, ferrovias, mineração e atividades agropecuárias, podem gerar em termos de desmatamento e consequente aumento na emissão de GEE, e considerando-se a instalação de empreendimentos do setor de energia, como usinas hidrelétricas, em regiões amazônicas que vêm apresentando crises hídricas, com potencial de intensificação da vulnerabilidade local quanto à disponibilidade destes recursos diante ao aumento dos eventos climáticos extremos, além do potencial de risco ao funcionamento desses empreendimentos, torna-se urgente consolidar a inclusão das variáveis de mitigação e adaptação climática no licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental na Amazônia Legal. Desse modo, o recorte regional se justifica não apenas pela relevância dos temas envolvidos, mas também por não terem sido identificados trabalhos com este enfoque para a região.

Diante do exposto, este estudo buscou investigar se a experiência internacional e as iniciativas brasileiras podem contribuir para o fortalecimento do licenciamento ambiental na Amazônia Legal, por meio da integração das variáveis climáticas de mitigação e adaptação em seus processos. Por esta razão, a partir da análise dos princípios de boas práticas recomendadas para a integração das mudanças climáticas ao licenciamento ambiental, foram definidos critérios que orientaram a identificação de iniciativas nacionais, bem como a seleção de jurisdições internacionais que seriam utilizadas nessa análise comparada. Desta forma, a pesquisa pretende oferecer subsídios técnicos e recomendações para o aprimoramento das políticas públicas ambientais de enfrentamento da crise climática.

⁵ O conceito de litigância climática ainda não está pacífico, mas vem sendo utilizado para se referir a um conjunto de ferramentas jurídicas que busca a implementação efetiva de obrigações relacionadas ao clima (Abrampa, 2022).

1.1. Pergunta de pesquisa

A investigação teve como pergunta central: O licenciamento ambiental federal e dos Estados da Amazônia Legal pode ser tecnicamente fortalecido pela integração de variáveis climáticas, a partir da análise comparada de experiências internacionais e regionais?

1.2. Hipótese

Esta pesquisa parte da hipótese de que o licenciamento ambiental brasileiro, em âmbito federal e estadual, nas unidades federativas da Amazônia Legal, pode ser tecnicamente aperfeiçoado a partir da análise da experiência internacional consolidada sobre a integração de variáveis climáticas nos processos de avaliação de impacto ambiental, guardadas as devidas adaptações necessárias à realidade brasileira e reconhecendo-se a importância de valorizar iniciativas advindas do próprio país.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

Analisar se a experiência internacional e as iniciativas regionais brasileiras na utilização de variáveis climáticas dentro da avaliação de impactos ambientais de projetos podem contribuir para o aperfeiçoamento técnico do processo de licenciamento ambiental na Amazônia Legal, em âmbito federal e estadual.

1.3.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos da presente pesquisa são:

- Analisar de que forma o arcabouço legal do licenciamento ambiental aplicável aos nove Estados da Amazônia Legal (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), em âmbito federal e estadual, se posiciona em relação aos princípios de práticas internacionais consolidadas de avaliação de impactos, no que se refere à adoção de variáveis climáticas dentro do processo de licenciamento ambiental;

- Discutir os principais desafios e oportunidades relacionados à utilização de variáveis climáticas dentro do processo de licenciamento ambiental federal e dos Estados da Amazônia Legal, bem como as preocupações presentes no debate atual sobre o tema;
- Investigar as iniciativas regionais brasileiras de outras unidades da federação na integração de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental;
- Investigar as experiências internacionais da União Europeia, Reino Unido e Canadá em relação à adoção dos critérios e princípios consolidados na literatura acadêmica sobre a adoção de variáveis climáticas na AIA relacionada à processos de licenciamento ambiental;
- Comparar a experiência internacional, buscando analisar se há a possibilidade de formulação de recomendações ao Governo Federal e aos Estados da Amazônia Legal, a partir dos resultados obtidos.

Este estudo busca, portanto, não apenas identificar lacunas e áreas de melhoria, mas também promover um diálogo construtivo entre as experiências internacionais e a realidade brasileira, visando fortalecer os processos de licenciamento ambiental em consonância com as demandas ambientais e sociais específicas do país.

1.4. Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em seis capítulos, que correspondem à introdução, metodologia, três capítulos sobre o desenvolvimento da pesquisa, encerrando com as conclusões. Inicialmente, o tema central é contextualizado destacando a relevância da integração das mudanças climáticas no processo de licenciamento ambiental, especialmente, na região da Amazônia Legal, apresentando também uma visão geral do estudo, incluindo a hipótese, questões e objetivos da pesquisa. Em seguida, no Capítulo 2, são descritas a metodologia e as etapas empregadas na coleta e análise das informações nos âmbitos internacional, nacional e regional.

O referencial teórico, com base na discussão acadêmica sobre as experiências internacionais na inclusão das variáveis climáticas, e o exame das experiências da União Europeia, Reino Unido e Canadá é apresentada no Capítulo 3. São analisados normativos e manuais técnicos das jurisdições selecionadas, investigando os diferentes meios de consolidação das melhores práticas, em nível estratégico, na formulação de políticas, planos e programas, bem como no contexto de projetos de desenvolvimento.

No Capítulo 4 o contexto brasileiro do licenciamento ambiental, em âmbito federal e estadual, em especial na região da AL, é analisado sob o ponto de vista da inclusão das mudanças climáticas, com base nos princípios de boas práticas internacionais. São apresentadas as iniciativas locais e as lacunas identificadas na consolidação da prática na região da AL.

A análise comparada entre as jurisdições analisadas é apresentada e discutida no Capítulo 5, que culmina com a apresentação de recomendações para o aprimoramento do licenciamento ambiental federal e dos estados amazônicos. Enquanto isso, o capítulo final apresenta as conclusões do estudo, relacionando os resultados obtidos com os objetivos e perguntas da pesquisa e sintetizando as principais contribuições do estudo. São indicadas também possibilidades para pesquisas futuras sobre o tema.

Por fim, nos apêndices são apresentados o roteiro de entrevista utilizado na pesquisa, o termo de consentimento livre e esclarecido enviado aos participantes, a lista de instituições a que estão vinculados os entrevistados e uma proposta de minuta de Resolução CONAMA.

2. Metodologia

A metodologia deste trabalho teve como base a revisão de literatura, incluindo artigos científicos, relatórios técnicos, normas nacionais e internacionais, bem como a realização de entrevistas semiestruturadas. A seguir descreve-se a sequência metodológica empregada.

Inicialmente, foi realizada uma busca por boas práticas e análises de experiências internacionais na incorporação de variáveis climáticas na avaliação de impacto ambiental, no âmbito do licenciamento de projetos de desenvolvimento, em publicações acadêmicas. Para isso, foi utilizada a plataforma Google Acadêmico, com os operadores booleanos, “EIA” AND “Climate Change”, obtendo-se 9.180 resultados. Com o auxílio da ferramenta Harzing⁶, foram pré-selecionados 200 artigos, dos quais 64 foram selecionados por analisarem a experiência de diferentes países na integração de variáveis climáticas na AIA relacionada a processos de licenciamento ambiental.

A partir desta busca inicial, foram identificadas as principais recomendações de melhores práticas, bem como as jurisdições que possuem experiência na adoção destas recomendações. Sendo assim, os critérios para seleção das jurisdições e análises realizadas são sistematizados no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios para seleção e análise das jurisdições internacionais

Critério de seleção	Análise	Referência
Adoção da Avaliação Ambiental Estratégica de forma complementar à Avaliação de Impactos Ambientais.	Análise de regulamentação buscando menções diretas relacionada às mudanças climáticas por meio dos termos “ <i>climate change</i> ”, “ <i>GHG</i> ” ou “ <i>CO₂ emission</i> ”, “ <i>adaptation</i> ”, “ <i>vulnerability</i> ” e “ <i>resilience</i> ”. Análise das diretrizes em relação ao aprofundamento ou não sobre ferramentas e metodologias.	Byer <i>et al.</i> , 2018; Enríquez-de-Salamanca; Martín-Aranda; Díaz-Sierra, 2016; Sok; Boruff; Morrison-Saunders, 2011
Existência de regulamentação e diretrizes voltadas aos profissionais sobre a integração das mudanças climáticas à avaliação de impactos ambientais.	Análise de regulamentação buscando menções diretas relacionada às mudanças climáticas por meio dos termos “ <i>climate change</i> ”, “ <i>GHG</i> ” ou “ <i>CO₂ emission</i> ”, “ <i>adaptation</i> ”, “ <i>vulnerability</i> ” e “ <i>resilience</i> ”. Análise das diretrizes em relação ao aprofundamento ou não sobre ferramentas e metodologias. Análise de ambos os documentos	Enríquez-de-Salamanca; Martín-Aranda; Díaz-Sierra, 2016; Mayembe <i>et al.</i> , 2023; Sok; Boruff; Morrison-Saunders, 2011

⁶ O Harzing Publish or Perish é um software gratuito que aplica análises estatísticas na seleção de artigos e estudos disponíveis em diferentes bases de dados (Google Scholar, Scopus, Web of Science etc), que pode ser aplicada a pesquisas bibliográficas e revisão de literatura.

Critério de seleção	Análise	Referência
	quanto a menções às fases da AIA em que se recomenda a integração.	
Consideração da mitigação climática na AIA.	As regulamentações e diretrizes foram analisadas buscando-se verificar quais os níveis de escopo relacionados à mitigação requeridos pela jurisdição.	Agrawala, S. <i>et al.</i> , 2012; Kim; Kim, 2021; Mayembe <i>et al.</i> , 2023
Consideração da adaptação climática na AIA.	As regulamentações e diretrizes foram analisadas buscando-se verificar a forma como a adaptação climática é considerada pela jurisdição.	Agrawala, S. <i>et al.</i> , 2012; Mayembe <i>et al.</i> , 2023; Sok; Boruff; Morrison-Saunders, 2011

Desta forma, a seleção das jurisdições internacionais objeto da análise comparada resultou na escolha da União Europeia (EU), Reino Unido e Canadá⁷, embora também existam experiências relevantes em outros países. Para essas jurisdições, foi empreendida uma investigação de publicações técnicas e regulamentações que consideram aspectos de mitigação e adaptação climática nos processos de AIA. Essa busca teve como objetivo identificar iniciativas alinhadas às melhores práticas internacionais.

Para mapear os grupos e pesquisadores brasileiros que contribuem para o debate atual em torno do tema, bem como identificar os principais aspectos em discussão, foi conduzida uma revisão sistemática de literatura. Utilizando a plataforma Google Acadêmico, aplicaram-se os operadores booleanos “licenciamento ambiental” AND “mudanças climáticas”, resultando em 9.510 documentos como resultado (excluídas as citações). Com o auxílio da ferramenta Harzing, foram pré-selecionados 100 artigos, dos quais 12 foram selecionados para uma análise mais aprofundada, por abordarem as discussões atuais sobre o tema no contexto do sistema federal brasileiro e dos Estados da Amazônia Legal, bem como identificar experiências nacionais. Foram desconsiderados todos os artigos que não tratavam da inclusão de variáveis climáticas no licenciamento ambiental, bem como aqueles que abordavam essa integração no âmbito da AIA fora do contexto do licenciamento.

⁷ Outras jurisdições haviam sido previamente selecionadas, mas precisaram ser desconsideradas com o avançar da pesquisa ao se observar a ausência de algum dos critérios de seleção. Em uma das entrevistas, realizada com diplomata europeu foi recomendado incluir a Colômbia nas análises, enquanto país da América Latina, como o Brasil, e considerando a sua recente inclusão na OCDE. No entanto, não foram encontradas evidências da inclusão das mudanças climáticas nos processos de AIA da Colômbia. A Holanda havia sido considerada inicialmente, por ser citada entre os países que adotam a integração das mudanças climáticas na AIA há um longo tempo (Agrawala *et al.*, 2012), mas verificou-se a ausência de legislação específica (Mayembe *et al.*, 2023). Também se iniciou o estudo da Austrália Ocidental, que foi interrompido ao verificar-se a lacuna de abordagem sobre adaptação climática. O Caribe e as Ilhas do Pacífico também não foram incluídas por possuírem legislação específica por país, o que dificultaria a análise.

Além da revisão de literatura, foi realizada uma análise das legislações federal e estadual, referentes aos nove estados da Amazônia Legal (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), com o objetivo de comparar os instrumentos previstos no arcabouço legal para o endereçamento da mitigação e adaptação climáticas, em relação aos princípios observados na experiência internacional. Adicionalmente, foi realizada uma análise das 175 emendas, propostas em 2021 e 2025, ao Projeto de Lei nº 2.159/2021, que trata da Lei Geral do Licenciamento Ambiental, em tramitação no Senado Federal, buscando-se pelas expressões “mudanças climáticas”, “mitigação de GEE” ou “de CO₂” e/ou “Adaptação Climática”.

Com base nas informações obtidas e visando compreender os desafios e oportunidades relacionadas à inclusão de variáveis climáticas no licenciamento ambiental, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com gestores federais e estaduais dos órgãos responsáveis pela condução de processos de licenciamento⁸ nos Estados da Amazônia Legal. Também foram entrevistados profissionais cuja atuação fosse relevante para o tema, como representantes de empreendedores e de empresas de consultoria ambiental. Importante destacar, que o objetivo das entrevistas semiestruturadas não foi o de realizar uma análise amostral, levantamento estatístico ou análise comparada, mas sim o de agregar perspectivas sobre a relevância e urgência de diferentes profissionais que atuam no tema, no intuito de enriquecer as discussões críticas apresentadas nesta pesquisa. Os Apêndices A e B contêm, respectivamente, o roteiro utilizado nas entrevistas e uma cópia do termo de consentimento livre e esclarecido enviado aos participantes para assinatura.

Ao todo, foram realizadas 19 entrevistas semiestruturadas, cujo principal objetivo foi agregar visões de especialistas para aprimorar as discussões do estudo, preservando-se o anonimado dos entrevistados em suas opiniões. O Apêndice C apresenta a lista das 17 instituições às quais os entrevistados estão vinculados, destacando-se que as opiniões expressadas não necessariamente refletem o entendimento institucional sobre o tema.

Os critérios para a seleção dos entrevistados são apresentados por temática no Quadro 2. Além desses critérios, buscou-se garantir um equilíbrio de gênero e considerar a acessibilidade e disponibilidade dos entrevistados para compartilharem suas experiências e visões sobre o assunto.

⁸ De acordo com a Lei Complementar 140/2011, no âmbito federal, o processo de licenciamento ambiental é conduzido pelo IBAMA, enquanto, nos estados, se dá através das secretarias e agências estaduais de meio ambiente.

Quadro 2 - Critérios para a seleção dos participantes das entrevistas semiestruturadas.

Temática	Critérios
Identificação de desafios e oportunidades da inclusão de variáveis climáticas no processo de licenciamento ambiental	Profissionais da área da consultoria ambiental: - Experiência no licenciamento ambiental e AIA. Gestores e analistas dos órgãos ambientais: - Gestor e analistas de setores relacionados ao licenciamento ambiental ou às mudanças climáticas. Representantes de instituições: - Experiência e conhecimento técnico relevante na área.

Por fim, foi realizado um cruzamento de dados para a identificação de oportunidades de melhoria e para a recomendação de caminhos voltados ao aprimoramento do sistema de licenciamento ambiental federal e estadual, com foco nos Estados da Amazônia Legal.

A metodologia adotada corresponde à análise qualitativa de conteúdo de documentos normativos, realizada de forma manual e sistemática. Optou-se neste estudo pela leitura direta e interpretação dos textos legais, ao invés do uso de ferramentas automatizadas, dada a natureza técnica e jurídica dos documentos, e o escopo comparativo delimitado. A análise foi orientada pelos princípios da análise comparada de políticas públicas (Peters; Fontaine, 2020) priorizando a identificação de padrões, lacunas e convergências na incorporação de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.

Os critérios utilizados nesta análise comparada foram inspirados e adaptados a partir de Mayembe *et al.* (2023), sendo os que seguem:

- Legislação: indicativo da existência (S) ou não (N) de legislação que vincula mudanças climáticas e licenciamento ambiental;
- Documento Orientativo: indicativo da existência (S) ou não (N) de documento orientativo que possa ser utilizado por profissionais da área na inclusão das mudanças climáticas, seja este elaborado por órgãos governamentais ou por entidades técnicas;
- AAE: indicativo da existência (S) ou não (N) de previsão legal da jurisdição adotar variáveis climáticas na AAE e utilizá-la como subsídio nos processos de licenciamento ambiental;
- Mitigação: indicativo da adoção (S) ou não (N) da variável de mitigação de gases de efeito estufa ou da sua adoção. Quando a norma ou documento orientativo não é claro quanto à abrangência do escopo, registra-se apenas um "S"; nos casos

em que há definição do escopo, este é indicado por meio de "1, 2 e/ou 3", de acordo com (Kim; Kim, 2021);

- Adaptação: indicativo da não adoção (N) da variável de adaptação climática ou de sua consideração em relação às possíveis interferências do empreendimento na capacidade de adaptação local ou regional (LR), e/ou à vulnerabilidade do projeto frente à intensificação de eventos climáticos extremos;
- Triagem: indicativo de considerar (s) ou não (N) variáveis das mudanças climáticas na fase de triagem no licenciamento ambiental, com base em determinações normativas ou de documentos orientativos aplicáveis à legislação;
- Escopo: indicativo de considerar (s) ou não (N) variáveis das mudanças climáticas na fase de determinação do escopo dos estudos para o licenciamento ambiental, com base em determinações normativas ou de documentos orientativos aplicáveis à legislação;
- AIA: indicativo de considerar (s) ou não (N) variáveis das mudanças climáticas na fase de elaboração de estudo de impacto ambiental e análise deste estudo no processo de licenciamento ambiental, com base em determinações normativas ou de documentos orientativos aplicáveis à legislação;
- Tomada de decisão: indicativo de considerar (s) ou não (N) variáveis das mudanças climáticas na fase de tomada de decisão em relação ao licenciamento ambiental do empreendimento, com base em determinações normativas ou de documentos orientativos aplicáveis à legislação;
- Pós-decisão: indicativo de considerar (s) ou não (N) variáveis das mudanças climáticas na fase de monitoramento e gestão ambiental do licenciamento ambiental, com base em determinações normativas ou de documentos orientativos aplicáveis à legislação.

O Quadro 3, a seguir, resume a relação do método com os objetivos específicos e questões de pesquisa.

Quadro 3 – Interrelação dos objetivos específicos e metodologia.

Objetivos específicos	Metodologia
1. Analisar de que forma o arcabouço legal do licenciamento ambiental aplicável aos nove Estados da Amazônia Legal (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), em âmbito federal e estadual, se posiciona em relação aos	- Buscar e analisar a legislação federal e dos estados da Amazônia Legal, comparando com princípios da experiência internacional consolidada.

Objetivos específicos	Metodologia
princípios de práticas internacionais consolidadas de avaliação de impactos, no que se refere à adoção de variáveis climáticas dentro do processo de licenciamento ambiental.	
2. Discutir os desafios e oportunidades relacionados à utilização de variáveis climáticas dentro do processo de licenciamento ambiental federal e dos Estados da Amazônia Legal, bem como as preocupações presentes no debate atual sobre o tema.	- Revisão sistemática de literatura para identificação de grupos de pesquisas e discussões atuais sobre o tema no Brasil; - Entrevistas semiestruturadas com: i) Profissionais da área da consultoria ambiental; ii) gestores e analistas de órgãos ambientais; iii) representantes de instituições.
3. Investigar as iniciativas regionais brasileiras de outras unidades da federação na integração de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.	
4. Investigar as experiências internacionais da União Europeia, Reino Unido e Canadá em relação à adoção dos critérios e princípios consolidados na literatura acadêmica sobre a adoção de variáveis climáticas na AIA relacionada à processos de licenciamento ambiental.	- Busca de documentos, publicações e estudos que detalhem a experiência internacional consolidada sobre o tema.
5. Comparar a experiência internacional, buscando analisar se há a possibilidade de formulação de recomendações ao Governo Federal e aos Estados da Amazônia Legal, a partir dos resultados obtidos.	- Mapeamento cruzando os princípios identificado na experiência internacional, no Brasil e nos Estados da Amazônia Legal. - Busca bibliográfica sobre recomendações de instituições relevantes. - Realização de entrevistas com representantes de instituições.

For fim, é importante observar que a análise se detém na adoção dos princípios de boas práticas expressas em normativos e documentos orientadores, mas não se propõem a investigar e comparar as metodologias e ferramentas utilizadas em maior detalhe. Restando essa análise e a investigação da efetividade prática de implementação como indicação para estudos posteriores.

2.1. Principais conceitos adotados

Para fins desta pesquisa, foram considerados os seguintes conceitos fundamentais:

Avaliação de Impacto Ambiental: “processo de identificação, previsão, avaliação e mitigação dos efeitos relevantes - biofísicos, sociais e outros - de propostas de desenvolvimento antes de decisões fundamentais serem tomadas e de compromissos serem assumidos” (Calvin *et al.*, 2023).

Licenciamento Ambiental: “procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental” (Calvin *et al.*, 2023).

Avaliação Ambiental Estratégica: de acordo com Noble e Nwanekezie (2017) a AAE é um processo de avaliação multifacetado e multidimensional utilizado para impulsionar a mudança institucional e influenciar os processos de tomada de decisão. Noble e Nwanekezie concluem que a AAE é mais bem conceituada enquanto “uma série de abordagens que operam ao longo de um espectro que vai do menos ao mais estratégico”. É caracterizada por ter suas bases na Avaliação de Impactos, em uma extremidade, refletindo as tradições da Avaliação de Impactos Ambientais, e a base em estratégia na outra”.

Adaptação: nos sistemas humanos, se refere ao “processo de ajuste ao clima real ou esperado e seus efeitos, a fim de moderar os danos ou explorar oportunidades benéficas. Em sistemas naturais, o processo de ajuste ao clima real e seus efeitos; a intervenção humana pode facilitar o ajuste ao clima esperado e seus efeitos” (Calvin *et al.*, 2023).

Mitigação (da mudança climática): “intervenção humana para reduzir as emissões ou aumentar os sumidouros de gases de efeito estufa” (Calvin *et al.*, 2023).

Mudanças climáticas: “mudança no estado do clima que pode ser identificada (por exemplo, por meio de testes estatísticos) por mudanças na média e/ou na variabilidade de suas propriedades e que persiste por um período prolongado, normalmente décadas ou mais. A mudança climática pode ser decorrente de processos internos naturais ou de forças externas, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e mudanças antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra” (Calvin *et al.*, 2023).

Condições favoráveis (para opções de adaptação e mitigação): “condições que aumentam a viabilidade das opções de adaptação e mitigação. As condições favoráveis incluem financiamento, inovação tecnológica, fortalecimento dos instrumentos de política, capacidade

institucional, governança em vários níveis e mudanças no comportamento humano e no estilo de vida” (Calvin *et al.*, 2023).

Impactos: “consequências dos riscos concretizados nos sistemas naturais e humanos, em que os riscos resultam das interações de perigos relacionados ao clima (inclusive eventos climáticos/temporais extremos), exposição e vulnerabilidade. Os impactos geralmente se referem aos efeitos sobre vidas, meios de subsistência, saúde e bem-estar, ecossistemas e espécies, bens econômicos, sociais e culturais, serviços (inclusive serviços de ecossistemas) e infraestrutura. Os impactos podem ser chamados de consequências ou resultados e podem ser adversos ou benéficos” (Calvin *et al.*, 2023).

Emissões líquidas zero de CO₂: “condição na qual as emissões antropogênicas de dióxido de carbono (CO₂) são equilibradas por remoções antropogênicas de CO₂ durante um período específico” (Calvin *et al.*, 2023).

Emissões líquidas zero de GEE: “condição na qual as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (GEE) ponderadas por métricas são equilibradas por remoções antropogênicas de GEE ponderadas por métricas durante um período específico. A quantificação das emissões líquidas zero de GEE depende da métrica de emissão de GEE escolhida para comparar as emissões e remoções de diferentes gases, bem como do horizonte de tempo escolhido para essa métrica” (Calvin *et al.*, 2023).

Exposição: “presença de pessoas; meios de subsistência; espécies ou ecossistemas; funções, serviços e recursos ambientais; infraestrutura; ou ativos econômicos, sociais ou culturais em locais e ambientes que podem ser afetados negativamente” (Calvin *et al.*, 2023).

Vulnerabilidade: “propensão ou predisposição para ser afetado negativamente. A vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou suscetibilidade a danos e falta de capacidade de enfrentamento e adaptação” (Calvin *et al.*, 2023).

Resiliência: “capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ecológicos interconectados de lidar com um evento perigoso, tendência ou distúrbio, respondendo ou se reorganizando de forma a manter sua função, identidade e estrutura essenciais. A resiliência é um atributo positivo quando mantém a capacidade de adaptação, aprendizado e/ou transformação” (Calvin *et al.*, 2023).

Risco: “potencial de consequências adversas para os sistemas humanos ou ecológicos, reconhecendo a diversidade de valores e objetivos associados a esses sistemas. No contexto das mudanças climáticas, os riscos podem surgir dos impactos potenciais das mudanças climáticas, bem como das respostas humanas às mudanças climáticas. As consequências adversas

relevantes incluem aquelas sobre vidas, meios de subsistência, saúde e bem-estar, ativos econômicos, sociais e culturais e investimentos, infraestrutura, serviços (incluindo serviços ecossistêmicos), ecossistemas e espécies” (Calvin *et al.*, 2023).

3. Experiência internacional na inclusão de variáveis climáticas na avaliação de impactos ambientais

Os temas das mudanças climáticas e da Avaliação de Impactos Ambientais vêm se cruzando há algumas décadas, impulsionados por convenções do clima e acordos internacionais. Neste cenário, destaca-se a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Rio-92, que teve papel fundamental na disseminação da AIA (Sánchez, 2023) e em sua vinculação às estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas (Sok; Boruff; Morrison-Saunders, 2011).

De acordo com Sanches (2023), a Rio-92 foi um marco para a incorporação da AIA em normativas nacionais de países de diferentes regiões, como América Latina, África e Europa Ocidental. Esse movimento foi atribuído às amplas discussões públicas que ocorreram nos períodos de preparação e realização do evento, bem como à sua formalização na Agenda 21 e no Princípio 17 da Declaração do Rio, que estabeleceu a AIA como um instrumento essencial para que os Estados signatários avaliassem os impactos ambientais de projetos de desenvolvimento (Sánchez, 2023).

Sok (2011) ressalta que a Convenção do Clima das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC, no acrônimo em inglês), estabelecida na Rio-92, impôs às partes a obrigação de considerar e minimizar os impactos ambientais de projetos voltados à mitigação e adaptação às mudanças climáticas, por meio da avaliação de impactos ambientais. A Convenção dispõe que:

“Todas as Partes [...] **devem levar em conta as considerações sobre mudança climática** [...] e empregar métodos apropriados, por exemplo, **avaliações de impacto** [...] com o objetivo de minimizar os efeitos adversos na economia, na saúde pública e na qualidade do meio ambiente, de **projetos** ou medidas empreendidas por elas para **mitigar ou adaptar-se à mudança climática.**” (Nações Unidas, 1992, Artigo 4 f, páginas 5 e 6, tradução nossa).

Embora a Convenção-Clima de 1992 não estabeleça diretrizes específicas para a incorporação das mudanças climáticas na AIA (Sok; Boruff; Morrison-Saunders, 2011), determina que os métodos devem ser definidos em nível nacional. Nesse cenário, os Estados Unidos passaram a incluir a análise das emissões diretas e indiretas de gases de efeito estufa em seus Estudos de Impacto Ambiental (EIAs), seguindo orientações de seu *Council on Environmental Quality*⁹ (CEQ), emitidas em 1997 (Enríquez-de-Salamanca; Martín-Aranda; Díaz-Sierra, 2016).

⁹ Conselho de Qualidade Ambiental, em português.

O Canadá, que vem consolidando a avaliação de impactos nos seus instrumentos legais desde 1973 (Sánchez, 2023), é reconhecido como pioneiro na consolidação da integração das mudanças climáticas na AIA (Agrawala. *et al.*, 2012). Mesmo que suas sistematização de um manual orientativo sobre esta integração tenha sido emitido pela Agência Canadense de Avaliação de Impactos (CEAA, no acrônimo em inglês) apenas em 2003 (Enríquez-de-Salamanca; Martín-Aranda; Díaz-Sierra, 2016), há evidências de algum nível de influência das mudanças climáticas na elaboração de projetos no país desde 1992 (Lee, 2001). Embora existam diferenças na implementação entre suas Províncias (Hetmanchuk, 2020), o país se consolidou como referência para o desenvolvimento dessa prática em outras regiões (CARICOM; SPREP, 2004).

As últimas décadas de aumento da crise climática coincidem com o crescente interesse internacional sobre o assunto e, como resultado, diversos outros países e regiões integram as mudanças climáticas à avaliação de impactos ambientais (Agrawala *et al.*, 2012; Kamau; Mwaura, 2013; Enríquez-de-Salamanca; Martín-Aranda; Díaz-Sierra, 2016; Jiricka-Pürerer *et al.*, 2018; Yang *et al.*, 2021; Loza; Fidélis, 2022). Por exemplo, Mayembe *et al.* (2023) analisaram esta integração em 19 jurisdições, demonstrando a heterogeneidade e amplitude da sua adoção em legislações e manuais.

Em 2010, foram organizados pela Associação Internacional de Avaliação de Impactos dois simpósios especiais sobre Mudanças Climáticas e Avaliação de Impactos, um em Aalborg, na Dinamarca e outro em Washinton, nos Estados Unidos. Como resultado, um grupo de especialistas membros da associação sintetizou, ainda em 2010, o que foi chamado de “Princípio de Boas Práticas” (em tradução livre) de integração das mudanças climáticas na Avaliação de Impacto Ambiental, atualizado em 2018 (Byer *et al.*, 2018). O Quadro 4 apresenta, de forma sucinta, os princípios sistematizados pela IAIA, os quais são detalhados e discutidos a seguir.

Quadro 4 – Princípios das melhores práticas internacionais de acordo com a IAIA.

Componentes	Princípios
Escopo	Em fase inicial, identificar <i>se e como</i> : i) A proposta irá aumentar ou diminuir emissões de GEE, direta ou indiretamente. ii) A proposta pode ser afetada de forma benéfica ou adversa às mudanças climáticas, direta ou indiretamente. iii) As mudanças climáticas podem afetar elementos do meio ambiente que são potencialmente afetados pela proposta. iv) A proposta poderia ser usada para identificar medidas para mitigar e/ou adaptar-se às mudanças climáticas.

Componentes	Princípios
Mitigação	i) Objetivos de mitigação - estabelecido pelo país ou pela proposta; ii) Emissões de gases de efeito estufa; iii) Medidas de mitigação; iv) Efeitos cumulativos.
Adaptação	i) Objetivos da Adaptação; ii) Refinar a linha de base; iii) Avaliação de vulnerabilidade e efeitos; iv) Medidas de adaptação; v) Vulnerabilidades socioculturais e socioeconômicas; vi) Sinergia entre adaptação e mitigação.
Informação científica	i) Lidando com as incertezas; ii) Confiança nas análises; iii) Tomada de decisões; iv) Acompanhamento; v) Transparência e participação das partes interessadas.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em (Byer *et al.*, 2018), tradução livre.

Com relação à mitigação das mudanças climáticas, havendo a indicação de que a proposta afetará de forma direta ou indireta a emissão de GEE, a IAIA também indica a necessidade de se considerar os objetivos e compromissos do país em relação às emissões de GEE. Nos casos em que o país não tenha seus objetivos de mitigação de emissões definidos de forma clara, o projeto deve então declarar os objetivos que busca atender. Além disso, a avaliação deve estimar a composição, magnitude e intensidade das emissões de GEE em cada fase do ciclo de vida da proposta, incluindo os impactos em sumidouros de carbono, e considerando ainda os efeitos cumulativos de emissões considerando o contexto regional. A avaliação de impacto deve ainda identificar as medidas alternativas para evitar ou reduzir as emissões diretas e/ou indiretas de GEE, indicando as tecnologias que serão empregadas e a fase da proposta em que ocorrerá (Byer *et al.*, 2018).

Considerando que grande parte das propostas possa ser afetada de alguma forma pelas mudanças climáticas, a IAIA recomenda que a avaliação de impactos identifique também os objetivos da adaptação para mudanças climáticas a serem considerados, sendo os objetivos já pré-determinados pelo país ou os estabelecidos pela proposta caso o país não os tenha estabelecido (Byer *et al.*, 2018). É recomendado também um refinamento da linha de base em relação à qual os impactos da proposta serão avaliados, de forma a considerar as projeções de mudanças climáticas previstas para a área que será afetada pela proposta. A IAIA aconselha o uso de pelo menos três cenários, considerando uma mudança mínima, intermediária e máxima (Byer *et al.*, 2018).

Em termos de vulnerabilidade, a IAIA também indica a verificação do grau em que o meio natural, social e econômico são vulneráveis às mudanças climáticas, assim como suas capacidades de adaptação (Byer *et al.*, 2018). No caso de propostas de projetos de desenvolvimento, deve-se ainda avaliar a sua vulnerabilidade em relação às mudanças climáticas. A partir desse levantamento, devem ser identificadas as medidas de adaptação que serão empregadas para aumentar a resiliência da proposta e do meio às mudanças climáticas.

De acordo com a IAIA (Byer *et al.*, 2018), as consequências da interação entre adaptação e mitigação devem ser observadas com cuidado. Sabe-se que a mitigação modera a magnitude e a taxa das mudanças climáticas, influenciando nas demandas por adaptação (NRC, 2008, *apud* Geissler *et al.*, 2015); no entanto, por vezes, as estratégias empregadas para mitigação e adaptação climática podem ser conflitantes. Neste sentido, Bizikova, Robinson e Cohen (2007) *apud* Geissler *et al.* (2015) recomendam que o melhor caminho é a escolha de estratégias que favoreçam a sinergia entre mitigação e adaptação, o que pode ser encontrado dentro das opções oferecidas pela infraestrutura verde.

Na condução dessas análises, atenção especial deve ser dada às informações científicas a serem utilizadas, tendo em vista a velocidade e a quantidade de informações que são geradas em relação às mudanças climáticas. É necessário realizar uma avaliação das fontes mais confiáveis em termos de projeções, apresentar de forma clara na avaliação de impactos as incertezas relacionadas aos cenários futuros, indicar o grau de confiança e validade que pode ser colocado nos modelos, dados e resultados.

A tomada de decisões sobre aceitar, modificar ou rejeitar a proposta em análise deve ser baseada no princípio da precaução de “não causar danos” e nos princípios do desenvolvimento sustentável. Em caso de implementação, deve ser realizado um monitoramento, avaliação e gestão dos resultados obtidos. Parte importante considerada transversal nas boas práticas de avaliação de impactos pela IAIA é transparência e participação das partes interessadas, o que deve ser garantido desde a formulação do escopo da avaliação até a tomada de decisão e acompanhamento dos resultados.

Tanto esta sistematização, quanto outros estudiosos sobre o tema, destacam a necessidade de a AIA considerar a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas tanto em nível de projeto, quanto em nível estratégico, para elaboração de políticas, planos e programas. Neste sentido, a Avaliação Ambiental Estratégica tem grande papel complementar à Avaliação de Impactos Ambientais (Byer *et al.*, 2018; Enríquez-de-Salamanca; Martín-Aranda; Díaz-

Sierra, 2016; Sok; Boruff; Morrison-Saunders, 2011), tendo ambas as ferramentas potencial para contribuir com o processo de tomada de decisão de diferentes governos, no sentido de manter seus compromissos internacionais direcionados à luta contra a crise climática (Byer *et al.*, 2018).

Além disso, em termo de mitigação às mudanças climáticas, é recomendado que sejam considerados três escopos de emissões de GEE (Kim; Kim, 2021). O Escopo 1 se trata das emissões diretas do empreendimento e o Escopo 2 se refere às emissões indiretas. Ambas pressupõem a possibilidade de um controle direto. Já o Escopo 3 consiste nas emissões indiretas de GEE em que o controle direto não é possível (emissões liberadas durante a operação do empreendimento, por exemplo) (Kim; Kim, 2021).

A previsão legal, juntamente com a descrição da forma de integração em procedimentos e manuais com diretrizes para os profissionais são cruciais para a integração das mudanças climáticas nos processos de avaliação de impacto ambiental (Enríquez-de-Salamanca; Martín-Aranda; Díaz-Sierra, 2016; Mayembe *et al.*, 2023; Sok; Boruff; Morrison-Saunders, 2011). Mayembe (2023) destaca que, para além da menção direta das mudanças climáticas em regulamentações e manuais, deve ser prevista a sua consideração em todas as fases da AIA. Além disso, é apontado que esta prática deve ser adotada pelos setores que mais emitem Gases de Efeito Estufa, como o setor de energia, transportes e agricultura (Mayembe *et al.*, 2023).

A seguir, é apresentada a forma como a União Europeia, o Reino Unido e o Canadá vêm integrando essas recomendações em seus ordenamentos jurídicos e documentos de orientação aos profissionais da área. O Quadro 5 apresenta os principais documentos jurídicos e orientativos destas jurisdições que foram analisados.

Quadro 5 - Documentos legais e orientativos das jurisdições internacionais analisadas.

Jurisdição	Documentos Legais	Documento Orientador
União Europeia	Diretiva 2001/42/CE, de 2001 – sobre AAE; Diretiva 14/52/EU, de 2014 – sobre AIA.	<i>Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment</i> ¹ - sobre AAE; <i>Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment</i> ² – sobre AIA.
Reino Unido	<i>Environmental Assessment of Plans and Programmes Regulations</i> ³ , de 2004 – sobre AAE; <i>Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment)</i> ⁵ , de 2017 – sobre AIA.	<i>Strategic environmental assessment and climate change: guidance for practitioners</i> ⁴ – sobre AAE; <i>Environmental Impact Assessment Guide to: Assessing Greenhouse Gas Emissions and Evaluating their Significance</i> ⁶ , de 2017 – sobre AIA;

Jurisdição	Documentos Legais	Documento Orientador
		<i>Environmental Impact Assessment Guide to: Climate Change Resilience & Adaptation</i> ⁷ , de 2020 – sobre AIA.
Canadá	<i>Cabinet Directive on Strategic Environmental and Economic Assessment</i>⁸, de 2024 – sobre AAE; <i>Impact Assessment Act</i> (S.C. 2019, c. 28, s.1)⁹, de 2019 – sobre AIA, mas aborda AAE.	<i>Climate, Nature and Economy Lens</i>¹⁰, de 2024 - sobre AAE; <i>Incorporating Climate Change Considerations in Environmental Assessment: General Guidance for Practitioners</i>¹¹, de 2003 – sobre AIA; <i>(minuta) Strategic Assessment of Climate Chance</i>¹², de 2020 – sobre AIA; <i>Technical Guide Related to the SACC: Guidance on quantification of net GHG emissions, impact on carbon sinks, mitigation measures, net-zero plan and upstream GHG</i>¹³, de 2021 – sobre AIA; <i>Technical Guide Related to the SACC: Assessing Climate Change Resilience</i>¹⁴, de 2022 – sobre AIA.

Notas:

¹ Guia para a Integração das Mudanças Climáticas e Biodiversidade à Avaliação Ambiental Estratégica, em livre tradução.

² Em português seria “Orientação sobre a Integração das Mudanças Climáticas e Biodiversidade na Avaliação de Impacto Ambiental”.

³ Regulamentos de Avaliação Ambiental de Planos e Programas, na tradução livre em português.

⁴ Planejamento Urbano e Rural (Avaliação de Impacto Ambiental), em português.

⁵ Avaliação Ambiental Estratégica e mudanças climáticas: orientações para praticantes, em português.

⁶ Guia de Avaliação de Impacto Ambiental: Avaliação das Emissões de Gases de Efeito Estufa e sua Significância, em português.

⁷ Guia de Avaliação de Impacto Ambiental: Resiliência e Adaptação às Mudanças Climáticas, em português.

⁸ Diretiva do Gabinete sobre Avaliação Ambiental e Econômica Estratégica.

⁹ Lei de Avaliação de Impacto (em português), promulgada pela seção 1 do capítulo 28 do Estatuto do Canadá, 2019, em vigor em 28 de agosto de 2019.

¹⁰ Lente Clima, Natureza e Economia, em português.

¹¹ Incorporando Considerações sobre as Mudanças Climáticas em Avaliações Ambientais: Orientações Gerais para Praticantes, em português.

¹² Avaliação Estratégica de Mudanças Climáticas, em português.

¹³ Guia técnico relacionado à Avaliação Estratégica de Mudanças Climáticas: Orientações sobre a quantificação das emissões líquidas de GEE, impacto sobre os sumidouros de carbono, medidas de mitigação, plano de emissões líquidas zero e avaliação de GEE a montante, em português.

¹⁴ Guia técnico relacionado à Avaliação Estratégica de Mudanças Climáticas: Avaliação da resiliência às mudanças climáticas, em português.

Fonte: Elaborado pela autora.

3.1. União Europeia

A União Europeia é um bloco econômico e político, formado por 27 países europeus independentes, que compartilham compromissos e estratégias conjuntas para o enfrentamento das mudanças climáticas. Na última atualização de sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, no acrônimo em inglês), enviada em 2023 à UNFCCC, a UE se compromete em reduzir suas emissões líquidas de GEE em 55% até 2030, tendo como base os níveis de 1990 (Council of the European Union, 2023). Além disso, a estratégia de adaptação do bloco econômico tem como objetivo de torná-lo resiliente às alterações climáticas até 2050 (União Europeia, 2024).

Essas metas orientam diversas políticas públicas no continente europeu, incluindo procedimentos licenciamento ambiental de projetos de desenvolvimento. A seguir são apresentadas e discutidas a forma de integração de variáveis relacionadas às mudanças climáticas na formulação de políticas, planos e programas e projetos na UE.

3.1.1. Nível Estratégico

O Parlamento Europeu instituiu a Diretiva 2001/42/CE, em 27 de junho de 2001, que trata da avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente, sendo hoje reconhecida como a Diretiva da Avaliação Ambiental Estratégica. A regulamentação determina que “fatores climáticos” devem estar entre as informações que devem ser fornecidas na elaboração de um relatório ambiental que tenha como objetivo avaliar os efeitos significativos de um plano ou programa ao meio ambiente (European Union, 2014). Esta menção indireta às mudanças climáticas foi a única identificada na Diretiva 2001/42/CE, de 2001 (Quadro 6).

Quadro 6 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na Diretiva 2001/42/CE, de 2001¹⁰

Documento	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ "	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática	Relacionado (menção indireta)
Diretiva 2001/42/CE, de 2001	-	-	-	Anexo I - f) Os eventuais efeitos significativos (1) no ambiente, incluindo questões como a biodiversidade, a população, a saúde humana, a fauna, a flora, o solo, a água, a atmosfera, os fatores climáticos , os bens materiais, o patrimônio cultural, incluindo o

¹⁰ Os termos pesquisados originalmente foram em inglês, de acordo com o descrito na metodologia. Aqui os termos e os textos dos documentos normativos foram traduzidos pela autora para o português, com o objetivo de ampliar a compreensão e acesso ao conteúdo.

Documento	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ "	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática	Relacionado (menção indireta)
				patrimônio arquitetônico e arqueológico, a paisagem e a interrelação entre os fatores supracitados;

Fonte: Sistematizado pela autora, com base na análise do documento Diretiva 2001/42/CE, de 2001, tradução livre.

Ao analisar AAE de uso do solo no estado Alemão da Saxônia e no Leste da Inglaterra, Wende *et al.* (2012) encontraram falhas na integração das mudanças climáticas. Para os autores, nas AAE da Alemanha não havia dados sobre as emissões locais, enquanto no Reino Unido, apesar da disponibilidade de dados, os mesmos não eram considerados no estabelecimento metas de proteção climática. À época, o estudo recomendou que fossem estabelecidas orientações metodológicas sobre os dados que devem ser coletados pelas autoridades responsáveis pelos planos e programas, bem como sobre como desdobrar as metas globais de mudanças climáticas em níveis regionais e locais.

A necessidade de maior detalhamento quanto aos “fatores climáticos” citado pela Diretiva 2001/42/CE, também apontada por Wende *et al.*, (2012), vieram a ser aprofundados no *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment*. Esse guia fornece aos Estados-Membros da União Europeia orientações, ferramentas e métodos sobre como avaliar os efeitos relacionados às mudanças climáticas e biodiversidade nas diferentes fases do processo de AAE. Dentre essas fases, há uma atenção especial na avaliação de alternativas, na avaliação de efeitos significativos e na identificação de medidas de acompanhamento (European Commission *et al.*, 2013b). É orientado que a AAE considere diferentes cenários projetados para o clima, tanto em termos alterações graduais, quanto à intensificação de eventos extremos, considerando-se a especificidade de natureza do plano ou programa em questão. Juntamente, a projeção de cenários socioeconômicos é encorajada a ser levada em conta, tendo em vista a sua correlação com a vulnerabilidade às mudanças climáticas.

Analisando-se o documento em termos de mudanças climáticas, verifica-se que é apresentada uma lista de ferramentas para avaliar tanto a mitigação, quanto a adaptação climática. O guia apresenta também orientações e fontes de informação voltados para a

construção da linha de base que permitirá avaliar os impactos do plano ou programa proposto. Na construção da lista de base, é destacada a necessidade avaliação da vulnerabilidade local ou do setor às mudanças climáticas, o que deve incluir não apenas a avaliação de possíveis danos, mas também a sua capacidade de adaptação. A partir desta análise, a AAE deve avaliar se o ambiente mudará com a aplicação do Plano ou Programa, e como ele se comportaria frente às diferentes alternativas existentes. Outra função relevante da AAE é a análise da coerência do Plano ou Programa, com as metas e objetivos das políticas climáticas existentes. Além disso, a análise das alternativas deve considerar os diferentes cenários das mudanças climáticas e as diferentes formas de se atingir os objetivos dos Planos e Programas, principalmente no caso da identificação de impactos adversos, sejam eles isolados ou oriundos da análise cumulativa. Neste caso, a AAE deve sempre buscar evitar os impactos negativos, mesmo que possam ser empregadas medidas de mitigação. Ainda, a AAE deve identificar indicadores claros para o monitoramento relacionado à mitigação e adaptação das mudanças climáticas (European Commission *et al.*, 2013b).

Em relatório de 2017 da Comissão Europeia sobre a aplicação da Diretiva 2001/42/CE pelos Estados-Membro, foi verificado que quase dois terços dos países comunicaram ter dificuldade em avaliar a pertinência, disponibilidade e profundidade dos dados a serem empregados, por exemplo, na avaliação da vulnerabilidade às mudanças climáticas (Comissão Europeia, 2017). De fato, o documento de orientação das União Europeia apresenta linhas gerais do que deve ser considerado abordada a questão da vulnerabilidade na construção da linha de base, mas não aprofunda a metodologia a ser empregada.

3.1.2. Nível de Projeto

Em 2014, o Parlamento Europeu alterou a Diretiva 2011/92/EU, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados, por meio da Diretiva 14/52/EU. Depreende-se da análise do documento que dentre as motivações para a alteração desta normativa estão as alterações climáticas e a necessidade de sua ponderação em processos de tomada de decisão, como se pode observar nos itens 7 e 13 das disposições iniciais da Diretiva (ver Quadro 7).

Para além do endereçamento da mitigação e adaptação climáticas no processo da AIA, destaca-se a presença explícita na normativa de outros elementos relevantes em termos de boas práticas, como a previsão desta integração em diferentes fases da AIA. Como por exemplo,

observa-se que a mesma determina que, os riscos de acidentes graves e/ou catástrofes causados por alterações climáticas, que sejam relevantes para o projeto, sejam considerados para determinar quais projetos devem ser sujeitos à AIA¹¹. No entanto, Mayembe (2023) alerta para o fato de a Diretiva não exigir a consideração das emissões de GEE nesta fase de triagem¹².

Além disso, em termos de avaliação de impacto, define que o Relatório de Avaliação do Impacto Ambiental¹³ inclua na descrição do projeto informações sobre os efeitos significativos diretos e indiretos no “*clima, (por exemplo, emissões de gases de efeito estufa e os impactos pertinentes a adaptação)*”, conforme disposto no Anexo IV 1 da Diretiva 14/52/EU. A normativa ainda exige que seja apresentada uma descrição da “*natureza e o volume das emissões de gases com efeito de estufa), e da vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas*”. Portanto, considera de forma explícita se a proposta irá impactar as emissões de gases de efeito estufa e como o projeto será vulnerável às mudanças climáticas.

Em 2013, a Comissão Europeia, que já vinha propondo atualizações à Diretiva 2011/92/EU, publicou “*Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment*” (European Commission *et al.*, 2013a). Nessa publicação os Estados-Membros recebem orientações detalhadas sobre como identificar as principais preocupações relacionadas às mudanças climáticas em relação ao empreendimento, analisar tendências de evolução da linha de base, identificar alternativas e medidas de mitigação, avaliar efeitos significativos, bem como em relação ao monitoramento e gestão adaptativa. A publicação apresenta um formato interessante, que por meio de perguntas instiga o raciocínio sobre como o projeto as preocupações climáticas podem estar interrelacionadas, e como endereçar esses aspectos em diferentes fases da AIA (Quadro 8). Além de apresentar algumas metodologias de análise de emissões, apresenta listas com ferramentas e fontes de

¹¹ Esta fase da AIA no Brasil, equivale a fase de triagem. É quando o regimento determina os tipos de empreendimento e os critérios que devem ser considerados para a determinação do tipo de estudo ambiental a que o projeto será submetido ao longo do licenciamento.

¹² O *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment* faz referência a uma proposta do Parlamento Europeu e do Conselho de alterar a Diretiva 2011/92/EU, que incluiria na fase de triagem critérios como o impacto do projeto nas mudanças climáticas (em relação às emissões de GEE), contribuição do projeto para a melhoria da resiliência climática do local de inserção e os impactos das mudanças climáticas no empreendimento. No entanto, a versão da Diretiva, alterada em 2014, apresenta como critério relacionado às mudanças climáticas, apenas a avaliação de risco em relação às alterações climáticas a que o projeto pode estar exposto.

¹³ No Brasil temos alguns tipos de Relatório de Impacto Ambiental, sendo o mais detalhado o Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA). O EIA é um relatório multidisciplinar e extremamente técnico, enquanto o RIMA se caracteriza como um resumo do estudo, em linguagem acessível, para que a população e demais atores interessados possam se informar sobre as características e impactos do empreendimento.

informações e bases de dados que podem ser utilizadas no processo de integração das mudanças climáticas ao processo AIA.

Quadro 7 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na Diretiva 14/52/EU, de 2014¹⁴.

Documento Legal	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ "	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática	Relacionado (menção indireta)
Directiva 14/52/EU, de 2014 – sobre AIA.	“(7) Na última década, questões ambientais como a eficiência e sustentabilidade na utilização dos recursos, a proteção da biodiversidade, as mudanças climáticas e os riscos de acidentes e catástrofes, ganharam importância na conceção das políticas. Essas questões deverão por conseguinte constituir elementos importantes na avaliação e nos processos de tomada de decisões”.	-	-	-
	“(13) As alterações climáticas continuarão a causar danos ao ambiente e a comprometer o desenvolvimento económico. Neste contexto, é conveniente avaliar o impacto dos projetos sobre o clima (por exemplo, emissões de gases com efeito de estufa) e a sua vulnerabilidade às mudanças climáticas ”.			

¹⁴ Os termos pesquisados originalmente foram em inglês, de acordo com o descrito na metodologia. Aqui os termos e os textos dos documentos normativos foram traduzidos pela autora para o português, com o objetivo de ampliar a compreensão e acesso ao conteúdo.

Documento Legal	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ "	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática	Relacionado (menção indireta)
	“Critérios de Seleção a que se refere o artigo 4º, nº 3 (Critérios para determinar se os projetos incluídos no Anexo II devem ser sujeitos a uma Avaliação de Impacto Ambiental) - 1. Características dos Projetos: Devem ser tidas em conta as características dos projetos, sobretudo as seguintes: f) Os riscos de acidentes graves e/ou de catástrofes que sejam relevantes para o projeto em causa, incluindo os causados pelas mudanças climáticas , em conformidade com os conhecimentos científicos”.		-	-
	-	Anexo IV - Informações a que se refere o Artigo 5, nº 1 (Informações para o relatório de Avaliação do Impacto Ambiental) 4. Uma descrição dos fatores indicados no artigo 3º, nº 1, suscetíveis de serem significativamente afetados pelo projeto: a população, a saúde humana, a biodiversidade (por exemplo, fauna e flora), o território (por exemplo, ocupação do território), o solo (por exemplo, matéria orgânica, erosão, compactação, impermeabilização), a água (por exemplo, alterações hidromorfológicas, quantidade e qualidade), o ar, o clima (por exemplo, emissões de gases com efeito de estufa , os impactos pertinentes para a adaptação), os bens materiais, o património cultural, incluindo os aspetos arquitetónicos e arqueológicos, e a paisagem;		-
	Anexo IV - Informações a que se refere o Artigo 5, nº 1 (Informações para o relatório de Avaliação do Impacto Ambiental) - 5. Uma descrição dos prováveis efeitos significativos do projeto no ambiente, resultantes, nomeadamente: f) Do impacto do projeto sobre o clima (por exemplo, a natureza e o volume das emissões de gases com efeito de estufa), e da vulnerabilidade do projeto às mudanças climáticas ;			-

Fonte: Sistematizado pela autora, com base no documento na Diretiva 14/52/EU, de 2014, tradução livre.

Quadro 8 – Visão Geral da recomendação de integração das mudanças climáticas na AIA, para a União Europeia, pelo *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment*.

Fases da AIA	Formas de integração
Fase Conceitual (Triagem e Escopo)	Identificar as principais preocupações em torno das mudanças climáticas. Principais questões: - Como o clima está projetado para mudar no futuro e como isso afeta o meio ambiente? - Quais funções ecossistêmicas e ativos de biodiversidade podem ser afetados? Como as mudanças climáticas e a biodiversidade interagem entre si e com outros aspectos ambientais avaliados pelo EIA?
Fase de Avaliação de Impactos (Análise, elaboração de relatório de impacto e engajamento público)	Avaliar e compilar informações ambientais Analisar as tendências de evolução da linha de base Quais são as tendências ambientais e cenários (incluindo situações de clima extremo) sem o projeto? Quanto prováveis elas são? O que as está impulsionando? É provável que elas atinjam um ponto crítico de não retorno ou resultado final? Identificar alternativas e medidas de mitigação O empreendimento proposto é realmente necessário? Em que escala? Onde? Quais métodos deveriam ser utilizados? Em que prazo? Quais alternativas poderiam afetar menos o clima? Quais delas poderiam proteger a biodiversidade e permitir as ecossistemas absorver os choques e distúrbios? Quais são as opções "ganha-ganha", "sem arrependimentos" ou flexíveis que permitiriam mudanças futuras. Avaliando efeitos Quais são os efeitos cumulativos nas mudanças climáticas e biodiversidade, levando em conta outros projetos implementados/autorizados/planejados e as questões complexas de mudanças climáticas e biodiversidade, assim como outros elementos a serem avaliados na AIA? Quais são as premissas e as principais incertezas? Divulgar informações e promover consulta pública
Fase de Tomada de Decisão	Tomada de Decisão e Consentimento
Fase de Implementação (Implementação e monitoramento)	Monitoramento e gerenciamento adaptativo (não é obrigatório pela Diretiva 14/52, mas é utilizada por alguns Países Membro) Como o projeto pode ser implementado para se adaptar às mudanças climáticas (construindo uma capacidade adaptativa) que permita mudanças à luz das lições aprendidas? Como os efeitos nas mudanças climáticas e biodiversidade serão monitorados? Como medidas de mitigação serão monitoradas? Como o gerenciamento adaptativo será avaliado?

Fonte: Sistematizado pela autora, com base no documento *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment* (European Commission *et al.*, 2013a), tradução livre.

Ao analisar a Diretiva 14/52/EU e o guia de orientação da União Europeia à luz dos princípios da IAIA (Byer *et al.*, 2018), verifica-se que há uma preocupação em endereçar de forma clara e explícita os aspectos de mitigação, adaptação e efeitos cumulativos. Com relação à mitigação, a recomendação é a análise dos três escopos de emissões de GEE (emissões diretas, indiretas – aumento de demanda de energia e indiretas – relacionadas às atividades de suporte à infraestrutura ou à implementação). No entanto, observa-se que a abordagem da adaptação está mais direcionada à análise da vulnerabilidade do projeto em relação às mudanças climáticas, restando como lacuna a análise dos efeitos do projeto que possam dificultar aumentar a vulnerabilidade local às mudanças climáticas. Para ambas, mitigação e adaptação, são fornecidas ferramentas e metodologias para a análise.

É importante destacar que a Diretiva 14/52/EU apresenta os requisitos mínimos sobre avaliação de impacto ambiental que devem ser seguidas pelos Estados-membros, em atenção Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE) (European Union, 2014). Em entrevista realizada com representante diplomático brasileiro com base na Europa, foi informado que, apesar de haver muitos protestos dos Estados-Membros em relação ao grau de influência da União Europeia, de forma geral, em seus países, cabe aos mesmos a responsabilidade de adequar duas leis internas à Diretiva, bem como de implementá-la.

3.2. Reino Unido

O Reino Unido foi membro da União Europeia (UE) de 1973 até 31 de janeiro de 2020, quando formalizou sua saída do bloco por meio do processo conhecido como Brexit. Durante esse período, o país participou das políticas climáticas conjuntas da UE, incluindo metas de redução de emissões e estratégias de adaptação. Após o Brexit, o Reino Unido passou a estabelecer suas próprias metas e políticas climáticas de forma independente.

Em novembro de 2024, durante a 29ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP29), o Reino Unido anunciou uma meta ambiciosa de reduzir suas emissões de GEE em pelo menos 81% até 2035, em comparação com os níveis de 1990 (United Kingdom, 2025). Com relação à adaptação, o Plano Nacional de Adaptação (NAP, no acrônimo em inglês) prevê uma avaliação de riscos e oportunidades sobre mudanças climáticas a ser realizada a cada 5 anos (United Kingdom, 2024). O ciclo em vigência (2023 a 2028) tem como foco: proteger o ambiente natural; apoiar as empresas na adaptação às mudanças climáticas; adaptação da infraestrutura; proteger os edifícios e seus arredores; proteger a saúde pública e as comunidades; e mitigar os impactos internacionais sobre o Reino Unido (United Kingdom, 2024).

A seguir é analisado e discutido como estas metas e as ameaças das mudanças climáticas são consideradas na elaboração de políticas, políticas, planos e programas e projetos no Reino Unido.

3.2.1. Nível Estratégico

A Diretiva da União Europeia 2001/42/EC sobre Avaliação Ambiental Estratégica é implementada no Reino Unido por meio da *Environmental Assessment of Plans and Programmes Regulations*, de 2004 e com alterações em 2023 (United Kingdom, 2023). A regulação não cita de forma direta termos diretamente relacionados às mudanças climáticas, mas determina que o relatório ambiental contenha uma avaliação dos possíveis efeitos de curto, médio e longo prazo, permanentes ou temporários, positivos ou negativos, assim como os efeitos cumulativos e sinérgicos em diversos aspectos ambientais, incluindo os climáticos (*Schedule 2*), conforme demonstrado no Quadro 9.

Quadro 9 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na *Environmental Assessment of Plans and Programmes Regulations*, de 2004¹⁵.

Documento	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ "	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática	Relacionado (menção indireta)
<i>Environmental Assessment of Plans and Programmes Regulations</i> , de 2004	-	-	-	Anexo 2 – Informações para Relatórios Ambientais: 6. Os prováveis efeitos significativos sobre o meio ambiente, incluindo efeitos de curto, médio e longo prazos, efeitos permanentes e temporários, efeitos positivos e negativos, bem como efeitos secundários, cumulativos e sinérgicos, sobre questões como: (i) fatores climáticos.

Fonte: Sistematizado pela autora, com base na análise do documento *Environmental Assessment of Plans and Programmes Regulations*, (United Kingdom, 2023), tradução livre.

A partir da Diretiva da União Europeia 2001/42/EC, a *Environment Agency*¹⁶ do Reino Unido emitiu o documento *Strategic environmental assessment and climate change: guidance for practitioners* (Environmental Agency, 2011) com orientações técnicas para integração das

¹⁵ Os termos pesquisados originalmente foram em inglês, de acordo com o descrito na metodologia. Aqui os termos e os textos dos documentos normativos foram traduzidos pela autora para o português, com o objetivo de ampliar a compreensão e acesso ao conteúdo.

¹⁶ Agência Ambiental, na tradução livre em português, é o departamento responsável pelo meio ambiente no Reino Unido.

mudanças climáticas na elaboração da AAE. O documento enfatiza a necessidade de considerar a mitigação e a adaptação climática em todas as fases do processo de elaboração de políticas, planos e programas.

No primeiro estágio, de definição do contexto e dos objetivos, com relação às formas de se considerar das mudanças climáticas, o documento sugere que sejam incluídos (Environmental Agency, 2011): a descrição da linha base climática atual e projeção futura; identificar problemas e restrições significativas que podem vir a ser causadas pelas mudanças climáticas; desenvolver objetivos para a AAE; identificar outros planos relevantes que contenham medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas e que possam influenciar as opções em consideração; desenvolver objetivos e indicadores de mudanças climáticas que considerem as incertezas futuras das mudanças climáticas; consultar os Órgãos de Consulta da AAE sobre questões relacionadas às mudanças climáticas. De forma complementar, o próprio documento apresenta possibilidades de objetivos e indicadores relacionados às mudanças climáticas para serem considerados no estudo.

No segundo estágio, de desenvolvimento de alternativas a avaliação dos efeitos, orienta (Environmental Agency, 2011): sugerir alternativas de plano, relacionadas tanto à mitigação quanto à adaptação, para lidar com os principais problemas associados às mudanças climáticas; avaliar os efeitos das alternativas de plano sobre os objetivos e indicadores de mudanças climáticas; referenciar ou resumir as conclusões da Avaliação Estratégica de Risco de Inundações no Relatório Ambiental; considerar os impactos das alternativas nas emissões de gases de efeito estufa e sua capacidade de integração das medidas de adaptação às mudanças climáticas ao selecionar as alternativas preferidas; iniciar a integração de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no plano.

Na elaboração do relatório ambiental (terceiro estágio), sugere que seja explicado como as questões relacionadas às mudanças climáticas foram identificadas e gerenciadas, incluindo como a incerteza foi tratada (Environmental Agency, 2011).

Na fase de consulta às autoridades responsáveis sobre a minuta de plano, programa e relatório ambiental (quarto estágio), recomenda (Environmental Agency, 2011): consultar as autoridades responsáveis pela gestão das mudanças climáticas e outros especialistas que possam fornecer orientações sobre boas práticas; e integrar plenamente as medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no plano final.

Por fim, no monitoramento dos efeitos de implementação do plano ou programa no ambiente, é sugerido (Environmental Agency, 2011): monitorar a eficácia das medidas de mitigação na redução das emissões de gases de efeito estufa, e a implementação das medidas

de adaptação; considerar as pesquisas científicas e previsões mais recentes sobre mudanças climáticas e como elas podem se relacionar com os efeitos significativos da implementação do plano; e estar preparado para responder a quaisquer impactos adversos identificados.

3.2.2. Nível de Projeto

Sendo assim, no Reino Unido, os requisitos da Diretiva 14/52/EU foram transpostos para a sua legislação antes da sua saída da União Europeia. Sua consolidação se deu por meio do documento jurídico “*Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment) 2017*” (United Kingdom, 2017), que entrou em vigor em 16 de maio de 2017, que trata de forma detalhada o licenciamento ambiental de empreendimentos e a análise de impacto ambiental. As menções às mudanças climáticas contidas no documento legal são apresentadas no Quadro 10 e discutidas a seguir.

A regulamentação determina que a AIA deve identificar, descrever e avaliar os efeitos significativos diretos e indiretos do empreendimento no clima. Mais adiante, no componente *Schedule 4*, do documento, onde são detalhadas as informações que devem constar nas declarações ambientais, é citado nominalmente, a necessidade de inclusão da descrição dos fatores climáticos, bem como dos possíveis impactos significativos do empreendimento nestes fatores, nominando a título de exemplo, a emissão de gases de efeito estufa e a adaptação. Outro aspecto que a regulamentação exige que seja incluída nas características do empreendimento, é uma avaliação de riscos do projeto em relação a acidentes graves e/ou desastres climáticos (*Schedule 3*). Este ponto também é ainda reforçado ao ser incluído como requisito de informação a ser inserida nas declarações ambientais (*Schedule 4*), que exige uma descrição sobre a vulnerabilidade do projeto às mudanças climáticas.

Sendo assim, o regramento jurídico do Reino Unido se alinha ao da União Europeia e aos princípios de boas práticas da IAIA, considerar de forma explícita os efeitos do projeto na mitigação e adaptação climática, bem como a vulnerabilidade do empreendimento aos eventos climáticos extremos.

Quadro 10 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na *Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment)*, de 2017¹⁷.

Documento Legal	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ "	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática	Relacionado (menção indireta)
Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment), de 2017.	Anexo 3 – Critérios para Triagem de Empreendimentos do Anexo 2 – Características do Empreendimento 1. As características do empreendimento devem ser analisadas com atenção especial para: (f) o risco de grandes acidentes e/ou desastres relevantes para o empreendimento em questão, incluindo aqueles causados por mudanças climáticas , de acordo com o conhecimento científico disponível.			Processo de Avaliação de Impacto Ambiental – 4. (2) A AIA deve identificar, descrever e avaliar de forma adequada, considerando as especificidades de cada caso, os efeitos significativos diretos e indiretos do empreendimento proposto sobre os seguintes fatores: (c) terra, solo, água, ar e clima .
		Anexo 4 – Informações a Serem Incluídas nas Declarações Ambientais 4. Uma descrição dos fatores especificados no regulamento 4(2), que provavelmente serão significativamente afetados pelo empreendimento: população, saúde humana, biodiversidade (por exemplo, fauna e flora), terra (por exemplo, ocupação do solo), solo (por exemplo, matéria orgânica, erosão, compactação, impermeabilização), água (por exemplo, alterações hidromorfológicas, quantidade e qualidade), ar, clima (por exemplo, emissões de gases de efeito estufa, impactos relevantes para a adaptação) , ativos materiais, patrimônio cultural, incluindo aspectos arquitetônicos e arqueológicos, e paisagem.		

¹⁷ Os termos pesquisados originalmente foram em inglês, de acordo com o descrito na metodologia. Aqui os termos e os textos dos documentos normativos foram traduzidos pela autora para o português, com o objetivo de ampliar a compreensão e acesso ao conteúdo.

Documento Legal	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ "	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática	Relacionado (menção indireta)
	Anexo 4 – Informações a Serem Incluídas nas Declarações Ambientais. 5. Uma descrição dos prováveis efeitos significativos do empreendimento sobre o meio ambiente resultantes, entre outros, de: (f) o impacto do projeto sobre o clima (por exemplo, a natureza e a magnitude das emissões de gases de efeito estufa) e a vulnerabilidade do projeto às mudanças climáticas .			
	-	-	Processo de Avaliação de Impacto Ambiental – 4. (4) Os efeitos significativos a serem identificados, descritos e avaliados conforme o parágrafo (2) incluem os efeitos significativos esperados decorrentes da vulnerabilidade do empreendimento proposto a grandes acidentes ou desastres que sejam relevantes para esse empreendimento.	-

Fonte: Sistematizado pela autora, com base na análise do documento *Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment)*, de 2017, tradução livre.

O governo britânico fornece orientações processuais sobre a aplicação dos requisitos da *Town na Country Planning (Environmental Impact Assessment) Regulations 2017*, em cada fase da avaliação de impacto ambiental para obtenção de licenças de empreendimentos no país¹⁸. No entanto, as informações técnicas de como integrar as variáveis climáticas na AIA foram publicadas pelo *Institute of Environmental Management & Assessment (IEMA)*, que é uma instituição voltada para o treinamento formal de profissionais e fornecimento de ferramentas e conhecimento relacionados à área ambiental. Neste sentido, duas publicações são relevantes para o tema em comento: *Environmental Impact Assessment Guide to: Assessing Greenhouse Gas Emissions and Evaluating their Significance*, de 2017 (IEMA, 2017) e o *Environmental Impact Assessment Guide to: Climate Change Resilience & Adaptation*, de 2020 (IEMA, 2020). Ambos os documentos demonstram como integrar às fases da avaliação de impacto ambiental considerações sobre: a emissão de gases de efeito estufa, resiliência e adaptação climática (Quadro 11).

Quadro 11 – Visão Geral da recomendação de integração das mudanças climáticas ao longo das fases da AIA, no Reino Unido.

Fases da AIA	Formas de integração
Fase Conceitual (Triagem)	A AIA é necessária? Nesta etapa é analisada se a AIA será exigida para os empreendimentos listados no Anexo II da <i>Town na Country Planning (Environmental Impact Assessment) Regulations (2017)</i>. Dentre os critérios a serem considerados a legislação prevê considerar os riscos à acidentes e desastres relevantes ao empreendimento, incluindo aqueles causados pelas mudanças climáticas. Sobre este ponto, o <i>Environmental Impact Assessment Guide to: Climate Change Resilience & Adaptation</i>, de 2020 recomenda: Considerar a resiliência do projeto aos impactos das mudanças climáticas durante a fase de design, incluindo as fases iniciais do projeto (o que pode ser realizado meio de uma Avaliação de Risco Climático ou os passos de integração ao EIA descritos abaixo); Identificar medidas de mitigação apropriadas (para reduzir os efeitos dos impactos) e incorporar ao design conforme necessário; Refletir o resultado do design para resiliência na Declaração Ambiental, sob a descrição do projeto/alternativas estudadas. O guia <i>Environmental Impact Assessment Guide to: Assessing Greenhouse Gas Emissions and Evaluating their Significance</i> recomenda que nesta fase sejam estimadas as emissões de GEE e as medidas de mitigação possíveis, enquanto boa prática.
Fase Conceitual (Escopo)	Definição dos requisitos de mudanças climáticas • Identificar a escala e escopo do projeto, incluindo sua vida útil; • Identificar projeções climáticas a serem utilizadas na avaliação; • Identificar variáveis climáticas relevantes para o projeto; • Identificar os efeitos prováveis; • Engajar e discutir os pontos acima com partes interessadas/reguladores.

¹⁸ Acesso por meio do endereço: <https://www.gov.uk/guidance/environmental-impact-assessment>

Fases da AIA	Formas de integração
	Definição da linha de base (climática) futura - Definir as condições de base com base nas condições climáticas históricas/atuais; - Definir a linha de base futura, usando projeções climáticas selecionadas. Isso resume mudanças projetadas em variáveis climáticas-chave (ex: aumento na precipitação, aumento na temperatura média do verão, intensidade dos ventos); - Produzir um resumo das mudanças climáticas futuras projetadas para um público não especialista em clima. Avaliação de GEE é necessária? - Quando uma AIA for realizada com base em outros fatores, prevê-se que a avaliação inclua as emissões de gases de efeito estufa já na fase de escopo, como boa prática. Identificar preocupações relacionadas aos GEE - Engajar autoridades de planejamento locais e clientes; - Considerar a natureza do projeto – qual é o seu propósito? - Identificar as principais fontes ou atividades emissoras de GEE, sempre que possível; - Estabelecer o escopo e a metodologia da avaliação de GEE.
Fase de Avaliação de Impactos (Análise, elaboração de relatório de impacto e engajamento público)	Resiliência Climática - Identificar os receptores dentro dos elementos do projeto; - Avaliar os receptores selecionados para identificar sua suscetibilidade e vulnerabilidade, bem como sua importância; - Revisar os efeitos que provavelmente surgirão do projeto identificados; - Considerar probabilidade e consequência para determinar a magnitude do efeito; - Usar a sensibilidade dos receptores e a magnitude dos efeitos identificados junto ao julgamento profissional para determinar se o efeito é significativo e o grau de efeito. Impactos Climáticos em Combinação - Coletar os receptores relevantes à localização, natureza e escala do projeto e os prováveis efeitos identificados como parte da EIA para serem reportados na Declaração Ambiental; - Avaliar os receptores selecionados, considerando se a suscetibilidade, vulnerabilidade e/ou valor/importância mudam com as projeções climáticas futuras identificadas; - Coletar os efeitos prováveis identificados como parte da EIA e reportados na Declaração Ambiental; - Considerar a magnitude dos efeitos identificados por outros tópicos e avaliar se a probabilidade e/ou consequência dos efeitos mudam com as projeções climáticas futuras; - Avaliar a significância dos efeitos do projeto com base na linha de base climática existente, utilizando metodologias padrão para cada tópico ambiental relevante; - Avaliar os impactos climáticos em combinação aplicando os critérios de significância desenvolvidos pelos tópicos ambientais relevantes e usando os resultados da avaliação da sensibilidade dos receptores/magnitude dos efeitos; - Determinar se a significância/grau do efeito permanece o mesmo ou muda com as futuras condições climáticas. Desenvolvimento de medidas adicionais de adaptação/mitigação

Fases da AIA	Formas de integração
	• Identificar medidas de mitigação adicionais (secundárias) contra a escala temporal de efeitos provavelmente significativos; • Elementos fixos para toda a duração exigem mitigação incorporada com base nas projeções climáticas previstas (menos desejável); • Elementos do projeto sujeitos a manutenção/mudanças futuras podem ter mitigação definida para implementação futura com base nos efeitos climáticos reais sendo observados (mais desejável); • Preparar, se apropriado, um Plano de Resiliência e Adaptação às Mudanças Climáticas que aborde os pontos acima e inclua alocação de responsabilidades e fontes de financiamento. Mitigação de GEE Definir a linha de base • Estabelecer as emissões de GEE “atuais” e “futuras”. Concluir a avaliação • Definir o objetivo e o escopo do estudo; Estabelecer limites; Decidir sobre a metodologia de cálculo; Utilizar dados de inventário; Considerar cenários alternativos. As emissões são significativas? Desenvolver medidas de mitigação • Incorporar medidas de mitigação ao desenho do projeto; A mitigação deve ser considerada o mais cedo possível, em conformidade com a hierarquia para o gerenciamento de emissões de GEE relacionadas ao projeto: (1) Evitar; (2) Reduzir; (3) Substituir; (4) Compensar. Comunicar os resultados
Fase de Tomada de Decisão	Tomada de decisão (não há menções na legislação ou nos guias orientativos sobre a relevância das variáveis relacionadas às mudanças climáticas na tomada de decisão)
Fase de Implementação (Implementação e monitoramento)	Monitoramento e gestão adaptativa • Implementar medidas de mitigação do projeto / Plano de Resiliência e Adaptação às Mudanças Climáticas. • Revisar e aprovar com partes interessadas com base em evidências dos efeitos sobre a linha de base emergente.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos documentos *Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment) Regulations 2017*, *Environmental Impact Assessment Guide to: Assessing Greenhouse Gas Emissions and Evaluating their Significance*, de 2017, e o *Environmental Impact Assessment Guide to: Climate Change Resilience & Adaptation*, de 2020, tradução livre.

Em termos de mitigação, o documento da IEMA orienta a apresentar no relatório, quando disponível, dados sobre as emissões de líquidas de GEE diretas e indiretas do primeiro ano do projeto, bem como de todo o ciclo de vida do projeto (IEMA, 2017), compreendendo os 3 escopos recomendados. O documento fornece orientações sobre metodologias e fontes de dados para utilização nas análises.

Com relação à adaptação, merece destaque a diferenciação de metodologias sugerida pela IEMA para tratar a resiliência climática dos empreendimentos. De acordo com o Instituto, este aspecto se adapta melhor a um processo de Avaliação de Risco, para aferição da vulnerabilidade do empreendimento frente às alterações climáticas médias e extremas projetadas, tendo em vista que é uma avaliação fundamentalmente diferente da abordagem tradicional da AIA, quando se avalia o impacto do projeto sobre aspectos socioeconômicos e ambientais (IEMA, 2020). Desta forma, o documento sugere que seja realizada uma Avaliação de Risco Climático antes AIA, mas também oferece orientações sobre como considerar as questões de adaptação e resiliência climática às fases da AIA.

3.3. Canadá

O Canadá tem o compromisso de reduzir, até 2025, entre 45% e 50% de suas emissões, em relação aos níveis de 2005, meta esta que serve como alicerce para o alcance de emissões líquidas zero até 2050 (Canada, 2024a). Além disso, em 2023 o país estabeleceu o *National Adaptation Strategy*¹⁹ (NAS) e o *Government of Canada Adaptation Action Plan*²⁰ (GOCAAP), composto por mais de 70 ações federais e investimentos em torno de US\$ 6,6 bilhões desde 2015 (Canada, 2024a).

Esses compromissos estão alinhados à trajetória institucional do país, que também se destaca como referência internacional na incorporação das mudanças climáticas aos instrumentos de avaliação ambiental. Conforme anteriormente contextualizado, o Canadá é reconhecido como pioneiro e referência para outras regiões na consolidação da integração das mudanças climáticas na AIA (Agrawala *et al.*, 2012; CARICOM; SPREP, 2004). O país disciplina a Avaliação de Impactos Ambientais e a Avaliação Ambiental Estratégica de forma conjunta por meio da regulamentação *Impact Assessment Act* (S.C. 2019, c. 28, s.1), substituindo o *Canadian Environmental Assessment Act*, SC 2012, c 19, s. 52 (CEAA)²¹.

De acordo com a nova lei de 2019, um dos fatores a serem considerados nas avaliações de impactos é a medida em que os efeitos do projeto designado dificultam ou contribuem para a capacidade do Governo do Canadá de cumprir seus compromissos relacionados às mudanças climáticas. No entanto, a modernização da legislação voltada para maior consulta aos povos indígenas e para o endereçamento da crise climática enfrentou questionamentos de

¹⁹ Estratégia Nacional de Adaptação, em português.

²⁰ Plano de Ação de Adaptação do Governo do Canadá, em português.

²¹ Lei Canadense de Avaliação Ambiental, em português.

inconstitucionalidade da Suprema Corte do Canadá. Por essa razão, as informações da *Impact Assessment Agency of Canada*²² veem sendo alteradas para adequação ao parecer da Corte, de forma que, para fins do presente trabalho foi utilizada a última alteração em 31/01/2025 da *Impact Assessment Act* (S.C. 2019, c. 28, s.1).

3.3.1. Nível Estratégico

Apesar da lei *Impact Assessment Act* (S.C. 2019, c. 28, s.1) regulamentar, principalmente, avaliações de impacto de projetos, o documento também estabelece que avaliações estratégicas poderão ser realizadas para políticas, planos ou programas, em fase de planejamento ou já estabelecidos, ou para qualquer questão relevante para a AIA de projetos ou para avaliação determinado setor de empreendimento.

Os requisitos para a elaboração de uma Avaliação Ambiental Estratégica para a elaboração de políticas, planos e programas é detalhada no documento político-normativo *Cabinet Directive on Strategic Environmental and Economic Assessment* (SEEA) (Canada, 2024b). Um dos focos da diretiva é a consideração de aspectos das mudanças climáticas nas decisões governamentais. A Diretiva estabelece que a proposta objeto da AAE seja analisada para identificar seus efeitos em termos de emissões de GEE, os impactos que as mudanças climáticas podem ter na proposta, bem como seus efeitos sobre a resiliência do Canadá. O Quadro 12 apresentam as menções relacionadas às mudanças climáticas identificadas no documento.

Quadro 12 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na *Cabinet Directive on Strategic Environmental and Economic Assessment*²³.

Documento	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ "	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática	Relacionado (menção indireta)
<i>Cabinet Directive on Strategic Environmental and Economic Assessment</i>	Contexto da Diretiva Esta Diretiva Ministerial foca nas possíveis considerações ambientais e econômicas associadas a decisões-chave do governo, com atenção especial	-	-	-

²² Agência de Avaliação de Impacto Ambiental do Canadá, em português.

²³ Os termos pesquisados originalmente foram em inglês, de acordo com o descrito na metodologia. Aqui os termos e os textos dos documentos normativos foram traduzidos pela autora para o português, com o objetivo de ampliar a compreensão e acesso ao conteúdo.

Documento	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ "	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática	Relacionado (menção indireta)
	às mudanças climáticas e à biodiversidade.			
	4. Análise - 4.1 As propostas serão analisadas para identificar: 4.1.3 Efeitos sobre as emissões de gases de efeito estufa . 4.1.4 Impactos das mudanças climáticas sobre a proposta. 4.1.5 Efeitos sobre a resiliência climática do Canadá.			-

Fonte: sistematização realizada pela autora, com base na análise do documento *Cabinet Directive on Strategic Environmental and Economic Assessment*, tradução livre.

Além disso, o país conta com o modelo de formulário *Climate, Nature and Economy Lens* (CNEL), para servidores públicos preencherem e conduzirem as avaliações (Canadá, 2024c). Este formulário, que contém informações orientativas para o seu preenchimento, proporciona uma reflexão de forma ampla sobre os impactos da proposta ao meio ambiente, biodiversidade e economia.

Com relação às mudanças climáticas, em particular, o modelo busca identificar se a proposta poderia impactar de forma positiva ou negativa a emissão de gases de efeito estufa e os compromissos de mitigação climática do país. Além disso, requer a avaliada de possíveis efeitos positivos ou negativos da proposta sob o ponto de vista da adaptação e da resiliência climática.

3.3.2. Nível de Projeto

A preocupação em garantir os compromissos nacionais em relação às mudanças climáticas está expressa no preâmbulo da *Impact Assessment Act* (S.C. 2019, c. 28, s.1), sob o espectro de avaliar a forma como o projeto impede ou contribui para tal fim (Canadá, 2025). O documento legal estabelece de forma direta que esta análise seja realizada nas fases de avaliação de impactos e na tomada de decisão sobre o interesse público do empreendimento, conforme demonstrado no Quadro 13.

Quadro 13 - Análise de menções diretas e indiretas a termos relacionados às mudanças climáticas na *Impact Assessment Act* (S.C. 2019, c. 28, s.1)²⁴.

Documento Legal	"Mudanças climáticas"	"Emissões de GEE" ou "CO ₂ " ¹	"Adaptação" ou "vulnerabilidade" ou "resiliência" climática ¹	Relacionado (menção indireta) ¹
Impact Assessment Act (S.C. 2019, c. 28, s.1), de 2019	Preâmbulo: Considerando que o Parlamento reconhece a importância de implementar o processo de avaliação de impacto de maneira que contribua para a promoção da sustentabilidade e para a capacidade do Governo do Canadá de cumprir com suas obrigações ambientais e seus compromissos em relação às mudanças climáticas .	-	-	-
	Avaliação de Impacto / Fatores a Serem Considerados / Fatores — avaliação de impacto: 22 (1) A avaliação de impacto de um projeto designado, seja conduzida pela Agência ou por um painel de revisão, deve levar em consideração os seguintes fatores: (i) a medida em que os efeitos do projeto designado dificultam ou contribuem para a capacidade do Governo do Canadá de cumprir com suas obrigações ambientais e com seus compromissos em relação às mudanças climáticas .	-	-	-
	Tomada de Decisão – Fatores — justificação no interesse público: A decisão do Ministro, conforme o parágrafo 60(1)(b), e a decisão do Governador em Conselho, conforme o parágrafo 62(b), devem basear-se no relatório referente à avaliação de impacto do projeto designado e na consideração dos seguintes fatores: (b) a medida em que os efeitos que provavelmente serão causados pela execução desse projeto contribuem para a capacidade do Governo do Canadá de cumprir com suas obrigações ambientais e seus compromissos em relação às mudanças climáticas .	-	-	-

Nota: ¹ Apesar de não terem sido identificadas menções a estes termos, as colunas foram mantidas visando seguir a metodologia de análise dos demais instrumentos analisados.

Fonte: sistematização realizada pela autora, com base na análise do documento *Impact Assessment Act* (S.C. 2019, c. 28, s.1), tradução livre.

²⁴ Os termos pesquisados originalmente foram em inglês, de acordo com o descrito na metodologia. Aqui os termos e os textos dos documentos normativos foram traduzidos pela autora para o português, com o objetivo de ampliar a compreensão e acesso ao conteúdo.

O guia *Incorporating Climate Change Considerations in Environmental Assessment: General Guidance for Practitioners*, de 2003, ainda vem sendo referenciado pela academia como documento orientador sobre como integrar as mudanças climáticas nas diferentes fases da avaliação de impactos de projeto (Loza; Fidélis, 2022; Mayembe *et al.*, 2023). Trata-se de um documento robusto, que detalha métodos como avaliar as emissões de GEE provenientes de um projeto, bem como os impactos das mudanças climáticas sobre o projeto (Canada, 2003).

No entanto, após o estabelecimento da *Impact Assessment Act*, de 2019, foi publicado o guia *Strategic Assessment of Climate Change (SACC)*, em 2020, que, embora o nome possa sugerir que esteja relacionado à avaliação de impacto em nível estratégico, o documento se aplica à avaliação de impacto de projetos. O documento descreve todos os requisitos e informações relacionadas às mudanças climáticas de acordo com cada fase da avaliação de impacto federal (para os tipos de projetos onde a lei requer). Este guia também orienta os empreendedores de projetos com vida útil para além de 2050 a elaborarem um planejamento confiável para atingir emissões líquidas zero até 2050, de forma a se alinhar às metas de mitigação climática do país (Canada, 2020). O documento ainda apresenta um Temo de Referência para a condução da avaliação. O Quadro 14 apresenta a integração das mudanças climáticas por fases da avaliação de impactos no Canadá, de acordo com o *Strategic Assessment of Climate Change*.

Quadro 14 – Integração das mudanças climáticas nas fases de avaliação de impacto no Canadá.

Fases da Avaliação de Impacto	Formas de integração das mudanças climáticas
Fase conceitual (Triagem e escopo)	Descrição inicial e detalhada do Projeto Incluindo as emissões líquidas de GEE para cada fase do projeto; Impactos em sumidouros de carbono; GEE incluso como critério para seleção de alternativas locais e tecnológicas. Definição do escopo da Declaração de Impacto Engajamento com povos indígenas, comunidades locais, outras jurisdições, o público e autoridades federais Levantamento de questões que devem compor a avaliação. Informações adicionais fornecidas pelo proponente Em resposta ao sumário de temas proposto.

Fases da Avaliação de Impacto	Formas de integração das mudanças climáticas
Fase de Avaliação Detalhada (Análise, elaboração de relatório de impacto e engajamento público)	Declaração de Impacto Emissões de GEE do projeto; Impacto do projeto nos sumidouros; Impactos do projeto nos esforços federais e nas emissões globais de GEE; Medidas de mitigação de GEE; Determinação das melhores tecnologias disponíveis/Melhores práticas ambientais para reduzir as emissões de GEE durante a vida útil do projeto; Resiliência às mudanças climáticas - como o projeto é resiliente e se corre o risco em relação aos impactos atuais e futuros de uma mudança climática, bem com se dá a resiliência climática ao redor; Plano para alcançar emissões líquidas zero até 2050. Análise da Declaração de Impacto Revisões, comentários e complementações pelo IAAC ou outro órgão; Consulta pública aos povos indígenas; Consulta à legislação e aos compromissos ambientais e climáticos do país; Solicitação de complementação aos propositores do projeto; Elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto. Decisão do Ministro ou Governador do Conselho Verificação se o projeto é de interesse público. Condicionantes, em caso de permissão Medidas de mitigação de GEE e requisitos do programa de acompanhamento.
Fase de Implementação	Pós-decisão Cumprimento das condicionantes estabelecidas e dos requisitos do programa de acompanhamento.

Fonte: sistematização realizada pela autora, com base nas informações extraídas do guia *Strategic Assessment of Climate Change* (Governo do Canadá, 2020), tradução livre.

Ao analisar o documento observa-se grande enfoque no aspecto da mitigação climática, em todas as fases abordadas pelo documento. A análise sobre a adaptação climática é endereçada na fase de elaboração da Declaração de Impacto, que deve contemplar a avaliação dos possíveis impactos dos riscos climáticos ao projeto e ao ambiente ao seu redor. Adicionalmente, dois outros guias técnicos estão vinculados a essa avaliação estratégica, buscando trazer mais detalhamento técnico e orientações metodológicas aos profissionais. O primeiro é o *Technical Guide Related to the SACC: Guidance on quantification of net GHG emissions, impact on carbon sinks, mitigation measures, net-zero plan and upstream GHG*, (Canada, 2021) que apresenta orientações sobre a quantificação de emissões líquidas de GEE, impacto em sumidouros de carbono, medidas de mitigação, plano de emissão líquida zero e avaliação de GEE a montante. O segundo documento é o *Technical Guide Related to the SACC: Assessing Climate Change Resilience* (Canada, 2022a), detalhando orientações metodológicas para avaliação da resiliência climática do projeto e do ambiente no qual estará inserido. As

minutas desses documentos foram lançadas em 2021 e 2022, respectivamente, e se encontram nesta versão até a data de finalização deste estudo (Canada, 2022b).

Em relação ao escopo das emissões, o Canadá as diferencia entre: emissões diretas – geradas por atividades do empreendimento (contemplando a demanda de geração de energia exigida pelo projeto, adquirida de terceiros); emissões à jusante – que podem ocorrer após a execução do empreendimento; e emissões à montante – provenientes de todas as etapas de produção (Canada, 2021). O escopo a ser considerado na AIA será definido pelo órgão ambiental, de acordo com cada projeto. De forma geral, as avaliações de emissões diretas devem ser apresentadas, as emissões à jusante não são exigidas, e as emissões à montante são solicitadas quando oportuno (Canada, 2021). Destacando-se que para projetos com ciclo de vida que se estenda para além de 2050, é avaliação e plano de mitigação anual sobre emissões GEE para todo o ciclo de vida do empreendimento. Portanto, os Escopos 1 e 2 são obrigatórios para todos os projetos, e o Escopo 3 é exigido conforme o caso.

Além disso, é importante notar a transversalidade do olhar estratégico e da participação dos povos indígenas e comunidades locais ao longo de toda a condução do processo desenhado pelo Governo do Canadá. Merece destaque a forma orgânica como o país endereça os princípios das boas práticas da IAIA. Apesar disso, vale ressaltar a observação de que os documentos analisados não fazem menção à consideração das mudanças climáticas na fase de triagem, conforme anteriormente observado por Mayembe *et al.* (2023).

3.4. Considerações adicionais sobre a experiência internacional analisada

A seguir é apresentada uma breve análise comparativa entre as jurisdições internacionais analisadas, tendo como referência as boas práticas de integração das mudanças climáticas ao licenciamento ambiental. Uma síntese desta análise é apresentada no Quadro 15.

Quadro 15 – Análise comparativa entre União Europeia, Reino Unido e Canadá em relação à inclusão das mudanças climáticas no licenciamento ambiental.

Juris-dições	AIA	AAE	Mitigação	Adaptação	Triagem	Escopo	AIA	Tomada de Decisão	Pós-Decisão
EU	Norma: Diretiva 14/52/EU, de 2014 – Diretiva da Avaliação de Impactos Ambientais (menciona “mudanças climáticas”, “Vulnerabilidade”. “Adaptação” e “GEE”). Diretrizes: <i>Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment.</i>	Norma: Diretiva 2001/42/CE, de 2001 – Diretiva da Avaliação Ambiental Estratégica (menciona “fatores climáticos”). Diretrizes: <i>Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment.</i>	Prevê a análise dos três escopos de emissões de GEE (1, 2 e 3).	Prevê a análise da vulnerabilidade do empreendimento.	Mitigação climática é um dos aspectos considerados na fase de triagem.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na fase de escopo.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na elaboração do estudo de avaliação de impacto ambiental.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas na tomada de decisão sobre o licenciamento.	Prevê a consideração das mudanças climáticas no monitoramento e gestão do empreendimento.
UK	Norma: <i>Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment) 2017</i> (menciona “mudanças climáticas”, “GEE”, “adaptação” e “vulnerabilidade”). Diretrizes: <i>Environmental Impact Assessment Guide to: Assessing Greenhouse Gas Emissions and Evaluating their Significance</i> , de 2017 e o <i>Environmental Impact Assessment Guide to: Climate Change Resilience & Adaptation</i> , de 2020	Norma: <i>Environmental Assessment of Plans and Programmes Regulations</i> , de 2004 e com alterações em 2023 (menciona fatores climáticos). Diretrizes: <i>Strategic environmental assessment and climate change: guidance for practitioners.</i>	Prevê a análise dos três escopos de emissões de GEE (1, 2 e 3).	Prevê a análise da vulnerabilidade do empreendimento.	Mitigação climática é um dos aspectos considerados na fase de triagem.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na fase de escopo.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na elaboração do estudo de avaliação de impacto ambiental.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas na tomada de decisão sobre o licenciamento.	Prevê a consideração das mudanças climáticas no monitoramento e gestão do empreendimento.
CA	Norma: <i>Impact Assessment Act</i> (S.C. 2019, c. 28, s.1) (menciona “mudanças climáticas”). Diretrizes: <i>Incorporating Climate Change Considerations in Environmental Assessment: General Guidance for Practitioners</i> , de 2003. <i>Strategic Assessment of Climate Change (SACC)</i> , em 2020. <i>Technical Guide Related to the SACC: Guidance on quantification of net GHG emissions, impact on carbon sinks, mitigation measures, net-zero plan and upstream GHG.</i> o <i>Technical Guide Related to the SACC: Assessing Climate Change Resilience.</i>	Norma: <i>Impact Assessment Act</i> (S.C. 2019, c. 28, s.1) <i>Cabinet Directive on Strategic Environmental and Economic Assessment</i> (menciona “mudanças climáticas”, “emissões de GEE” e “resiliência climática”). Diretrizes: <i>Climate, Nature and Economy Lens</i> (CNEL).	Prevê a análise dos três escopos de emissões de GEE (1, 2 e 3), no entanto o escopo 3 é exigido a depender do caso em questão.	Prevê a possíveis impactos dos riscos climáticos ao projeto e ao ambiente ao seu redor e fornece orientações para a avaliação da resiliência de empreendimentos.	Não considera a mitigação e adaptação climática na fase de triagem.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na fase de escopo.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na elaboração do estudo de avaliação de impacto ambiental.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na tomada de decisão sobre o licenciamento, avaliando sua contribuição para o alcance das metas e compromissos climáticos do país.	Prevê a consideração das mudanças climáticas no monitoramento e gestão do empreendimento.

Legenda: Cores sinalizam a avaliação em frente às boas práticas: verde – coerência em relação às boas práticas; amarelo: há avanços, mas também lacunas; vermelho: lacuna na adoção do critério de boas práticas.

A análise das normativas demonstrou que duas das três jurisdições (União Europeia e Reino Unido) apresentaram apenas menções indiretas às mudanças climáticas, como por exemplo a expressão “fatores climáticos”, ambos relacionados à AAE. Nos demais casos, observa-se uma especificação mais clara das variáveis climáticas a serem consideradas tanto na AAE quanto na AIA.

Nesse aspecto, os textos regulatórios da União Europeia e do Reino Unido são semelhantes, em razão da transposição da Diretiva europeia para o ordenamento jurídico do ex-País Membro. As principais preocupações expressas nos documentos referem-se à emissão de GEE e à adaptação climática, especialmente do ponto de vista da vulnerabilidade dos projetos frente aos impactos das mudanças climáticas.

No caso do Canadá, as menções diretas às mudanças climáticas indicam uma ênfase maior nos compromissos e metas climáticas nacionais, sobretudo no âmbito da AIA. Quanto à AAE, o Canadá, por meio de sua Diretiva de Gabinete, estabelece de forma explícita que a elaboração de políticas, planos e programas deve avaliar as emissões de GEE da proposta, sua vulnerabilidade às mudanças climáticas, assim como se essa proposta pode afetar a resiliência do país. Destaca-se que, no contexto canadense, foi um documento político-normativo, e não uma legislação formal, que definiu com clareza as variáveis climáticas a serem abordadas na AAE.

É importante notar a oferta de documentos orientativos voltados aos profissionais da área, tanto no que se refere à AAE quanto à AIA. Algumas jurisdições, como o Reino Unido e o Canadá, apresentam guias específicos que tratam de forma detalhada e separada os métodos e ferramentas aplicáveis à mitigação e à adaptação climática. Observa-se, no caso do Reino Unido, que a iniciativa de elaboração desse material de orientação não partiu do setor governamental, mas sim de um instituto especialista na área, o IEMA.

Observou-se que as três jurisdições analisadas estabelecem a necessidade de estimar a emissão de GEE em relação aos escopos 1, 2 e 3, com a ressalva do Canadá, onde o escopo 3 é exigido a depender do caso em questão. Com relação à adoção de variáveis relacionadas à adaptação climática, a União Europeia e o Reino Unido se restringem à análise da vulnerabilidade do empreendimento, enquanto o Canadá estabelece que seja analisado também o impacto do projeto na vulnerabilidade climática local/regional. Merece destaque ainda a recomendação do IEMA, no caso do Reino Unido de que a vulnerabilidade do empreendimento seja avaliada por meio de uma análise de risco, ao invés de ser considerada em uma matriz de impacto de AIA.

A análise das experiências internacionais também possibilitou verificar a aplicação das variáveis nas diferentes fases da AIA. Observou-se que as fases de escopo, análise de impactos ambientais e pós-decisão são consideradas em todas as jurisdições. Com relação à fase de triagem, na União Europeia e do Reino Unido são considerados apenas os aspectos de risco aos empreendimentos na seleção dos projetos que devem ser submetidos à AIA, enquanto o Canadá não apresentou critérios relacionados às mudanças climáticas para essa seleção. Com relação à fase de tomada de decisão, a União Europeia e o Reino Unido não apresentaram critérios relacionados ao tema para esta etapa. No entanto o Canadá apresenta critérios claros na decisão de conceder as licenças, analisando se os impactos do projeto influenciam os compromissos e metas climáticas do país.

Para além desses esforços empregados na prática internacional, a literatura consultada elenca também alguns dos principais desafios para a implementação desta integração. Dentre eles estão as incertezas em relação às projeções das mudanças climáticas, relacionadas não só a forma como um projeto pode ser afetado, mas também sobre a dificuldade de obtenção de dados em uma escala local de projeto (Geissler *et al.*, 2015). Determinar a significância dos impactos de um projeto em relação à relevância global dos impactos das mudanças climáticas é extremamente difícil em razão da escala do projeto. Além disso, as abordagens cumulativas por si só já costumam carecer de metodologia eficientes, o que torna ainda mais difícil adotá-la em termos mudanças climáticas (Geissler *et al.*, 2015).

Junto a isso, apesar encontrarmos cada vez mais iniciativas internacionais sobre o tema, as mudanças climáticas não costumam ser uma prioridade em grande parte dos condutores da AIA e esta integração requer a participação de especialistas em mudanças climáticas e dados acurados e confiáveis (Geissler *et al.*, 2015). Esta constatação torna evidente a necessidade da promoção de capacitações profissionais e do investimento em pesquisa e divulgação de dados sobre mudanças climáticas.

4. O Brasil e a Amazônia Legal frente às práticas internacionais de inserção das mudanças do clima na avaliação de impacto ambiental

O *Sixth Assessment Report (AR6)*²⁵ do *Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*²⁶ (2022) atestou que as mudanças climáticas não são mais a preocupação de uma possibilidade futura, mas da realidade instalada. De acordo com o AR6:

“as mudanças climáticas causadas pela humanidade, incluindo os mais frequentes e intensos eventos extremos, já causaram amplos e adversos impactos e correlatas perdas e danos à natureza e às pessoas, para além da variabilidade climática natural” (IPCC, 2022, Página 9, tradução nossa).

Como prognóstico iminente, previu um aquecimento global de 1,5 °C, em relação ao período pré-industrial, até 2040, o que provocaria inevitáveis e múltiplos riscos aos ecossistemas e à sobrevivência humana. Infelizmente, esse cenário se faz cada vez mais próximo, tendo em vista que, segundo o mesmo relatório, a temperatura da superfície global já atingiu 1,09°C acima do período 1850-1900 (IPCC, 2022), contribuindo com a intensificação dos eventos extremos observados em 2023, que inaugurou a era da “fervura global”²⁷, conforme declaração do secretário-geral da ONU, António Guterres. Conforme mencionado anteriormente, estudo ainda mais recente, identificou que esse aumento atingiu 1,60°C em 2024 (Copernicus, 2024).

Desde este marco de 2023, o Brasil vem registrando cenas desoladoras de secas extremas na região amazônica e enchentes históricas, como a ocorrida no Rio Grande do Sul em 2024. Neste sentido, o país vem se posicionando dentre as lideranças no enfrentamento da crise climática, cobrando metas mais ambiciosas dos demais países e revisando suas políticas públicas em termos de mitigação e adaptação climática.

A seguir, as iniciativas federais e estaduais relacionadas à integração das variáveis climáticas no processo de licenciamento ambiental são discutidas, com enfoque nas unidades federativas que compõem a Amazônia Legal.

²⁵ Sexto Relatório de Avaliação, em português.

²⁶ Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, em português. Trata-se de uma organização científico-política criada em 1988 no âmbito das Nações Unidas (ONU).

²⁷ Fala do Secretário Geral da ONU amplamente divulgada por jornais em julho de 2023, conforme pode ser observado no Jornal Valor Econômico pelo endereço: <https://valor.globo.com/mundo/noticia/2023/07/27/estamos-na-era-da-fervura-global-diz-secretrio-da-onu-em-meio-a-onda-de-calor-recorde.ghtml>

4.1. Contexto do âmbito federal e iniciativas regionais

No Brasil, os projetos potencialmente poluidores, como obras ou atividades que possam resultar em algum grau de degradação ambiental, são objeto do processo de licenciamento ambiental, que foi caracterizado como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), estabelecida pela Lei Federal nº 6938/81, a qual, em seu art. 10º condiciona a instalação, a ampliação e o funcionamento de atividades potencialmente poluidoras do meio ambiente ao prévio licenciamento ambiental. Sendo o instrumento posteriormente reforçado pela exigência constitucional da realização de estudo prévio de impacto ambiental “para a instalação de obra ou atividades potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente” (Brasil, 1988, art. 225, § 1º, IV).

No entanto, o processo de licenciamento vem a ser regulado de forma mais específica apenas em 1997, de forma infralegal, através da Resolução CONAMA nº 237/1997. Posteriormente, a Lei Complementar nº 140/2011 não apenas estabeleceu as competências administrativas entre os entes federados no exercício do licenciamento ambiental, como também o conceituou da forma que segue:

“o procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental” (Brasil, 2011, art. 2º, I).

Portanto, o processo de licenciamento ambiental é um importante instrumento de tomada de decisão, que reúne um conjunto de etapas e estudos que permitem ao órgão ambiental licenciador analisar os possíveis impactos locais e regionais que possam derivar do planejamento, instalação e operação de empreendimentos com alto potencial poluidor. É no âmbito deste processo que é realizada a Avaliação de Impacto Ambiental.

Em uma perspectiva global, ressalvadas as particularidades da condução do processo de licenciamento ambiental estabelecidas por cada país, a AIA está entre as metodologias mais adotadas para análise dos prováveis impactos tanto em nível estratégico, relacionados a planos e programas, quanto em nível de projetos de desenvolvimento. Sua sistematização teve origem em 1969, quando os Estados Unidos sancionaram sua política nacional de meio ambiente, tornando a avaliação um requisito prévio às decisões do governo federal sobre projetos públicos ou privados que pudessem acarretar impactos ambientais significativos (Sánchez, 2020).

No Brasil, a introdução da AIA no ordenamento jurídico também se deu enquanto instrumento da PNMA, sendo uma importante ferramenta de análise dos estudos ambientais que compõem o processo de licenciamento ambiental. Dentre estes estudos destaca-se o Estudo

de Impacto Ambiental (EIA), e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)²⁸, que devem ser elaborados em caso de projetos de significativa degradação ambiental. As definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da AIA foram então estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 001/1986.

4.1.1. Políticas, Planos e Programas

Nestes mais de 40 anos desde sua institucionalização, o licenciamento ambiental se consolidou como ferramenta primordial de comando e controle no Brasil. No entanto, a complexidade do processo, que tem por base a amplitude do quadro normativo, e a carência de instrumentos e documentos operacionais que facilitem a sua compreensão e execução, resultam, muitas vezes, na percepção de que o licenciamento ambiental é apenas mais um processo burocrático e de difícil compreensão a ser vencido.

No debate atual, observa-se um consenso sobre a necessidade de uma revisão do regramento e das ferramentas do licenciamento ambiental, buscando torná-lo mais claro e eficiente. Tal necessidade vem se expressando em meio às políticas públicas do atual Governo Federal e aos debates e projetos de lei que circulam há um longo tempo no Congresso Federal.

Em 1º de janeiro de 2023, o Governo Federal publicou o Decreto nº 11.367, reestabelecendo o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). Lançada em junho de 2023, a 5ª fase do PPCDAm tem como objetivo não só repetir o desempenho já alcançado nas fases anteriores do Plano, de reduzir as taxas de desmatamento na Amazônia Legal²⁹, como superá-lo, estabelecendo a meta de desmatamento zero até o ano 2030, muito embora a presente fase do Plano contemple o período de 2023 a 2027. Além disso, trata-se de um decreto presidencial e, portanto, mais vulnerável a alterações e eventuais discontinuidades em futuras gestões.

Dentre os quatro eixos definidos para a 5ª fase do PPCDAm, destaca-se o Eixo III - Ordenamento fundiário e territorial, cujo objetivo 11 busca “Coordenar e/ou alinhar o planejamento dos grandes empreendimentos e projetos de infraestrutura com a meta de desmatamento zero até 2030” (Brasil, 2023a, p. 93). Considerando-se o tema da presente pesquisa, destacam-se as seguintes ações propostas:

²⁸ O EIA se constitui em um estudo elaborado por equipe técnica multidisciplinar, que visa apresentar ao órgão licenciador todos os impactos ambientais que possam incidir sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, em decorrência das fases de planejamento, instalação e operação de determinado empreendimento. Sendo o RIMA, uma versão resumida do EIA e em linguagem acessível para que população interessada possa ter acesso às principais informações do empreendimento e resultados dos estudos realizados, de forma que a mesma possa estar apta a participar ativamente das audiências públicas.

²⁹ A primeira fase do PPCDAm foi lançada em 2004, e resultou em uma queda de 85% do desmatamento da Amazônia até 2012.

“11.1.3. Definir metodologia para avaliação dos potenciais impactos diretos e indiretos dos grandes empreendimentos e projetos de infraestrutura sobre a **meta de desmatamento zero até 2030 e de neutralização de carbono até 2050** (GEE decorrentes da mudança no uso do solo) para apoiar o planejamento e diretrizes para o licenciamento ambiental (MMA/MT/MME/MF/MPO).

11.1.4. **Desenvolver e implementar instrumentos para, de forma preventiva, contribuir para** a governança territorial para o controle do desmatamento, ações de reparação das áreas desmatadas e **ações de mitigação da emissão de GEE decorrentes da mudança no uso do solo na área de influência de grandes empreendimentos e projetos de infraestrutura** (MMA/MT/MME/MF/Casa Civil).

11.1.6. **Regulamentar e implementar a Avaliação Ambiental Estratégica** como instrumento de planejamento, com foco em grandes empreendimentos e projetos de infraestrutura (MMA/MT/MME/Casa Civil/MPO/MF).” (Brasil, 2023a, p. 93-94, grifo nosso).

Observa-se que o PPCDAm aponta para a necessidade do estabelecimento de metodologia para que a avaliação de impactos, no âmbito do licenciamento ambiental, possa subsidiar análise quanto à incidência dos impactos diretos e indiretos de empreendimentos no cumprimento das metas nacionais de desmatamento e de emissão de GEE. Além disso, prevê o desenvolvimento de instrumentos que permitam a mitigação dos GEE. Em outras palavras, o PPCDAm apresenta a demanda do aprimoramento do licenciamento ambiental, com foco na mitigação das mudanças climáticas derivadas da mudança do uso solo nas áreas de influência de grandes empreendimentos.

Tais ações, estão em consonância e devem corroborar com a implementação dos instrumentos da PNMC, instituída pela Lei nº 12.187/2009, que se relacionam à AIA e ao licenciamento ambiental:

XII - as medidas existentes, ou a serem criadas, que estimulem o desenvolvimento de processos e tecnologias, que contribuam para **a redução de emissões e remoções de gases de efeito estufa**, bem **como para a adaptação**, dentre as quais o estabelecimento de critérios de preferência nas licitações e concorrências públicas, compreendidas aí as parcerias público-privadas e **a autorização, permissão, outorga e concessão para exploração** de serviços públicos e **recursos naturais**, para as propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais e redução da emissão de gases de efeito estufa e de resíduos;

XVIII - **a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima**. (Brasil, 2009, art. 6º, XII, XVIII, grifo nosso).

A PNMC, ao tratar dos instrumentos para enfrentamento das mudanças climáticas, prevê em seu art. 6º, inciso XII, a adoção de medidas que incentivem tecnologias e processos voltados à redução de emissões e remoções de gases de efeito estufa (GEE), bem como ações de adaptação. O texto menciona expressamente que tais medidas devem ser levadas em conta em instrumentos de política pública como licitações, concessões, outorgas e autorizações, abrangendo assim os processos que muitas vezes estão ligados ao licenciamento ambiental.

Além disso, o inciso XVIII estabelece de forma clara que a avaliação de impactos ambientais deve se dar sobre o microclima e o macroclima. Ao considerarmos que as emissões de GEE de um empreendimento podem interferir no macroclima e que os impactos de um projeto no uso de recursos hídricos e na supressão de vegetação, por exemplo, influenciam no microclima e têm potencial de impactar na capacidade adaptativa climática local/regional, conclui-se que a PNMC estabelece a integração dos critérios climáticos relacionados à mitigação e à adaptação climática na avaliação de impactos ambientais.

Já o inciso XVIII é mais direto ao estabelecer a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima como instrumento da PNMC. Essa menção reconhece, de forma explícita, que os impactos de empreendimentos sobre o clima, em diferentes escalas, devem ser analisados no contexto ambiental. Isso fornece fundamento legal para que os órgãos ambientais exijam estudos que avaliem as alterações microclimáticas locais (como ilhas de calor ou efeitos sobre a umidade) e impactos em maior escala (como contribuições às emissões de GEE) no processo de licenciamento ambiental.

Desde 2023, o Governo Federal vem elaborando, com ampla participação da sociedade, o Plano Clima, com o objetivo de estabelecer diretrizes de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, com um horizonte até 2035. Esse documento estratégico engloba o Plano de Adaptação, que compreende a Estratégia Nacional de Adaptação e 16 Planos Setoriais de Adaptação, e o Plano de Mitigação, composto pela Estratégia Nacional de Mitigação e 7 Planos Setoriais de Mitigação. Até o momento de finalização desta dissertação, todos os documentos haviam sido submetidos à consulta pública.

Dentre as diretrizes do documento preliminar da Estratégia Nacional de Adaptação, destacam-se a orientação para a *“integração da adaptação em políticas, programas e projetos que possam ser afetados pela mudança do clima, contemplando iniciativas estruturantes e incluindo a perspectiva de longo prazo”* (Brasil, 2024). Além disso, direciona para a *“adoção da abordagem de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) reconhecendo seu potencial de redução de riscos climáticos e vulnerabilidades de forma sistêmica, flexível, socialmente justa e custo-efetiva, e benefícios para os esforços de mitigação, simultaneamente”* (Brasil, 2024).

Este documento preliminar apresenta como objetivo geral:

“Orientar, promover, implementar e monitorar ações coordenadas que visem à transição para uma economia com emissões líquidas zero de gases de efeito estufa até 2050 e à adaptação à mudança do clima de sistemas humanos e naturais, por meio de sistemas humanos e naturais, por meio de estratégias de curto, médio e longo prazo, à luz do desenvolvimento sustentável e da justiça climática” (Brasil, 2024)

Estabelece ainda, enquanto objetivos nacionais “*aumentar a resiliência das populações, das cidades, dos territórios e das infraestruturas frente à emergência climática*” (Brasil, 2024), reforçando a necessidade de uma abordagem que considere diferentes escalas e setores de governança. Já a minuta da Estratégia Nacional de Mitigação traz como diretriz a articulação entre esferas de governo, orientando que os entes subnacionais considerem, em seus planos de ação climática, a integração das ações e metas federais com instrumentos locais, como o licenciamento ambiental (Brasil, 2025). Ambas as estratégias, portanto, convergem para a necessidade de incorporar as mudanças climáticas de forma transversal nas políticas públicas, com destaque para a Estratégia de mitigação, que reconhece o papel do licenciamento ambiental como um dos instrumentos relevantes nessa integração.

No momento de conclusão desta pesquisa, tanto a Estratégia Nacional de Adaptação quanto a Estratégia Nacional de Mitigação ainda se encontravam em fase de consolidação pelos órgãos responsáveis. Ainda assim, os conteúdos preliminares desses documentos apontam caminhos importantes para o aprimoramento do arcabouço normativo e técnico que rege a avaliação de impactos ambientais no Brasil, sobretudo no que se refere à integração das variáveis climáticas.

O Plano Clima também forneceu subsídios para elaboração da nova Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, no acrônimo em inglês), estabelecendo as metas do Brasil para mitigação e adaptação até 2035 no âmbito do Acordo de Paris (Brasil, Governo Federal, 2025). O Brasil se comprometeu em reduzir as emissões líquidas de gases de efeito estufa em 59% a 67% até 2035, em relação aos níveis de 2005. Em valores absolutos, isso representa um corte que resultaria em emissões entre 850 milhões e 1,05 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente no ano de 2035. Essa meta em banda, enseja que o Brasil espera se beneficiar, ainda que potencialmente, dos *Internationally Transferred Mitigation Outcomes*³⁰ (ITMOs), estabelecidos no Artigo 6 do Acordo de Paris.

Em 2024, o Governo Federal instituiu o Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR) por meio do Decreto nº 12.041/2024, que tem como objetivo:

“aumentar a qualidade ambiental e a resiliência das cidades brasileiras diante dos impactos causados pela mudança do clima, por meio da integração de políticas urbanas, ambientais e climáticas, do estímulo às práticas sustentáveis e da valorização dos serviços ecossistêmicos do verde urbano” (Brasil, 2024).

Esse Programa visa endereçar a preocupação com a falta de ações coordenadas entre os entes da federação diante dos desafios da crise climática e dos compromissos agenda

³⁰ Resultados de mitigação transferidos internacionalmente, em português.

internacional. No produto do processo de construção da estratégia de implementação do PCVR, foi incorporado enquanto resultado esperado da linha de ação de “Orientações Técnicas Normativas” a inclusão das questões climáticas nos licenciamentos urbanísticos e ambientais. A presença no PCVR denota a relevância multinível do tema, no enquanto há que se observar futuramente as ações futuras e avaliações de implementação do Programa.

Merece destaque também a iniciativa do Projeto AdaptaVias do Ministério dos Transportes (MT), através do qual foram levantados os impactos e riscos das mudanças climáticas sobre a rodovias e ferrovias federais existentes e projetadas (Brasil, 2023b). Este estudo subsidiou os dados da plataforma AdaptaBrasil³¹ do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) que disponibiliza subsídios para a elaboração de planos de adaptação às mudanças climáticas.

Outro programa lançado recentemente, e que vem gerando discussões importantes em relação ao licenciamento ambiental, é o novo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em agosto de 2023. Esta é a terceira versão do programa federal e prevê o direcionamento de R\$ 1,7 trilhão em investimentos em nove eixos de investimentos, que inclui a realização de obras em todo o país (Brasil, 2023b). Parte inovadora do PAC 3, em relação às suas duas versões anteriores, é a premissa de que o Plano deverá contribuir com o esforço da Transição Ecológica do Brasil.

Dentre as medidas institucionais do Novo PAC está previsto o aperfeiçoamento do regramento do licenciamento ambiental. As ações relacionadas a esta medida passam pela: revisão da regulamentação das competências do licenciamento ambiental (Lei Complementar nº 140/11); Regulamentação da consulta livre, prévia e informada³² aos Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs); Modernização e integração dos sistemas de licenciamento ambiental federal; aprimoramento da oferta de blocos de exploração e produção de petróleo e gás; e o fortalecimento institucional dos órgãos.

Apesar do Plano declarar seu compromisso em “garantir que os empreendimentos e investimentos estejam em linha com as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa e do desmatamento” (Brasil, 2023b), restam dúvidas sobre as soluções do plano em conciliar o desmatamento inerente aos empreendimentos planejados com a metas nacionais, principalmente no que diz respeito à meta de desmatamento zero até 2030.

³¹ Endereço para acesso à plataforma AdaptaBRasil: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/>.

³² A Convenção sobre os Povos Indígenas e Tribais nº 169, de 1989, da Organização Internacional do Trabalho (OIT), tem por objetivo garantir os direitos dos PCTs e a participação efetiva destes povos nos processos decisórios em que seus direitos possam ser afetados.

O plano não detalha as ações que propõe, mas nota-se que parte delas se relacionam a dar mais eficiência e clareza sobre o processo de licenciamento. Declarações recentes de representantes do Governo Federal demonstram uma clara preocupação de que o tempo demandado para a concessão de licenças ambientais para empreendimentos, venha a prejudicar o desempenho das metas do Novo PAC³³. Tal preocupação coincide com um momento delicado de proposições legislativas sobre o licenciamento ambiental, como o PL nº 2.159/2021, a ser discutido no item 4.1.3.1 Lei Geral do Licenciamento Ambiental.

4.1.2. Avaliação Ambiental Estratégica

Merece destaque também, a previsão, no PPCDAm, da regulamentação e implementação da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), reconduzindo para a mesa do debate este importante instrumento de política ambiental. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o objetivo da AAE é:

“auxiliar, antecipadamente, os tomadores de decisões no processo de identificação e avaliação dos impactos e efeitos, maximizando os positivos e minimizando os negativos, que uma dada decisão estratégica – a respeito da implementação de uma política, um plano e um programa – poderiam desencadear no meio ambiente e na sustentabilidade do uso de recursos naturais, qualquer que seja a instância de planejamento” (MMA, 2002, p.11)

Desta forma, AAE é uma aliada de suma importância nas decisões estratégicas, relacionadas a políticas, planos e programas. Sánchez (2017, p. 168) defende, inclusive, que o “grande potencial da AAE está em influenciar a própria formulação de PPP³⁴”. Devido a sua relevância, a OCDE vem recomendando ao Brasil, a adoção da AAE em suas avaliações de desempenho ambiental de 2015 (OECD, 2015) e 2021 (OECD, 2021). No entanto, o Brasil ainda carece de regulamentação e implementação da AAE. Em entrevistas preliminares realizadas, obteve-se a informação de que no Governo Brasileiro anterior (2018 a 2022) tinha grande interesse na adesão à OCDE. No entanto, de acordo com o representante diplomático consultado a posição do Governo Federal permanecia indefinida, o que impossibilitaria concluir sobre seu interesse em acatar tais recomendações.

Como resultado, decisões de cunho estratégico estão sendo realizadas no âmbito do licenciamento ambiental, o que vem contribuindo com a morosidade e a politização de um processo cuja natureza é primordialmente técnica. Esse é o caso da ainda latente discussão sobre

³³ No dia 18 de setembro de 2023, após entrevista de apresentação do Novo PAC no Palácio do Itamaraty, o ministro da Casa Civil, Rui Costa, “afirmou que o governo federal quer agilizar a tramitação de projetos no Congresso para “acelerar” a concessão de licenças”, conforme matéria jornalística divulgada no site Folha de São Paulo (disponível em: <https://aovivo.folha.uol.com.br/poder/2023/08/14/6330-brasilia-hoje.shtml#post433119>).

³⁴ PPP – Políticas, Planos e/ou Programa.

a prospecção de petróleo na Margem Equatorial, na Foz do Amazonas. Debate este que denuncia a ausência da obrigatoriedade de análises estratégicas, à exemplo da Avaliação Ambiental da Área Sedimentar (AAAS), um processo semelhante à AAE, a partir do qual pode-se orientar políticas públicas e licenciamentos posteriores para a exploração de petróleo e gás em regiões de alta sensibilidade ambiental, como a Margem Equatorial (MPF, 2023).

Para além dessas carências, fica evidente a necessidade de se considerar a questão climática em tomadas de decisões estratégicas, para que se possa responder plenamente às questões que se impõem: o Brasil deve continuar explorando petróleo neste momento de emergência climática e imposição de transição energética? Se sim, deve ser permitida mesmo em áreas sensíveis como a Margem Equatorial? Até quando será permitida a exploração de petróleo e de que forma? Como continuidade da exploração de petróleo influencia no alcance das metas nacionais de GEE? E, por fim, caso não seja mais permitido, quais as alternativas econômicas para as regiões que serão privadas da exploração?

Essas perguntas precisam ser respondidas com a urgência que a emergência climática demanda, mas não dentro do processo de licenciamento ambiental, seu âmbito deve se dar em modalidades de AAE e do planejamento integrado de recursos energéticos (Jannuzzi; Redlinger, 2018), representado por meio do Plano Decenal de Energia (PDE) e no Plano Nacional de Energia (PNE), à luz das orientações do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Desta forma, se torna evidente que a regulamentação da AAE proposta no PPCDAm é de extrema relevância para que se caminhe no sentido de uma maior eficiência do processo de licenciamento ambiental. No entanto, apesar da importância do tema, a inclusão de variáveis climáticas na AAE não será tema desta pesquisa, tendo em vista as limitações do tempo para o seu desenvolvimento. Tal estudo deve ser abordado como indicação para pesquisas futuras.

4.1.3. Iniciativas de inclusão de variáveis climáticas no licenciamento ambiental em âmbito federal

No Brasil, há uma emergente visão do licenciamento enquanto importante instrumento no combate às mudanças climáticas (Moreira, 2021; Gaio, 2023). Em análise recente do cenário normativo, Moreira (2021, p.14) concluiu que há uma “expressiva quantidade de normas que, explícita ou implicitamente, preveem a inserção da variável climática no licenciamento ambiental”. Além disso, vem sendo defendida uma reinterpretação dos dispositivos do Direito Ambiental, em favor da garantia do clima estável, enquanto proteção ao meio ambiente (Gaio, 2023). Moreira (2021) também aponta que a existência de previsão legal somada à inação dos órgãos ambientais na aplicação das normativas em prol da manutenção do clima, faz com que

o Brasil se torne um “terreno fértil para a litigância climática” (Moreira, 2021, p. 15), a exemplo do que já vem ocorrendo em alguns países.

Para além da previsão na PNMC, mencionada anteriormente, em nível de regulamentação federal pode-se citar ainda a Resolução CONAMA nº 462 de 2014, que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de energia elétrica a partir de fonte eólica. A resolução faz referência aos compromissos nacionais relacionados a redução das emissões de gases de efeito estufa e ao estabelecer o termo de referência, em seu anexo I, inclui os fenômenos meteorológicos extremos na caracterização do diagnóstico ambiental. Moreira (2021) destaca que o fato de a resolução apresentar a opção de simplificação do licenciamento para projetos de impacto positivo.

De acordo com informações obtidas por meio de entrevista realizada com analista da Coordenação de Licenciamento Ambiental de Energia Nuclear, Térmica, Eólica e de Outras Fontes Alternativas (Cenef), da Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC) do IBAMA, em 2009, o IBAMA deu um passo extremamente relevante no caminho de integrar as mudanças climáticas ao licenciamento ambiental de usinas termoeletricas, movidas a óleo combustível e carvão, visando a mitigação de gases de efeito estufa, com a emissão da IN nº 7, de 13 de abril de 2009. À época, este instrumento buscava alinhar o licenciamento desses empreendimentos ao Plano Nacional sobre Mudança do Clima de então, que, fale lembrar, tinha como meta eliminar a perda líquida de cobertura florestal no país até 2015. No entanto, após contestação na justiça por empresas relacionadas ao carvão mineral, o Tribunal Regional Federal (TRF) julgou pela nulidade da referida IN, argumentando que as obrigações impostas pelo IBAMA deveriam ser reguladas por lei formal.

Atualmente, em seu lugar, vigora a IN nº 12 de 23 de novembro de 2010, com a qual o PPCDAm também demonstra alinhamento. A IN determina que os processos de licenciamento ambiental de projetos capazes de emitir gases de efeito estufa apresentem propostas de mitigação destes impactos ambientais (art. 2º) e que o órgão passe a contemplar em seus Termos de Referência a necessidade da apresentação de medidas para mitigar e compensar esses impactos (art. 3º).

O setor de energia do órgão ambiental federal vem se destacando na incorporação de variáveis climáticas em seus termos de referência. No final de 2023, o IBAMA promoveu consulta pública sobre o Termo de Referência para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para a tipologia “Usinas Termelétricas”. A chamada da consulta pública explicitava o reconhecimento da “necessidade de se construir instrumentos de controle e adaptação às mudanças climáticas como um dos escopos principais

do licenciamento ambiental” (Brasil, 2023a), especialmente para tipologias com alta emissões de GEE.

A proposta do TR³⁵ apresenta a necessidade de elaboração de Inventário de emissões de GEE onde deveriam ser consideradas emissões de construção e operação do empreendimento, incluindo emissões de mudança do uso do solo, supressão de vegetação, transporte de combustível e insumos e as emissões de processamento e fabricação de produtos e materiais (a exemplo da fabricação de concreto) (Ibama, 2023).

Durante a consulta pública, a ABRAMA alertou, por meio de nota técnica, que a proposta de TR do IBAMA abrange apenas as emissões de escopo 1 e, parcialmente, de escopo 3 (Abrampa, 2024). Alertou também sobre a necessidade de incluir o levantamento das emissões de eventual encerramento das atividades do empreendimento (descomissionamento). A nota técnica apresenta ainda uma proposta detalhada das fontes de emissões e atividades que deveriam ser consideradas em cada fase do empreendimento (Pré-operação, operação e descomissionamento), com o objetivo de contemplar de forma efetiva os três escopos de emissões de GEE.

A proposta de TR do IBAMA ainda indica os seguintes documentos como referência para a metodologia a ser adotada: Programa Brasileiro GHG Protocol - Guia para a elaboração de inventários corporativos de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories³⁶ (do IPCC), Tool to Calculate Project or Leakage of CO₂ emissions from Fossil Fuel Combustion³⁷ (da UNFCCC) e ABNT NBR ISO 14060:2007-1, ABNT NBR ISO 14060:2007-2 e ABNT NBR ISO 14064:2007-3.

4.1.3.1. *Lei Geral do Licenciamento Ambiental*

Tendo em vista a necessidade de uma lei direcionada ao aperfeiçoamento do Licenciamento Ambiental, o Projeto de Lei (PL) nº 3.729/2004, de autoria do ex-deputado federal Luciano Zica (PT/SP), tramitou no Congresso por quase duas décadas, promovendo debates amplos e acalorados sobre o tema, resultando em um quase consenso em 2017 (ISA; OC, 2023). No entanto, a partir de 2021 houve uma virada na forma de condução da proposta legislativa, de forma a desconsiderar toda a movimentação em busca de concordância que se deu anteriormente (ISA; OC, 2023). Como resultado, o PL nº 2.159/2021 (antigo PL nº

³⁵ A versão final do termo de referência não pode ser localizada no site do IBAMA até o final da elaboração deste estudo.

³⁶ Diretrizes para Inventários Nacionais de Emissões de Gases de Efeito Estufa, em português.

³⁷ Ferramenta para Calcular as Emissões de CO₂ de Projetos ou Vazamentos decorrentes da Queima de Combustíveis Fósseis

3.729/2004), aprovado pela Câmara dos Deputados e pelo Senado, acabou por se caracterizar pela proposta mais polêmica desde 2004.

As críticas ao PL são direcionadas por grande parte dos setores envolvidos: setores público e privado, terceiro setor e judiciário. De acordo com recente nota técnica do Instituto Socioambiental (ISA) e do Observatório do Clima (OC), o texto do projeto de lei “caminha no sentido oposto do que se intenta com uma Lei Geral” (ISA; OC, 2023, p. 5). Em análise ao PL, o professor Luiz Henrique Sánchez argumenta que “há um desbalanceamento entre o peso que se dá para os procedimentos e para o componente técnico” (Escola da Câmara, 2021). De forma geral, observa-se que o PL torna o licenciamento ambiental uma exceção, pecando, entre outras coisas, ao confundir a necessidade de melhoria da eficiência, com a facilitação da obtenção de licenças.

No entanto, há que se considerar a grande oportunidade da elaboração de uma Lei Geral do Licenciamento Ambiental para estabelecer de forma clara e direta inclusão das variáveis climáticas no regramento que orienta este processo. Entre 2021 e 2025 foram apresentadas 175 emendas ao PL nº 2.159/2021, destas quatro se destacam por apresentarem sugestões de alteração que consideram as mudanças climáticas, destas, duas endereçam especificamente a mitigação de emissões de gases de efeito estufa e adaptação às mudanças climáticas Quadro 16.

Três dessas propostas (emendas 37, 62 e 67) ainda sugerem incluir no PL o estabelecimento definitivo da Avaliação Ambiental Estratégica, para a elaboração de políticas, planos e programas, e como fonte de diretrizes e orientações para o licenciamento ambiental. Duas emendas (38 e 67) especificam de forma clara a necessidade de consideração das emissões de gases de efeito estufa e da adaptação climáticas, sendo que uma (38) as sugere enquanto possibilidade de exigência por parte da autoridade licenciadora. Essas propostas de emendas foram apresentadas por parlamentares enquanto o PL ainda estava tramitando no Senado, porém, nenhuma delas foi considerada na versão aprovada pela casa.

Até a finalização deste estudo, o projeto de lei havia sido aprovado nas duas casas do Congresso Nacional, retornado para a Câmara dos Deputados, onde foram acatadas as alterações realizadas pelo Senado Federal, tendo como última movimentação a sanção presidencial com vetos. No dia 08 de agosto de 2025, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva sancionou a Lei nº 15.190/25, oriunda do PL nº 2.159/2021 com 63 vetos, a respeito dos quais o governo planeja enviar novo projeto de lei ao Congresso com o objetivo de suprir potenciais lacunas deixadas pelos vetos. A sociedade civil organizada manifesta que os pontos mais críticos, deste que ficou conhecido como “PL da Devastação”, foram vetados pela presidência.

Por outro lado, o Governo editou a medida provisória nº 1.308, de 8 de agosto de 2025, tornando imediata a eficácia da Licença Ambiental Especial (LAE), para projetos considerados estratégicos definidos por um conselho de governo. Há, neste momento, uma expectativa sobre a análise destes vetos pela Câmara dos Deputados, que poderá derrubá-los, o que resultaria em um processo de judicialização.

De toda forma, apesar dos vetos presidenciais e das expectativas de movimentações futuras, o cenário que vem se moldando é de que as mudanças climáticas não serão incorporadas no documento final. Ou seja, após mais de 20 anos de discussão para a construção da Lei Geral de Licenciamento Ambiental, em plena crise climática, o Brasil terá uma lei descolada da realidade atual e em desacordo com o movimento internacional, que, conforme demonstrado no item 3, ao longo deste mesmo período, vem atualizando suas normativas relacionadas ao licenciamento ambiental para explicitar e fortalecer a integração de variáveis climáticas aos esses processos. Conforme demonstrado acima, a oportunidade de discussão sobre o tema foi colocada por meio das quatro emendas propostas ao Senado Federal, mas foram rejeitadas pelo legislativo, em contradição inclusive com a evolução recente de políticas, planos e programas governamentais (analisados no item 4.1.1) que preveem a integração das mudanças climáticas ao licenciamento ambiental, embora ainda careçam de regulamentação e detalhamento técnico.

Quadro 16 – Emendas propostas ao Projeto de Lei nº 2.159/2021 com o objetivo de considerar variáveis das mudanças climáticas no licenciamento ambiental.

EMENDA	AUTOR	DATA	TEOR	"MUDANÇAS CLIMÁTICAS" / "MITGAÇÃO DE GEE" OU "CO2" / "ADAPTAÇÃO" CLIMÁTICA
37	Senador Fabiano Contarato (REDE/ES)	20/09/2021	Sugere a instituição da AAE para a formulação de políticas, planos e programas e o seu estabelecimento enquanto instrumento, não obrigatório, para fornecer diretrizes e orientações ao licenciamento ambiental.	Art. 50. O processo de AAE se orientará pelos princípios da precaução, da prevenção e da participação pública no processo decisório com vistas à promoção do desenvolvimento sustentável, aprendizagem e gestão adaptativa, devendo incluir, no mínimo: II – a elaboração do relatório de AAE, contendo descrição geral do conteúdo da ação estratégica, seus principais objetivos e relações com outras ações estratégicas pertinentes; descrição dos aspectos ambientais relevantes e sua possível evolução caso a ação estratégica não venha a ser realizada; caracterização das áreas sujeitas a efeitos significativos; descrição, identificação, interação e cumulatividade dos efeitos sobre [...] mudanças climáticas [...] descrição das medidas consideradas para evitar, minimizar, reduzir e compensar os impactos significativos identificados; justificativa para as alternativas adotadas; recomendação de medidas para o monitoramento e acompanhamento dos impactos e eficácia das medidas de mitigação.
38	Senador Fabiano Contarato (REDE/ES)	20/09/2021	Sugere a previsão da possibilidade da autoridade licenciadora exigir medidas específicas relativas à prevenção, mitigação ou à compensação da emissão de gases de efeito estufa (GEE), bem como de adaptação às mudanças climáticas.	“Art. 13. § 6º Sem prejuízo das condicionantes ambientais previstas no caput deste artigo, a autoridade licenciadora pode exigir do empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, medidas específicas relativas à prevenção, à mitigação ou à compensação da emissão de gases de efeito estufa (GEE) , bem como de adaptação às mudanças climáticas .”
62	Senador Jaques Wagner (PT/BA)	02/12/2021	Sugere a previsão da imprescindibilidade da execução de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) para outorga de licenciamento ambiental. Ainda propõem a consideração da Política Nacional sobre Mudança do Clima e das metas e compromissos de acordos internacionais que o país é signatário.	Art. XX. A imprescindibilidade de execução de Avaliação Ambiental Estratégica (AEE) para outorga de licenciamento ambiental em que esteja contemplado no mínimo: III – As diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima , incluindo metas e compromissos de outros acordos internacionais dos quais o país é signatário;
67	Senador Jean-Paul Prates (PT/RN)	07/12/2021	Sugere a instituição da AAE para a formulação de políticas, planos e programas; estabelece a busca pela mitigação da	Art. 2º Observadas as disposições desta Lei, são diretrizes para o licenciamento ambiental: VIII – a redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação

EMENDA	AUTOR	DATA	TEOR	"MUDANÇAS CLIMÁTICAS" / "MITGAÇÃO DE GEE" OU "CO2" / "ADAPTAÇÃO" CLIMÁTICA
			mudança do clima e para adaptação aos seus efeitos adversos dentre as diretrizes do licenciamento ambiental;	às diferentes fontes; IX – a busca pela mitigação da mudança do clima e pela adaptação aos seus efeitos adversos. Art. 12. O gerenciamento dos impactos e a fixação de condicionantes das licenças ambientais atenderão à seguinte ordem de prioridade, aplicando-se, em todos os casos, a diretriz de maximização dos impactos positivos da atividade ou empreendimento: § 8º Sem prejuízo das condicionantes ambientais previstas no caput deste artigo, a entidade licenciadora pode exigir do empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, medidas específicas relativas à prevenção, à mitigação ou à compensação da emissão de gases de efeito estufa (GEE), bem como de medidas de adaptação às mudanças climáticas. Art. 48. O processo de AAE se orientará pelos princípios da precaução, da prevenção e da participação pública no processo decisório com vistas à promoção do desenvolvimento sustentável, aprendizagem e gestão adaptativa, devendo incluir, no mínimo: II – a elaboração do relatório de AAE, contendo uma descrição geral do conteúdo da ação estratégica, seus principais objetivos e relações com outras ações estratégicas pertinentes; descrição dos aspectos ambientais relevantes e sua possível evolução caso a ação estratégica não venha a ser realizada; caracterização das áreas sujeitas a efeitos significativos; a descrição, identificação, interação e cumulatividade dos efeitos sobre [...] mudanças climáticas [...] descrição das medidas consideradas para evitar, minimizar, reduzir e compensar os impactos significativos identificados; justificativa para as alternativas adotadas; recomendação de medidas para o monitoramento e acompanhamento dos impactos e eficácia das medidas de mitigação.

4.1.3.2. *Diretrizes nacionais sobre a inclusão de variáveis climáticas no licenciamento ambiental*

A análise da experiência internacional discutida anteriormente demonstra que, para além da necessária previsão legal, há um conjunto de documentos operacionais e publicações disponíveis quanto às formas mais eficientes de endereçar tecnicamente tanto a mitigação, quanto a adaptação às mudanças climáticas dentro da avaliação de impactos ambientais. Esse tipo de orientação é de suma importância para que tanto o órgão ambiental licenciador, quanto o empreendedor saibam quais variáveis climáticas devem ser consideradas, de que forma os dados devem ser analisados, quais são as fontes de dados disponíveis, e a fase do licenciamento em que as informações serão requeridas.

Neste quesito, observam-se raras publicações no Brasil, o que se torna preocupante, tendo em vista que a falta de clareza sobre como endereçar tecnicamente as variáveis climáticas dentro do licenciamento ambiental podem acabar gerando um aumento na judicialização de empreendimentos, considerando-se a crescente discussão em torno da litigância climática, no Brasil.

Merece destaque a publicação da Abrampa (2021) intitulada “Proposta de Abordagem das Mudanças do Clima no Licenciamento Ambiental”, que apresenta uma detalhada proposição para a inserção das estimativas de emissões de GEE no diagnóstico do EIA/RIMA. A proposta apresenta como principais métodos para medição de emissões de GEE, o Programa Brasileiro GHG Protocol³⁸ e o Internacional Organization for Standardization³⁹ (ISO) 14064. O documento recomenda a consideração dos três escopos relacionadas às mudanças climáticas e a consideração de todas as fases do empreendimento, incluindo a desativação do mesmo (Abrampa, 2021).

É proposta ainda que seja realizada uma avaliação dos serviços ecossistêmicos com o objetivo de analisar possíveis impactos do projeto na capacidade de adaptação do ecossistema em que se insere (Abrampa, 2021). Neste quesito apresenta como ferramentas: Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs⁴⁰ (InVEST), Artificial Intelligence for Ecosystem Services⁴¹ (ARIES), Co\$ting Nature⁴² e Corporate Ecosystem Services Review⁴³

³⁸ Protocolo de Gases de Efeito Estufa, em português.

³⁹ Organização Internacional para Padronização, em português.

⁴⁰ Valoração Integrada de Serviços Ambientais e Compensações, em português.

⁴¹ Inteligência Artificial para Serviços Ecossistêmicos, em português.

⁴² Valorizando a Natureza, em português.

⁴³ Revisão Corporativa dos Serviços Ecossistêmicos, em português.

(ESR). O documento reconhece que pode haver dificuldade na obtenção de dados que demonstrem que a região onde se pretende instalar o empreendimento já enfrenta mudanças climáticas, e nesse sentido recomenda que se direcione os esforços para a avaliação de serviços ecossistêmicos: sequestro e estoque de carbono, regulação hídrica, purificação da água e prevenção à erosão e manutenção da fertilidade do solo (Abrampa, 2021).

Na proposta da Abrampa, junto ao diagnóstico ambiental dos Estudos de Impacto Ambiental, que hoje contemplam os meios físico, biótico e socioeconômico, é sugerida a adição do diagnóstico climático, detalhado em uma proposta de Termo de Referência, que incluiria o inventário de GEE e a Identificação e Avaliação de Impactos aos Serviços Ecossistêmicos associados ao clima.

4.1.4. Iniciativas regionais de inclusão de variáveis climáticas no licenciamento ambiental

Estudo realizada por Moreira (2021) identificou que, desconsiderando-se a união, analisada nas subseções anteriores, e os Estados da Amazônia Legal, que serão detalhados nas subseções subsequentes, as seguintes jurisdições brasileiras apresentam normas que preveem explicitamente as mudanças climáticas no licenciamento ambiental (Moreira, 2021): Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. Gaio (2023) analisou as formas de inserção das variáveis climáticas nestes estados, identificando as diferentes abordagens normativas (Quadro 17).

Quadro 17 – Abordagens normativas de jurisdições brasileiras, que fazem menção explícita à consideração das mudanças climáticas no licenciamento ambiental, a exceção dos Estados da Amazônia Legal.

Abordagens Normativas	Normas
Dá prioridade para o licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos que contribuam com a mitigação da crise climática.	Lei nº 14.864/2016 (RS); Lei nº 14.829/2009 (SC); Lei nº 17.542/2018 (SC)
Estabelece ou prevê a possibilidade de procedimento simplificado para o licenciamento de empreendimentos que contribuam com a mitigação da crise climática.	Resolução nº CEPRAM 4.636/2018 (BA); Resolução COEMA nº 6/2018 (CE); Lei nº 16.497/2009 (GO); Decreto nº 8.892/2017 (GO); Portaria nº SECIMA 36/2017 (GO); Lei nº 7.122/2015 (RJ); Lei nº 17.542/2018 (SC); Resolução SMA nº 74/2017 (SP).
Cria incentivos para a adesão ao Registro Público Estadual de Emissões.	Lei nº 17.133/2012 (PR); Decreto nº 9.085/2013 (PR); Resolução SEDEST nº 47/2019 (PR); Lei nº 13.798/2009 (SP).
Estabelece detalhamento/controle de emissões de GEE e impactos climáticos para determinados empreendimentos.	Decreto nº 41.318/2008 (RJ); Decreto nº 43.216/2011 (RJ); Resolução SMA nº 88/2008 (SP)
Avaliação de emissões de GEE contribui para definir o grau de impacto ambiental do	Resolução CONSEMA nº 04/2010 (PE)

Abordagens Normativas	Normas
empreendimento e as medidas compensatórias adotadas	
Avaliação de emissões de GEE influencia o prazo de vigência das licenças ambientais	Decreto nº 46.890/2019 (RJ)
Determina apresentação de inventário de emissões de GEE no licenciamento.	Lei nº 14.090/2010 (PE); Lei nº 5.690/2010 (RJ); Decreto nº 46.890/2019 (RJ); Resolução Conjunta SEA/FEEMA nº 22/2007 (RJ); Resolução INEA nº 64/2012 (RJ); Resolução CONEMA nº 97/2022 (RJ)
Determina a apresentação de plano de mitigação de emissões e medidas de compensação no licenciamento.	Lei nº 14.090/2010 (PE); Lei nº 5.690/2010 (RJ); Decreto nº 46.890/2019 (RJ); Resolução INEA nº 65/2012 (RJ)
Prevê a inclusão da questão climática no licenciamento.	Lei nº 9.531/2010 (ES); Lei nº 4.555/2014 (MS); Lei nº 14.090/2010 (PE); Lei nº 13.594/2010 (RS); Lei nº 13.798/2009 (SP); Decreto nº 55.947/2010 (SP)
Prevê a inclusão da avaliação de impactos climáticos no licenciamento.	Portaria IAT nº 42/2022 (PR)

Fonte: elaborado pela autora, adaptado de Gaio (2023).

É importante observar que, das 10 abordagens categorizadas por Gaio (2023), 8 referem-se especificamente à mitigação das mudanças climáticas. Esse dado indica uma tendência significativa por parte dos Estados de não considerar, de forma sistemática, aspectos relacionados à adaptação climática nos processos de licenciamento ambiental.

As normativas das categorias “Prevê a inclusão da questão climática no licenciamento” e “Prevê a inclusão da avaliação de impactos climáticos no licenciamento” foram examinadas mais detalhadamente buscando compreender quais variáveis climáticas estavam consolidadas no licenciamento ambiental por meio de legislação nos estados do Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo e Paraná (Quadro 18).

Quadro 18 – Análise das variáveis climáticas vinculadas ao licenciamento ambiental por meio de normativas para os estados do Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo e Paraná.

Jurisdições	Normas	Teor	"Licenciamento Ambiental" ou "Avaliação de Impactos Ambientais"	"Mudanças Climáticas"	"Mitigação" "Emissão"/ "GEE" / "CO2"	"Adaptação", "Vulnerabilidade" ou "resiliência"		
ES	Lei nº 9.531/2010 ⁴⁴	Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC, contendo seus objetivos, princípios e instrumentos de aplicação.	CAPÍTULO III DOS INSTRUMENTOS Art. 5º São instrumentos da PEMC: XV - a avaliação e o licenciamento ambiental .					
			Seção V Licenciamento , Prevenção e Controle de Impactos Ambientais Art. 14. O licenciamento ambiental de empreendimentos e suas bases de dados deverão incorporar a questão das mudanças climáticas , compatibilizando-se com os instrumentos previstos nesta Lei. § 1º A emissão de gases de efeito estufa deverá ser integrada ao controle da poluição e ao gerenciamento da qualidade do ar, do solo e das águas. § 2º Estudos ambientais deverão trazer informações sobre a emissão de gases de efeito estufa do empreendimento, a critério do órgão responsável pelo licenciamento , de acordo com a significância das emissões e com metodologia reconhecida pelo órgão gestor da política, conforme regulamento específico. § 3º O Poder Público orientará a sociedade para estes fins por meio de instrumentos normativos.					
					Seção V Licenciamento, Prevenção e Controle de Impactos Ambientais Art. 15. O Poder Público poderá estabelecer, ouvido os diversos setores da sociedade, regras para a compensação de emissões de gases de efeito estufa , em consonância com a legislação federal.			
MS	Lei nº 4.555/2014 ⁴⁵	Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC, no âmbito do Território do Estado de Mato Grosso do Sul e dá outras providências	SEÇÃO XI Do Licenciamento , Prevenção e Controle de Impactos Ambientais Art. 15. O licenciamento ambiental de empreendimentos e suas bases de dados deverão incorporar a finalidade climática , compatibilizando-se com a Comunicação Estadual, a Avaliação Ambiental Estratégica e o Registro Público de Emissões . § 1º 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. § 2º O Poder Público orientará a sociedade sobre os fins desta lei por meio de outros instrumentos normativos, normas técnicas e manuais de boas práticas.					
PR	Portaria IAT nº 42/2022	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.	Considerando o disposto na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA sob nº 237, de 19 de dezembro de 1997 e na Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente-CEMA nº 107, de 09 de setembro de 2020 que dispõe sobre licenciamento ambiental , estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências;					
			Considerando que a Instrução Normativa do IBAMA nº 12, de 23 de novembro de 2010, determina a avaliação , no processo de licenciamento de atividades capazes de emitir gases de efeito estufa , as medidas propostas pelo empreendedor com o objetivo de mitigar estes impactos ambientais ;		Considerando que a Instrução Normativa do IBAMA nº 12, de 23 de novembro de 2010, determina a avaliação, no processo de licenciamento de atividades capazes de emitir gases de efeito estufa , as medidas propostas pelo empreendedor com o objetivo de mitigar estes impactos ambientais;			

⁴⁴ Tendo em vista que se trata da Instituição de Política de Mudanças Climáticas, a busca de palavras relacionadas às variáveis climáticas se deu considerando apenas os casos em que havia relação com o licenciamento ambiental ou com a Avaliação de Impactos Ambientais.

⁴⁵ Tendo em vista que se trata da Instituição de Política de Mudanças Climáticas, a busca de palavras relacionadas às variáveis climáticas se deu considerando apenas os casos em que havia relação com o licenciamento ambiental ou com a Avaliação de Impactos Ambientais.

Jurisdições	Normas	Teor	"Licenciamento Ambiental" ou "Avaliação de Impactos Ambientais"	"Mudanças Climáticas"	"Mitigação" "Emissão"/ "GEE" / "CO2"	"Adaptação", "Vulnerabilidade" ou "resiliência"
			Art. 1º Estabelecer a inclusão do Diagnóstico Climático em Estudos de Impacto Ambiental - EIA, no âmbito do licenciamento ambiental , em consonância a Política Estadual sobre Mudança do Clima , nos moldes do diagnóstico ambiental, exigido atualmente dos meios físico, biótico e socioeconômico da área do projeto.			Art. 2º Para os efeitos desta Portaria, considera-se: I - Adaptação : iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança clima ;
			II - Diagnóstico Climático: estudos a serem apresentados pelo setor empresarial com as informações referentes à atividade em licenciamento , suas emissões, reduções, compensações e impactos nos serviços ecossistêmicos relacionados ao clima.		Art. 2º Para os efeitos desta Portaria, considera-se: II - Diagnóstico Climático: estudos a serem apresentados pelo setor empresarial com as informações referentes à atividade em licenciamento, suas emissões , reduç ões, compensações e impactos nos serviços ecossistêmicos relacionados ao clima.	
			Art. 3º O objetivo do Diagnóstico Climático é o de estabelecer critérios mensuráveis, verificáveis e passíveis de serem informados acerca dos potenciais impactos climáticos da atividade em licenciamento , de modo a permitir a avaliação da sua viabilidade, de eventuais alternativas tecnológicas e locacionais, bem como a avaliação e monitoramento das medidas de mitigação e compensação e dos programas ambientais propostos e implementados.			
				Considerando a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (em inglês, United Nations Framework Convention on Climate Change ou UNFCCC) que tem o objetivo de estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência humana perigosa no sistema climático e que deverá ser alcançado em um prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem -se naturalmente à mudança do clima, assegurando que a produção de alimentos não seja ameaçada e permitindo ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável; e		
				Art. 5º O Diagnóstico Climático deve fundamentar-se no Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE além da análise dos impactos que potencializam as consequências das mudanças climáticas em âmbito local/regional e expressará obrigatoriamente as emissões de Escopo 1, 2 e 3, a serem estimadas com base no nível de atividade do empreendimento. ⁴⁶		
			Art. 8º As informações constantes no Diagnóstico Climático de GEE que envolve o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE e da análise dos impactos que potencializam as consequências das mudanças climáticas em âmbito local/regional, serão disponibilizadas no sítio eletrônico do Instituto Água e Terra.			
			PE	Lei nº 14.090/2010 ⁴⁷	Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências.	Seção XIV Instrumentos de Comando e Controle Art. 20. O licenciamento ambiental e suas bases de dados deverão incorporar a temática das mudanças do clima .
	Seção XIV Instrumentos de Comando e Controle Art. 21. É condicionante para a emissão das licenças ambientais, a sua adequação aos objetivos desta Lei, previstas no Plano de Ação a ser elaborado com base no Plano Estadual de Mudanças Climáticas .					

⁴⁶ Não fala de forma explícita em adaptação, mas menciona a análise de impactos que potencializam as mudanças climáticas em âmbito local/regional.

⁴⁷ Tendo em vista que se trata da Instituição de Política de Mudanças Climáticas, a busca de palavras relacionadas às variáveis climáticas se deu considerando apenas os casos em que havia relação com o licenciamento ambiental ou com a Avaliação de Impactos Ambientais.

Jurisdições	Normas	Teor	"Licenciamento Ambiental" ou "Avaliação de Impactos Ambientais"	"Mudanças Climáticas"	"Mitigação" "Emissão"/ "GEE" / "CO2"	"Adaptação", "Vulnerabilidade" ou "resiliência"
					Seção XIV Instrumentos de Comando e Controle Art. 22. As licenças ambientais de empreendimentos com significativo impacto ambiental e suas renovações, serão condicionadas à apresentação de inventário de emissões de gases de efeito estufa e de um plano de mitigação de emissões e medidas de compensação.	
RS	Lei nº 13.594/2010	Institui a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas – PGMC –, fixando seus objetivos, princípios, diretrizes e instrumentos e dá outras providências.			CAPÍTULO II DO REGISTRO PÚBLICO DE EMISSIONES Art. 10 - O Estado criará e manterá o Registro Público de Emissões , com o objetivo de estabelecer critérios mensuráveis e o transparente acompanhamento do resultado de medidas de mitigação e absorção de gases de efeito estufa , bem como auxiliar os agentes privados e públicos na definição de estratégias para aumento de eficiência e produtividade. § 2º - O Poder Público poderá definir incentivos para a adesão ao Registro Público de Emissões, tais como: II - ampliação do prazo de renovação de licenças ambientais;	
			CAPÍTULO V DO LICENCIAMENTO , PREVENÇÃO E CONTROLE DE IMPACTOS AMBIENTAIS Art. 17 - O licenciamento ambiental deverá contemplar as normas legais relativas à emissão de gases de efeito estufa . Parágrafo único - O Poder Público orientará a sociedade para estes fins com instrumentos normativos, normas técnicas e manuais de boas práticas.		CAPÍTULO V DO LICENCIAMENTO, PREVENÇÃO E CONTROLE DE IMPACTOS AMBIENTAIS Art. 17 - O licenciamento ambiental deverá contemplar as normas legais relativas à emissão de gases de efeito estufa . Parágrafo único - O Poder Público orientará a sociedade para estes fins com instrumentos normativos, normas técnicas e manuais de boas práticas.	
SP	Lei nº 13.798/2009	Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC			SEÇÃO VIII Do Registro Público de Emissões Artigo 9º - O Estado criará e manterá o Registro Público de Emissões , com o objetivo de estabelecer critérios mensuráveis e o transparente acompanhamento do resultado de medidas de mitigação e absorção de gases de efeito estufa , bem como auxiliar os agentes privados e públicos na definição de estratégias para aumento de eficiência e produtividade. § 2º - O Poder Público definirá, entre outros, os seguintes incentivos para a adesão ao Registro Público: 2 - ampliação do prazo de renovação de licenças ambientais;	
			SEÇÃO XI Do Licenciamento , Prevenção e Controle de Impactos Ambientais Artigo 15 - O licenciamento ambiental de empreendimentos e suas bases de dados deverão incorporar a finalidade climática, compatibilizando-se		SEÇÃO XI Do Licenciamento , Prevenção e Controle de Impactos Ambientais Artigo 15 - O licenciamento ambiental de empreendimentos e suas bases de dados deverão incorporar a finalidade climática, compatibilizando-se	

Jurisdições	Normas	Teor	"Licenciamento Ambiental" ou "Avaliação de Impactos Ambientais"	"Mudanças Climáticas"	"Mitigação" "Emissão"/ "GEE" / "CO2"	"Adaptação", "Vulnerabilidade" ou "resiliência"
	Decreto nº 55.947/2010	Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas	com a Comunicação Estadual, a Avaliação Ambiental Estratégica e o Registro Público de Emissões. § 1º - 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. § 2º - O Poder Público orientará a sociedade sobre os fins desta lei por meio de outros instrumentos normativos, normas técnicas e manuais de boas práticas.		com a Comunicação Estadual, a Avaliação Ambiental Estratégica e o Registro Público de Emissões. § 1º - 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. § 2º - O Poder Público orientará a sociedade sobre os fins desta lei por meio de outros instrumentos normativos, normas técnicas e manuais de boas práticas.	
			CAPÍTULO V Do Licenciamento Ambiental e dos Padrões de Referência de Emissão Artigo 32 - No processo de licenciamento ambiental de obras, de atividades e de empreendimentos de grande porte ou alto consumo energético, deverão ser observados os efeitos e as consequências às mudanças climáticas . § 1º - O licenciamento ambiental poderá estabelecer limites para a emissão de gases de efeito estufa , tendo por base as metas global e setoriais, após estas serem definidas. § 2º - Caberá a CETESB, por meio de norma própria, a elaboração e divulgação dos novos procedimentos de licenciamento ambiental , visando ao atendimento das metas global e setoriais, após esta serem definidas, ouvido o Comitê Gestor. § 3º - A CETESB poderá definir critérios de compensação de emissões de gases de efeito estufa no processo de licenciamento ambiental , para fins de instituição de mecanismos adicionais de troca de direitos obtidos. § 4º - Os mecanismos a que alude o parágrafo anterior deverão ser mensuráveis, reportáveis e verificáveis, sem contudo necessariamente estarem vinculados às regras do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto. § 5º - O Anexo II deste decreto contém o potencial de efeito estufa para o efeito de conversões e compensações de emissão. § 6º - A compensação de emissões de gases de efeito estufa admitirá abatimentos por projetos e atividades realizados fora dos limites territoriais do Estado de São Paulo, para fins de mecanismos adicionais de troca de direitos obtidos.			
			CAPÍTULO V Do Licenciamento Ambiental e dos Padrões de Referência de Emissão Artigo 33 - Deverão ser observadas no processo de licenciamento ambiental as recomendações das Avaliações Ambientais Estratégicas aprovadas pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente e dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos vigentes.		CAPÍTULO V Do Licenciamento Ambiental e dos Padrões de Referência de Emissão Artigo 33 - Deverão ser observadas no processo de licenciamento ambiental as recomendações das Avaliações Ambientais Estratégicas aprovadas pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente e dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos vigentes.	
					CAPÍTULO V Do Licenciamento Ambiental e dos Padrões de Referência de Emissão Artigo 34 - A CETESB deverá estabelecer, por meio de norma própria, os padrões de referência de emissão de gases de efeito estufa medidos em toneladas de CO₂ equivalente, que deverão ser referendados pelo Comitê Gestor.	

Fonte: elaborado pela autora, a partir das categorias “Prevê a inclusão da questão climática no licenciamento” e “Prevê a inclusão da avaliação de impactos climáticos no licenciamento” de Gaio (2023).

A análise do Quadro 18 aponta que o Estado do Paraná é a única jurisdição analisada que considera não apenas a mitigação de emissões de GEE, mas também aspectos relacionados à adaptação. A Portaria do Instituto Água e Terra (IAT) nº 42/2022 estabelece a necessidade de análise dos impactos do empreendimento que potencializam as consequências das mudanças climáticas em âmbito local/regional. Portanto, considera a adaptação climática a partir da preocupação com a vulnerabilidade local a uma possível intensificação dos impactos das mudanças climáticas, a serem provocadas pelo empreendimento. Além disso, a normativa estabelece de forma explícita a obrigatoriedade de consideração dos escopos 1, 2 e 3 com relação às emissões de gases de efeito estufa.

Essa normativa do Paraná teve forte influência do documento Proposta de Abordagem das Mudanças do Clima no Licenciamento Ambiental, a partir de provocação do Ministério Público Estadual do Paraná (MPPR) ao órgão licenciador do estado, o Instituto Água e Terra (IAT), determinando a inclusão de diagnóstico climático nos Estudos de Impacto Ambiental a serem realizados nos processos de licenciamento ambiental (Abrampa, 2022). Desta forma, é possível dizer que o Estado do Paraná conta com diretrizes técnicas da Abrampa (2021) para direcionar a adoção das variáveis climáticas no licenciamento ambiental.

Na análise dos documentos normativos dos estados, destaca-se também que os estados do Mato Grosso do Sul e de São Paulo fazem menção à Avaliação Ambiental Estratégica. Ambos estabelecem que o licenciamento ambiental de empreendimentos e suas bases de dados deverão incorporar a finalidade climática, compatibilizando-se com a Avaliação Ambiental Estratégica.

Por fim, importa ressaltar a lacuna de consideração da resiliência dos empreendimentos frente às mudanças climáticas no licenciamento ambiental. Nenhum dos estados analisados demonstrou considerar de forma explícita em suas normativas tal aspecto da adaptação climática. Embora o Estado do Paraná tenha avançado na análise dos impactos do empreendimento sobre a vulnerabilidade climática local, nenhuma das normativas avaliadas trata, de forma clara e sistemática, da necessidade de avaliação do risco climático para o projeto em si, a partir das projeções climáticas futuras. Sua ausência representa não apenas um risco para a viabilidade de longo prazo do empreendimento, mas também um risco para populações locais/regionais que utilizam estes empreendimentos (como no caso de rodovias que não resistem a determinados volumes de água), além de resultarem em constantes custos de manutenção ao erário público.

4.2. Estados da Amazônia Legal frente às melhores práticas internacionais

A Amazônia Legal brasileira é formada pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. De acordo com o (IBGE, 2023), a região abrange uma área de 5,1 milhões de km² (60% do território nacional), com 27,8 milhões de habitantes (13,7% da população), distribuídos em 808 municípios (14,5% dos municípios) (IBGE, 2021) e gerando R\$922 bilhões de PIB (10,2% do PIB brasileiro) (IBGE, 2021).

Considerando a importância do setor de uso da terra, mudança do uso da terra e florestas na estratégia de mitigação do Brasil, a Floresta Amazônica se destaca como região estratégica para o país cumprir com seus compromissos internacionais de mitigação de gases de efeito estufa, considerando-se seu estoque de carbono de aproximadamente 47,237 bilhões de toneladas em vegetação nativa primária e 2,515 milhões de toneladas em vegetação secundária (CCAL, 2025). No entanto, esse estoque vem sendo ameaçado pela degradação ambiental e pelo desmatamento.

De acordo com dados do Monitor do Fogo⁴⁸, iniciativa da rede MapBiomas Fogo, em 2024, a Amazônia apresentou a maior área queimada dos últimos seis anos, com 17,9 milhões de hectares queimados, representando um aumento de 67% desde 2019. Com relação ao desmatamento, de acordo com o sistema Prodes do INPE, a Amazônia perdeu 6.288km² de vegetação no período de agosto de 2023 a julho de 2024. Apesar da alta taxa de desmatamento, o resultado representa redução de 30,63% em relação ao período anterior, de agosto de 2022 a julho de 2023.

Nesse cenário, não surpreende que a região da Amazônia Legal esteja no centro do debate sobre o impacto das mudanças climáticas, não apenas pelo seu papel crítico para a manutenção do clima da Terra, sobretudo nas dinâmicas atmosféricas da América do Sul, por ser fonte de vapor d'água, cujas interferências produzem impactos no regime de chuvas e no ciclo hidrológico (Nobre; Marengo; Artaxo, 2009), mas também por sofrer com visíveis efeitos negativos causados por atividades econômicas fortemente emissoras de carbono.

No entanto, o Relatório de Avaliação da Amazônia do Painel de Ciências para a Amazônia apontou que a Amazônia já atingiu um aumento da temperatura média regional de 1,2 °C desde a década de 1960 (Painel de Ciências para a Amazônia, 2021b). O Relatório já apontava, em 2021, que o aumento da frequência de inundações e secas, os chamados de eventos climáticos extremos, já começou a impactar o funcionamento de seus ecossistemas. A partir de 2023, tais impactos passaram a chamar atenção, com o volume de chuvas abaixo da

⁴⁸ Acesso ao Monitor do Fogo do Mapbiomas: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/monitor-do-fogo>

média para a região (INPE; INMET, 2023) e a consequente seca de importantes rios e igarapé. Como resultado desta estiagem severa tem-se a difusão de cenas desoladoras de comunidades ribeirinhas e tradicionais completamente isoladas e de centenas de animais encontrados mortos no leito seco destes mesmos corpos hídricos.

No contexto exposto, faz-se necessário olhar para os diversos tipos de empreendimentos planejados para a região amazônica como potenciais geradores de impacto para as mudanças climáticas, além de considerar as possíveis vulnerabilidades a que tais projetos possam estar sujeitos em relação aos riscos destas mudanças (Almeida *et al.*, 2021; Arias *et al.*, 2020; Loza; Fidélis, 2022). É amplamente conhecido que projetos de infraestrutura de larga escala, como a abertura de novas estradas e atividades de mineração, contribuem de forma direta e indireta para o desmatamento na Amazônia (Painel de Ciências para a Amazônia, 2021a), que por sua vez incide em “alterações nas temperaturas locais, nos regimes de precipitações na região e nas emissões globais de Gases de Efeito Estufa” (Painel de Ciências para a Amazônia, 2021a, p. 2).

Em 2019, os 26 Estados brasileiros e o Distrito Federal assinaram a Carta dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente pelo Clima. Nesta Carta, as jurisdições se comprometeram, de acordo com o Compromisso 7, a “fortalecer políticas e medidas com vistas a alcançar o desmatamento ilegal zero e a *compensação das emissões de gases de efeito estufa provenientes da supressão legal da vegetação*” (Abema, 2025, grifo nosso). No entanto, segundo a plataforma Roadmap (Abema, 2025) destinada ao monitoramento dos Compromissos da Carta Abema, nenhum dos nove Estados da Amazônia Legal realiza a compensação de emissões de GEE por supressão de vegetação.

Para além da questão da mitigação climática, sabe-se que as MC tendem a induzir alterações em grande escala na hidrologia dos rios, podendo comprometer a viabilidade de alguns empreendimentos, como as hidrelétricas na Amazônia (Almeida *et al.*, 2021; Arias *et al.*, 2020). Além disso, deve ser observado também que o aumento da intensificação e frequência dos extremos climáticos podem oferecer riscos à segurança de barragens, tendo em vista sua natureza de longo prazo (Loza; Fidélis, 2022). Portanto, a mitigação e adaptação climática devem ser consideradas em relação a todo o ciclo de vida do empreendimento, dentro do processo de licenciamento ambiental.

Diante do exposto, a seguir é apresentada análise, por estado da Amazônia Legal, sobre a adoção de variáveis climáticas no processo do licenciamento ambiental.

4.2.1. Acre

O Estado do Acre faz divisa internacional com o Peru e Bolívia, e nacionalmente, com os Estados do Amazonas e de Rondônia. A jurisdição se distribui em uma área de 164.173,525 km² e possui população residente de 830.018 pessoas, sendo que destas 364.756 (44%) residem na capital Rio Branco (IBGE, 2023).

Com relação ao uso do solo do Acre é predominantemente de Floresta, 84,44% (138.469,70 km²), seguida pela agropecuária, com 14,91% (24.442,62 km²) (Mapbiomas, 2025). O estado apresenta uma tendência de queda do desmatamento desde 2021, tendo registrado em 2024, um total de 448 km² área desmatada, uma redução de 25,46% em relação à 2023 (601 km²) (INPE, 2024). Com relação aos focos de incêndio, o Acre registrou 8.658 focos de incêndio ativos em 2024, um aumento substancial em relação aos 6.562 focos apresentados em 2023 (INPE, 2025).

A infraestrutura de transportes do Acre é concentrada nas rodovias federais, sendo as principais, a rodovia BR-317, também conhecida como estrada do pacífico ou interoceânica, com 527 km, e a BR-364, com 790 km de extensão, interligando 10 das 22 cidades do estado (Governo do Acre, 2023). As intensas chuvas, o solo vulnerável e a dificuldade de acesso a insumos tornam as rodovias do Acre de difícil manutenção, com frequentes interrupções, agravadas pelo aumento do tráfego rodoviário no período seco devido à limitação da navegação fluvial (Governo do Acre, 2023). O novo PAC prevê melhorias em ambas as rodovias, com obras de restauração e construção de pontes (Ministério dos Transportes, 2023). Há ainda, a expectativa de que a Zona de Desenvolvimento Sustentável (ZDS) Abunã-Madeira, abrangendo partes do Acre, Amazonas e Rondônia, pode se tornar um hub logístico para o Arco Norte, conectando-se ao Oceano Pacífico via a “Estrada do Pacífico” (BRs 364 e 317) e à Zona de Processamento de Exportação (ZPE) em Senador Guiomard, facilitando o comércio com EUA e Ásia (Governo do Acre, 2023).

Em termos de política climática, o Acre apresenta o Sistema de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA), o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais (ISA Carbono) e demais programas de serviços ambientais e produtos, instituídos pela Lei Estadual nº 2.308/2010. Estes são programas robustos, e considerados *benchmarking*, em termos manutenção e ampliação de serviços e produtos ecossistêmicos. Além deste, o Estado não conta com uma política climática mais abrangente, e que aborde necessidade de inclusão da questão climática em avaliações de impacto ou licenciamento ambiental.

Da mesma forma, o regramento do licenciamento ambiental estadual também não guarda esta integração, a exemplo da Portarias Normativas do Instituto de Meio Ambiente do

Acre (IMAC) nº 02/2010 e nº 03/2010, que estabelecem, respectivamente, os documentos necessários e os procedimentos básicos do licenciamento.

Durante entrevista realizada para esta dissertação com gestora de órgão licenciador do Estado do Acre, o IMAC, foi reconhecida a urgência e relevância da adequação das ferramentas do licenciamento ambiental para integração de variáveis das mudanças climáticas. Dentre as principais fases em que esta integração deveria ocorrer, foi indicado: Nível estratégico - Criação de Plano, Programa ou Política (PPP); e no Nível de projeto – no monitoramento e gestão ambiental; e no acompanhamento por parte da fiscalização.

Dentre os desafios a serem vencidos para esta integração foram apontados: a falta de regulamentação ou instrução normativa específica; a falta de serem incorporados aos Termos de Referência; a falta de manuais com diretrizes técnicas dirigidas aos profissionais, técnicos e gestores; a falta de capacitação técnica dos profissionais, técnicos e gestores; o custo da implementação dessas medidas na execução dos projetos.

4.2.2. Amapá

O Estado do Amapá tem margem para o Oceano Atlântico e tem fronteira com o Suriname e a Guiana Francesa, fazendo ainda divisa com o Estado do Pará. A jurisdição se distribui em uma área de 142.470,762 km² e possui população residente de 733.759 pessoas, sendo que destas 442.933 (60%) residem na capital Macapá (IBGE, 2023a).

No Amapá a Floresta representa 82,79% (117.559,53 km²) do uso solo (Mapbiomas, 2025), seguida por 12,58% (178.6625 km²) de vegetação arbustiva e herbácea e por apenas 1,75% (248.924 km²) de agropecuária. Com relação ao histórico de desmatamento, o estado apresentou um elevados índices em 2022, quando registrou mais de 400 km² desmatados (Mapbiomas, 2025), chegando em 2024 com ausência de detecção de polígonos desmatados, devido aos baixos valores detectados pelo PRODES e DETER (INPE, 2024). Com relação aos focos de incêndio, o Acre registrou 2.014 focos de incêndio ativos em 2024 (INPE, 2025).

O Estado espera aplicar parte dos recursos do Novo PAC em obras de integração regional, como a pavimentação dos trechos Norte e Sul da rodovia BR-156, a ampliação do Porto de Santana e a elaboração dos estudos para criação da Hidrovia do Marajó (Amapá, 2024). Além disso, o Amapá tem estado no centro do debate ambiental, tendo em vista perspectiva de exploração de Petróleo na margem equatorial, incluindo a bacia da Foz do Amazonas, conforme mencionado anteriormente. Licenciamento este que está sob competência técnica do órgão de licenciamento federal, IBAMA.

A recente Política Estadual de Mudanças Climáticas, Conservação e Incentivos aos Serviços Ambientais (PECISA) foi instituída por meio da Lei nº 3.128, em outubro de 2024, e estabelece inter-relações entre variáveis climáticas e o licenciamento ambiental (Quadro 19). A política prevê a exigência de apresentação de inventário de emissões de GEE geradas, direta e/ou indiretamente, pelos projetos, além da elaboração de plano de mitigação de emissões e/ou medidas de compensação. No entanto, é importante observar que a lei também condiciona a exigência ao estabelecimento futuro de critérios a serem definidos por lei ou por meio de regulamento.

Quadro 19 – Análise de possíveis vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Amapá.

Informações	Documento Normativo
Norma	Lei nº 3.128, em outubro de 2024 – institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas, Conservação e Incentivos aos Serviços Ambientais (PECISA)
Vinculação do clima ao licenciamento ambiental	Seção V Dos instrumentos Art. 9º A Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação e Incentivos aos Serviços Ambientais possui os seguintes instrumentos: II - Licenciamento Ambiental; Art. 11. Licenciamento ambiental: na emissão ou renovação de licenças ambientais de empreendimento de significativo impacto ambiental, o órgão licenciador poderá, de acordo com critérios definidos em lei ou em regulamento, exigir a apresentação de estudos de estimativa de inventário de emissões de GEE gerados, direta e/ou indiretamente, pelo empreendimento, além de plano de mitigação de emissões e/ou medidas de compensação. § 1º Como critério e condição à emissão ou renovação de licenças ambientais de empreendimentos de que trata o caput deste artigo, o órgão responsável pelo licenciamento ambiental fica autorizado a exigir a obrigação de neutralizar, reduzir e/ou compensar, total ou parcialmente, as emissões de GEE. § 2º Como medida de compensação de emissões dos empreendimentos de que trata o caput deste artigo, os requerentes poderão utilizar os ativos ambientais e/ou créditos ambientais oriundos dos programas e projetos de que trata esta Lei, bem como outros que sejam reconhecidos internacionalmente e nacionalmente, desde que verificados e validados por terceira entidade independente.
Instrumentos propostos	1 - Elaboração de estudos de estimativa de inventário de emissões de GEE na emissão ou renovação de licenças ambientais, e plano de mitigação de emissões e/ou medidas de compensação.

Importante observar que a previsão da normativa de elaboração de estudo de estimativa de GEE gerados de forma direta e/ou indireta, abre margem para incluir os escopos 1, 2 e 3 de emissões, mas não garante sua exigência de forma clara. Restando aguardar pelo estabelecimento dos "critérios definidos em lei ou regulamento". Além disso, a norma não trata de que forma ou a fase específica da avaliação de impactos em que se deve apresentar tal estudo,

tendo em vista que o inventário e a compensação das emissões aparecem como condicionante para concessão ou renovação de licença, e não necessariamente como parte integrante do estudo de impacto ambiental ou do Plano Básico Ambiental (PBA). Há que se observar também a lacuna da inclusão da adaptação climática ao licenciamento ambiental, tanto sob o aspecto da resiliência do empreendimento, quanto da intensificação da vulnerabilidade local/regional às mudanças climáticas em razão da instalação do projeto.

Apesar destas observações, entende-se a importância da PECISA e do avanço na integração de variáveis climáticas no licenciamento estadual. Nesta esteira, outro importante marco recente no estado foi a criação do Código de Governança Socioambiental, Uso Sustentável dos Recursos Naturais e Mudança do Clima, instituído pela Lei Complementar nº 169, de 9 de janeiro de 2025.

Trata-se de normativa de amplo espectro, que também disciplina o licenciamento ambiental. No entanto, o código não prevê a inclusão explícita de variáveis climáticas no processo de licenciamento, nem regulamenta os critérios necessários para a exigência de apresentação de estudos de estimativa de inventário de emissões de GEE gerados por empreendimento de significativo impacto ambiental (conforme previsto pela PECISA), deixando uma lacuna importante nesse instrumento regulatório.

Vale destacar, que desde 2022 o Ministério Público do Amapá vem recomendando à Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) para que se passe a exigir o diagnóstico climático nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Para este estudo, foram realizadas entrevistas com dois técnicos da SEMA/AP. Em relação à relevância da adequação das ferramentas do licenciamento para a integração de variáveis climáticas, as percepções variaram entre "Relevante" e "Extremamente Relevante". Já no que se refere à urgência de ajustar métodos e ferramentas do licenciamento ambiental para avaliar como os empreendimentos podem se tornar mais resilientes aos extremos climáticos e de que forma os projetos podem influenciar a capacidade de adaptação local às mudanças do clima, as respostas oscilaram entre "Pouco Urgente" e "Extremamente Urgente".

No entanto, houve maior consenso quanto à urgência de considerar a mitigação de GEE no licenciamento ambiental: as percepções se concentraram entre "Muito Urgente" e "Extremamente Urgente". Esse dado reflete o maior peso conferido à mitigação climática, em comparação com a pauta da adaptação, dentro do processo de licenciamento.

Quanto às fases do licenciamento em que a integração das variáveis climáticas deveria ocorrer, houve consenso sobre a importância de sua inclusão na: fase de determinação do escopo (definição da abrangência e profundidade dos estudos); elaboração do Estudo de

Impacto Ambiental; e análise técnica do estudo pelo órgão competente. Ainda assim, um dos entrevistados apontou que essa integração deveria ocorrer em todas as fases do processo, desde o nível estratégico — com a elaboração de políticas, planos e programas — até o nível de projeto.

Entre os principais desafios para essa integração, houve consenso quanto à: ausência de diretrizes nos Termos de Referência, falta de manuais técnicos dirigidos aos profissionais da área, e escassez de informações científicas confiáveis em escala adequada. Além disso, também foram apontadas como dificuldades a falta de regulamentação ou instrução normativa específica, bem como a insuficiência de capacitação técnica de profissionais, técnicos e gestores públicos.

4.2.3. Amazonas

O Estado do Amazonas tem divisa internacional com a Venezuela, a Colômbia e o Peru, e tem ainda como estados limítrofes Roraima, Pará, Mato Grosso e Rondônia. A jurisdição se distribui em uma área de 1.559.256,365 km² e possui população residente de 3.941.613 pessoas, sendo que destas 2.063.689 (52%) residem na capital Manaus (IBGE, 2023).

No Amazonas, a Floresta representa 93,22% (145.272.359 km²) do uso solo (Mapbiomas, 2025), seguida pela agropecuária, com 1,93% (3.004,31 km²) e pela vegetação arbustiva e herbácea com 1,57% (2.449.776 km²). Com relação ao histórico de desmatamento, o estado apresentava uma tendência de alta desde 2011, chegando ao ápice histórico em 2022, quando registrou o desmatamento de 3.506,06 km² (Mapbiomas, 2025). A partir de então o estado apresentou queda, chegando em 2024 com registrando desmatamento de 1.143 km² (INPE, 2024). Com relação aos focos de incêndio, o Amazonas registrou 25.495 focos de incêndio ativos em 2024, um aumento de 23,13% em relação à 2023, quando apresentou 19.599 focos (INPE, 2025).

Há a previsão de investimento federal no Estado do Amazonas por meio do Novo PAC. A título de exemplo, são previstas ações de construção ou melhoria das Instalações Portuárias Públicas de Pequeno Porte⁴⁹ (IP4), bem como a dragagem, sinalização e estudos para a hidrovia do Rio Madeira, entre os estados do Amazonas e de Rondônia (Chiavari; Cozendey;

⁴⁹ Instituídas por meio da Lei nº 12.815/2013, as Instalações Portuárias de Pequeno Porte são instalações portuárias exploradas mediante autorização, localizada fora do porto organizado e utilizada em movimentação de passageiros ou mercadorias em embarcações de navegação interior.

Antonaccio, 2025). O programa ainda prevê investimentos para a pavimentação da BR-319, que liga Manaus-AM à Porto Velho-RO. Empreendimento este que provoca grande debate na área ambiental, tendo em vista a necessidade de integração regional, e do seu potencial de desmatamento em uma das regiões mais bem preservadas da Amazônia. Sabe que a região de influência da rodovia abriga aproximadamente 320 mil habitantes e afeta 49 territórios indígenas, 49 unidades de conservação e mais de 140 mil km² de florestas públicas na área de influência da rodovia (Araujo; Bragança; Assunção, 2022).

Conforme mencionado anteriormente, o Estado do Amazonas foi a primeira entidade subnacional a relacionar as alterações climáticas ao licenciamento de atividades econômicas. Ainda em 2007, instituiu sua política climática, que, por meio do artigo 5º, inciso IV, da Lei Ordinária nº 3.135/2007, estabelece a criação do Programa Estadual de Proteção Ambiental, com o objetivo de fortalecer os órgãos de fiscalização e licenciamento ambiental e promover a formação de agentes ambientais voluntários.

A política estadual não prevê explicitamente a inclusão de variáveis de mitigação e adaptação climática ao longo do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) dos empreendimentos, priorizando, em vez disso, a análise e concessão de licenças ambientais para atividades relacionadas a projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) ou iniciativas de estabilização de gases de efeito estufa (Quadro 20). É importante observar que a normativa estabelece que caberia ao Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), órgão licenciador do estado, definir os critérios para reconhecimento das atividades que se enquadrariam nessa priorização. No entanto, não foi identificada regulamentação específica do Instituto sobre o tema.

Quadro 20 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Amazonas.

Informações	Documento Normativo
Norma	Lei Ordinária nº 3.135/2007 - Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas.
Vinculação do clima ao licenciamento ambiental	CAPÍTULO IV DOS PROGRAMAS E SISTEMAS Art. 5.º Para a implementação da Política Estadual de que trata esta lei, ficam criados os seguintes Programas: IV - Programa Estadual de Proteção Ambiental, visando ao fortalecimento dos órgãos de fiscalização e licenciamento ambiental e à formação de agentes ambientais voluntários; CAPÍTULO VII - DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Informações	Documento Normativo
	Art. 23. Serão apreciadas com prioridade pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM as licenças ambientais referentes às atividades de projetos, de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL e outros mecanismos de estabilização da concentração de gases de efeito estufa. Parágrafo único. Para fins de concessão da prioridade de que trata o caput deste artigo: I - serão definidos pelo IPAAM os critérios de reconhecimento das atividades de projeto de outros mecanismos de estabilização de concentração de gases de efeito estufa, não enquadrados como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL definido pelo Protocolo de Quioto. II - deverá ser apresentada, no órgão competente pelo licenciamento ambiental, declaração ratificando o enquadramento do empreendimento no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL, ou em outros mecanismos de estabilização da concentração de gases de efeito estufa, aplicando-se essas determinações, também, para as atividades de projetos que se encontrarem em fase de licenciamento ambiental na data de publicação desta Lei.
Instrumentos propostos	Prioriza projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e outros de estabilização da concentração de gases de efeito estufa.

Nos últimos anos, o Ministério Público do Estado do Amazonas (MPAM) tem solicitado que o IPAAM passe a exigir a inclusão de diagnóstico climático no licenciamento de projetos com significativo impacto ambiental. A recomendação do MPAM é para que essa exigência seja formalizada pelo IPAAM por meio de ato normativo próprio (Abrampa, 2022).

Um analista ambiental do IPAAM e uma gestora ambiental da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA-AM) participaram do presente estudo, respondendo ao questionário aplicado. Com relação à relevância da adequação das ferramentas do licenciamento para a integração de variáveis climáticas, as percepções variaram entre "Relevante" e "Extremamente Relevante". Quanto à urgência de ajustar métodos e ferramentas do licenciamento ambiental para avaliar como os empreendimentos podem se tornar mais resilientes aos extremos climáticos, as respostas oscilaram entre "Urgente" e "Extremamente Urgente". Já no que se refere à urgência de considerar a mitigação climática e os impactos dos projetos sobre a capacidade de adaptação local às mudanças do clima, as respostas variaram entre "Muito Urgente" e "Extremamente Urgente". Neste último caso, observou-se menor peso atribuído à urgência dos aspectos relacionados à resiliência dos empreendimentos frente às mudanças climáticas.

Quanto às fases do licenciamento em que a integração das variáveis climáticas deveria ocorrer, houve consenso quanto à importância de sua inclusão em nível estratégico, na formulação de Planos, Programas e Políticas (PPP), e em nível de projeto, na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental. Além disso, foram citadas, individualmente, outras fases do

processo de licenciamento em nível de projeto, tais como: apresentação da proposta, para avaliação, por parte do órgão licenciador, dos estudos ambientais necessários; triagem; análise técnica do Estudo de Impacto Ambiental; e monitoramento e gestão ambiental.

Entre os principais desafios para essa integração, houve consenso quanto à ausência de regulamentação ou instrução normativa específica. Foram também apontadas outras dificuldades, entre elas: a necessidade de incorporar o tema nos Termos de Referência; a falta de manuais com diretrizes técnicas dirigidas a profissionais, técnicos e gestores; e a carência de capacitação técnica voltada a esses públicos.

4.2.4. Mato Grosso

O Estado do Mato Grosso tem divisa internacional com a Bolívia, e tem como estados limítrofes do Amazonas, Pará, Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul e Rondônia. A jurisdição se distribui em uma área de 903.208,362 km² e possui população residente de 3.658.649 pessoas, sendo que destas apenas 650.877 (18%) residem na capital Cuiabá (IBGE, 2023).

O Mato Grosso, que conta com a presença de dois biomas em seu território (Amazônia e Cerrado), tem seu uso do solo distribuído entre 52,54% (47.454.629 km²) de Floresta, 38,20% (34.504.253 km²) de agropecuária, e 7,82% (7.061.805 km²) de Vegetação Arbustiva e Herbácea (Mapbiomas, 2025). Com relação ao histórico de desmatamento, entre 2010 e 2021 o estado apresentava leves oscilações, até apresentar uma elevação nos índices em 2022, quando registrou mais de 7.462,39 km² desmatados (Mapbiomas, 2025). Em 2024 o estado apresentou forte redução em relação à 2022, registrando 1.264 km² (INPE, 2024). Com relação aos focos de incêndio, o Mato Grosso apresentou um aumento de 49,34% dos focos de incêndio entre 2024 e 2023, chegando a registrar 25.972 focos de incêndio ativos em 2024 (INPE, 2025).

Como se pode observar pelos dados de uso do solo, há grande demanda no estado para o licenciamento ambiental de atividades agropecuárias. Além disso, o Novo PAC ainda prevê a aplicação de recursos em empreendimentos de logística com o objetivo de escoar as produções do estado, que podem gerar demandas ao órgão ambiental licenciador estadual e federal. São esperados investimentos em termos de concessões e obras nas rodovias BR-163/MT/PA, BR-155/158/MT/PA e a concessão da ferrovia Ferrogrão. entre Mato Grosso e Pará, projeto polêmico que pode resultar no desmatamento de 2.000 km² de floresta no norte do Mato Grosso (Chiavari; Cozendey; Antonaccio, 2025).

O Estado prevê a consideração de variáveis climáticas no licenciamento ambiental, por meio da Política Estadual de Mudanças Climáticas do Estado do Mato Grosso, instituída em

2017, através da Lei Complementar nº 582/2017 (Quadro 21). A Sessão III se encarrega de descrever os instrumentos de comando e controle da Política, e define no art. 18 que o licenciamento ambiental e suas bases de dados deverão incorporar variáveis referentes às emissões de GEE e à finalidade climática, compatibilizando-se com a Comunicação Estadual e os Inventários. Essa exigência deve ser efetivada em até um ano após a publicação do Plano Estadual de Mudanças Climáticas, o que indicaria a necessidade de articulação entre os instrumentos da política climática e o processo de licenciamento.

Quadro 21 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Mato Grosso.

Informações	Documento Normativo
Norma	Lei Complementar Nº 582/2017 - Política Estadual de Mudanças Climáticas
Vinculação do clima ao licenciamento ambiental	Seção III Instrumentos de Comando e Controle Art. 18 O licenciamento ambiental e suas bases de dados deverão incorporar variáveis referentes às emissões de GEE e à finalidade climática, compatibilizando-se com a Comunicação Estadual e os Inventários , no prazo de 1 (um) ano após a publicação do Plano Estadual de Mudanças Climáticas.
Instrumentos propostos	1 - Variáveis referentes às emissões de GEE e à finalidade climática. 1 - Compatibilização com a Comunicação Estadual e os Inventários

Como se pode observar, a norma não explicita em que fases da Avaliação de Impacto Ambiental essas variáveis devem ser consideradas, nem detalha o grau de profundidade das análises (como os escopos de emissões 1, 2 ou 3). Além disso, o termo “finalidade climática” requer mais detalhamento de quais variáveis devem ser consideradas. A eficácia dessa abordagem acaba por depender de regulamentações complementares que traduzam esses dispositivos em procedimentos operacionais claros no âmbito do licenciamento.

A vinculação principal ocorre por meio dos instrumentos de comando e controle descritos na Seção III da norma, o que reforça o caráter obrigatório da inclusão das variáveis climáticas, o que é positivo, embora não reste claro se essa obrigação já está plenamente implementada ou se ainda depende de regulamentação adicional.

Não foi possível realizar entrevistas com técnicos/gestores da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Mato Grosso, durante a fase de entrevistas desta pesquisa, para complementação informações sobre a percepção de relevância e urgência da adequação do licenciamento ambiental para a inclusão de variáveis climáticas.

4.2.5. Maranhão

O Estado do Maranhão faz divisa com o Piauí, o Tocantins e o Pará, se distribuindo em uma área de 329.651,495 km² e possui população residente de 6.776.699 pessoas, sendo que destas apenas 1.037.775 (15%) residem na capital São Luís (IBGE, 2023a).

O Estado do Maranhão, que também é contemplado com a presença dos biomas Cerrado e Amazônico, apresenta enquanto composição de uso do solo: 56,82% (18.731.081 km²) de Floresta, 36,48% (12.026.903 km²) de agropecuária e 4,25% (1.400.013 km²) de vegetação arbustiva e herbácea (Mapbiomas, 2025). Com relação ao histórico de desmatamento, o estado acompanhou o mesmo cenário de alta do desmatamento em 2022, chegando em uma área desmatada de 5.616,27 km² (Mapbiomas, 2025), com uma leve redução em 2023, e chegando em 2024 com apenas 287 (INPE, 2024). Com relação aos focos de incêndio, o estado registrou 5.911 focos de incêndio ativos em 2024, um aumento de 17,53% em relação à 2023, quando apresentou 4.875 focos (INPE, 2025).

Para além dos empreendimentos agropecuários, evidenciados na distribuição do uso do solo, o estado também apresenta demanda de projetos estratégicos de infraestrutura, como a duplicação da BR-135/MA. O projeto vem recebendo recurso federal do Novo PAC e que enfrentou suspensões na justiça em razão da possibilidade de impactos em comunidades quilombolas na área de influência da rodovia.

Com relação à inclusão de variáveis climáticas no processo de licenciamento ambiental, em 2024, foi instituída a Política Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas no âmbito do Estado do Maranhão. As medidas previstas estão direcionadas especialmente aos empreendimentos com significativa emissão de Gases de Efeito Estufa. A normativa propõe enquanto instrumentos de vinculação: apresentação de Inventário de emissões de GEE para a emissão ou renovação de licenças; a elaboração de estudos e planos de mitigação de emissões; a possibilidade de exigência de neutralização das emissões; e a possibilidade de instituir uma certificação de conformidade climática ao empreendedor (Quadro 22).

Quadro 22 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Maranhão.

Informações	Documento Normativo
Norma	Lei N° 12301/2024 - Política Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas.

Informações	Documento Normativo
Vinculação do clima ao licenciamento ambiental	CAPÍTULO IV - DOS INSTRUMENTOS Art. 6º São instrumentos da Política Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas: VIII - 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; Art. 7º 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 do Maranhão, 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. CAPÍTULO VI - DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS Art. 13. O Poder Público poderá instituir certificação com a finalidade de assegurar, perante terceiros, que a pessoa física ou jurídica, responsável por empreendimento sujeito ao licenciamento ambiental estadual, que a detenha, exerce suas atividades em conformidade com os objetivos desta Lei.
Instrumentos propostos	1 - Apresentação de Inventário de emissões de GEE para a emissão ou renovação de licenças; 2 - Estudos e planos de mitigação de emissões; 3 - Possibilidade de exigência de neutralização das emissões; 4 - Possibilidade de instituir uma certificação de conformidade climática ao empreendedor.

A legislação do Maranhão se destaca por trazer dispositivos objetivos e operacionais, ainda que alguns deles dependam de regulamentação posterior, como os critérios para enquadrar os empreendimentos com significativa emissão de gases de efeito estufa e a metodologia e abrangência de escopo que deve ter do inventário. Diferentemente de outros estados, a obrigação de compensar ou neutralizar emissões está expressamente prevista como condicionante de licenciamento, o que representa um avanço normativo relevante. Nota-se mais uma vez um enfoque na agenda de mitigação climática e a lacuna na vinculação aspectos relacionados à adaptação climática.

Um(a) analista ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Maranhão (SEMA/MA) participou do presente estudo, respondendo ao questionário aplicado. Com relação à relevância da integração de variáveis climáticas no processo de licenciamento ambiental, a percepção foi de que se trata de uma questão extremamente relevante. Também foi atribuída a classificação de “extremamente urgente” para os três eixos analisados: a adequação dos métodos e ferramentas do licenciamento para avaliar a resiliência dos empreendimentos

aos extremos climáticos, para aferir como os projetos podem interferir na capacidade de adaptação local e para lidar com a mitigação das mudanças climáticas.

Quanto às fases em que a integração das variáveis climáticas deveria ocorrer, o(a) entrevistado(a) indicou uma abordagem transversal, abrangendo tanto o nível estratégico, com a criação de Planos, Programas e Políticas (PPP), quanto as seguintes etapas do nível de projeto: apresentação da proposta ao órgão licenciador; elaboração e análise técnica do Estudo de Impacto Ambiental; monitoramento e gestão ambiental; e acompanhamento por meio de fiscalização, supervisão e auditorias.

Entre os principais desafios apontados para a efetivação dessa integração, foram destacados a falta de regulamentação ou instrução normativa específica, a ausência de manuais com diretrizes técnicas voltadas a profissionais da área e a necessidade de capacitação técnica para técnicos, gestores e demais envolvidos no processo.

4.2.6. Pará

O Estado do Pará tem divisa internacional com a Guiana e o Suriname, e tem ainda como estados limítrofes o Amazonas, o Mato Grosso, o Tocantins, o Amapá e Roraima. A jurisdição se distribui em uma área de 1.245.870,242 km² e possui população residente de 8.120.131 pessoas, sendo que destas apenas 1.303.403 (16%) residem na capital Belém (IBGE, 2023a).

O Pará tem seu uso do solo distribuído entre 74,28% (95.524.641 km²) de Floresta, 19,01% (23.675.893 km²) de agropecuária, e 3,45% (4.296.247 km²) de Corpo D'água (Mapbiomas, 2025). Com relação ao histórico de desmatamento, em 2022 o estado apresentou altos índices chegando a uma área desmatada de 8.528,27 km² desmatados (Mapbiomas, 2025). Em 2024 o estado apresentou forte redução em relação à 2022, registrando 2.362 km² (INPE, 2024). Com relação aos focos de incêndio, em 2024 o Pará apresentou um aumento de 25,30% dos focos de incêndio em relação à 2023, chegando a registrar 55.298 focos de incêndio ativos em 2024 (INPE, 2025).

No Estado do Pará, além da significativa demanda por licenciamento ambiental de atividades agropecuárias, destaca-se a intensa atividade minerária, tanto em operações industriais quanto em garimpos. Segundo dados do Observatório da Mineração (2025), o Pará concentra a maior quantidade de processos minerários. Essa dinâmica amplia a complexidade dos processos conduzidos pelos órgãos ambientais. Paralelamente, o Novo PAC prevê investimentos em infraestruturas logísticas no estado para facilitar a locomoção e o escoamento

da produção estadual. Esses empreendimentos tendem a gerar novas pressões sobre o sistema de licenciamento ambiental, tanto em nível estadual quanto federal.

É importante notar que os eventos climáticos extremos já vêm afetando o funcionamento da Usina Hidroelétrica Belo Monte, no rio Xingu, com 11,2 GW de capacidade instalada. Com a estiagem que tomou a Amazônia em setembro de 2024, a usina, que opera no modelo fio d’água e, portanto, apresenta maior sensibilidade às oscilações da vazão, operou com menos 3% de seu potencial total. Situação que deve se tornar recorrente com as previsões de intensificação e de aumento de frequência dos extremos climáticos.

Este cenário exemplifica a necessidade de se considerar não apenas a série histórica de chuvas na elaboração de projetos, mas de incorporar também os cenários hidrológicos prospectivos, construídos com base em modelos climáticos. A consideração de projeções climáticas futuras poderia ter evidenciado a baixa resiliência do empreendimento às alterações no regime hidrológico do Xingu, resultando na exigência de ajustes técnicos no projeto ou mesmo na revisão de sua viabilidade socioambiental.

Ademais, os impactos já observados com a estiagem de 2024 podem não apenas se repetir, mas também se intensificar em um futuro próximo, sobretudo caso os compromissos de redução de emissões e de preservação da cobertura florestal amazônica não sejam efetivamente cumpridos. Assim, destaca-se a urgência da inclusão de avaliações de risco climático para a análise da viabilidade de empreendimentos de projetos de grande porte, como o da usina de Belo Monte, tanto para prevenir impactos socioambientais amplos quanto para assegurar a robustez operacional e a longevidade das infraestruturas implantadas.

A Política Estadual de Mudanças Climáticas do Pará, instituída pela Lei nº 9.048/2020 e alterada pela Lei nº 9.781/2022, prevê a incorporação da finalidade climática ao processo de licenciamento ambiental. A vinculação se dá por meio da exigência de que o licenciamento de empreendimentos e suas bases de dados estejam compatibilizados com a comunicação estadual, com a avaliação ambiental estratégica e com o registro público de emissões (Quadro 23).

Quadro 23 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Pará.

Informações	Documento Normativo
Norma	Política Estadual de Mudanças Climáticas (Lei nº 9.048/2020)

Informações	Documento Normativo
Vinculação do clima ao licenciamento ambiental	III - incorporar, no licenciamento ambiental de empreendimentos e em suas bases de dados, a finalidade climática, compatibilizando-se com a comunicação estadual, a avaliação ambiental estratégica e o registro público de emissões.
Instrumentos propostos	- Incorpora a finalidade climática no processo de licenciamento, compatibilizando com a comunicação estadual, a avaliação ambiental estratégica e o registro público de emissões.

Apesar de indicar uma direção clara para a integração entre mudanças climáticas e o licenciamento ambiental, a norma não detalha metodologias, fases específicas do licenciamento em que essas variáveis devem ser consideradas, tampouco define os tipos de empreendimentos ou os critérios técnicos para aplicação dessa exigência. Da mesma forma que observado em relação à legislação do MT, nesta também o termo “finalidade climática” requer mais detalhamento de quais variáveis devem ser consideradas. Essa eficácia dessa abordagem acaba por depender de regulamentações complementares que traduzam esses dispositivos em procedimentos operacionais claros no âmbito do licenciamento.

Chama atenção na normativa a inclusão da AAE como instrumentos associados ao licenciamento, representar um avanço importante principalmente relação às demais experiências estaduais e federal no país. É importante que essa ferramenta seja fortalecida e articulada com os procedimentos técnicos adotados pelo órgão licenciador.

Dois gestores ambientais da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS/PA) participaram do presente estudo, respondendo ao questionário aplicado. Ambos atribuíram à inclusão de variáveis relacionadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas no processo de licenciamento ambiental o grau de "muito relevante". Quanto à urgência na adequação dos métodos e ferramentas do licenciamento, as respostas convergiram entre "muito urgente" para os temas ligados à resiliência dos empreendimentos e à adaptação local, e "extremamente urgente" no que diz respeito à mitigação das mudanças climáticas.

Em relação às fases em que as variáveis climáticas deveriam ser consideradas, os entrevistados indicaram de forma complementar a necessidade de integração em diversas etapas do nível de projeto, incluindo: apresentação da proposta, triagem, determinação do escopo, elaboração e análise técnica do Estudo de Impacto Ambiental, bem como na fase de monitoramento e gestão ambiental, quando aplicável.

Entre os principais desafios apontados para viabilizar essa integração, destacou-se a falta de manuais com diretrizes técnicas voltadas a profissionais, técnicos e gestores, além da necessidade de capacitação técnica desses atores. Também foram mencionadas a ausência de regulamentação ou instrução normativa específica e, por um dos respondentes, a necessidade de incorporar o tema nos Termos de Referência utilizados no licenciamento ambiental.

4.2.7. Rondônia

O Estado de Rondônia tem divisa internacional com a Bolívia, e tem ainda como estados limítrofes o Amazonas, o Mato Grosso e o Acre. A jurisdição se distribui em uma área de 237.754,171 km² e possui população residente de 1.581.196 pessoas, sendo que destas 460.434 (29%) residem na capital Porto Velho (IBGE, 2023a).

Rondônia tem seu uso do solo distribuído entre 54,56% (12.966.273 km²) de Floresta, 39,75% (9.444.911km²) de agropecuária, e 4,29% (1.019.636 km²) de vegetação arbustiva e herbácea (Mapbiomas, 2025). Com relação ao histórico de desmatamento, o estado apresentou tendência de alta desde 2012, registrando em 2022 desmatamento de 2.592,37 km (Mapbiomas, 2025), quando inicia tendência de queda, registrando em 2024 o desmatamento de 325 km² (INPE, 2024). Com relação aos focos de incêndio, em 2024 Rondônia apresentou um aumento de 30,39% dos focos de incêndio em relação à 2023, chegando a registrar 10.566 focos de incêndio ativos em 2024 (INPE, 2025).

O Estado de Rondônia também vem sentindo os impactos das mudanças climáticas em seus empreendimentos. Em outubro de 2023, assistiu-se um claro exemplo deste cenário, quando a 4ª maior hidrelétrica do país, a Usina Hidrelétrica (UHE) Santo Antônio, em Rondônia, teve o seu funcionamento paralisado em razão dos baixos níveis de vazão do rio Madeira, que alcançaram a marca de 50% da média histórica para o período. Em 2024, a Usina enfrentou cenário semelhante, precisando interromper parcialmente suas operações.

A Política Estadual de Mudanças Climáticas de Rondônia (PGSA/RO), instituída pela Lei nº 4.437/2018, estabelece diretrizes para a integração das variáveis climáticas ao processo de licenciamento ambiental, com foco principal em emissões de gases de efeito estufa (GEE) e em medidas de mitigação e compensação (Quadro 24).

Quadro 24 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado de Rondônia.

Informações	Documento Normativo
Norma	PGSA/RO (Lei nº 4.437/2018) - Política Estadual de Mudanças Climáticas
Vinculação do clima ao licenciamento ambiental	Parágrafo único. As licenças ambientais de empreendimentos com significativa emissão de GEE serão condicionadas à apresentação de inventário de emissões desses gases e de um plano de mitigação de emissões e medidas de compensação, conforme regulamento desta Lei. Art. 20. O Poder Executivo elaborará o Plano Estadual de Redução de Emissões de GEE e Adaptação às Mudanças Climáticas, o qual deverá ser formulado com vistas a fundamentar e orientar a implantação da PGSA, contendo um horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos. No conteúdo mínimo está previsto estabelecimento de: VII - medidas prioritárias para autorizações, licenças, tributação e incentivos; § 1º São medidas prioritárias: II - a mitigação dos impactos por setores; Art. 22. O Registro Estadual de Emissões é um instrumento de controle da PGSA, por meio do qual o Poder Público manterá um banco de dados com registro das emissões de GEE no Estado, a fim de estabelecer critérios mensuráveis e o transparente acompanhamento do resultado de medidas de mitigação e absorção de GEE, bem como auxiliar os agentes privados e públicos na definição de estratégias para o aumento de eficiência e produtividade. § 2º A participação no Registro Estadual de Reduções de Emissões terá caráter vinculante para as atividades passíveis de licenciamento e adequação às exigências do Código Florestal. § 3º O Poder Público definirá, entre outros, os seguintes incentivos para adesão ao Registro Estadual de Reduções de Emissões: II - ampliação do prazo de renovação de licenças ambientais.
Instrumentos propostos	1 - Inventário de emissões de gases de efeito estufa; 2 - Plano de mitigação de emissões e medidas de compensação; 3 - Incentivo para adesão ao Registro Estadual de Redução de Emissões, com a ampliação do prazo de renovação de licenças ambientais.

De acordo com o parágrafo único do Art. 19, o licenciamento ambiental de empreendimentos com significativa emissão de GEE poderá ser condicionado à apresentação de inventário de emissões, bem como de um plano de mitigação e medidas de compensação, conforme futura regulamentação. No entanto, a lei não define critérios objetivos para caracterizar o que são "emissões significativas" e depende da definição futura de metodologias e abrangência do escopo (Escopos 1, 2 e/ou 3) do inventário de emissões de GEE.

Outro ponto relevante diz respeito ao Art. 20 da mesma lei, que estabelece como conteúdo mínimo do Plano Estadual de Redução de Emissões de GEE e Adaptação às Mudanças Climáticas a previsão de medidas prioritárias relacionadas a licenciamento

ambiental, tributação e incentivos. Ainda que a existência de um Registro Estadual de Emissões, previsto no Art. 22, represente um avanço em termos de controle e transparência das emissões, sua vinculação às atividades licenciáveis, inclusive com incentivos, como a ampliação do prazo de renovação de licenças, carece de diretrizes operacionais mais precisas que garantam a consistência e a confiabilidade dos dados inseridos no sistema.

Observa-se, portanto, que o foco da legislação estadual, ao vincular as mudanças climáticas ao licenciamento, está predominantemente voltado à mitigação dos GEE, especialmente por meio de mecanismos de mensuração e compensação de emissões. Contudo, permanece evidente a lacuna quanto à consideração das variáveis relacionadas à adaptação climática. O texto normativo não contempla diretrizes para avaliar a vulnerabilidade dos empreendimentos frente aos efeitos das mudanças do clima, tampouco considera os impactos dos projetos sobre a capacidade adaptativa dos territórios afetados. A ausência de tal abordagem reduz significativamente a abrangência da análise climática no licenciamento ambiental.

Cabe ainda mencionar que não foi possível realizar entrevistas com técnicos ou gestores da Secretaria de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia (SEDAM), o que poderia ter enriquecido a análise normativa com a perspectiva institucional sobre a relevância e a urgência da integração das mudanças climáticas no licenciamento ambiental estadual. Essa ausência de informações complementares reforça a importância de fomentar, nos estados da Amazônia Legal, processos de diálogo interinstitucional e capacitação técnica que favoreçam o fortalecimento da governança climática nos sistemas estaduais de licenciamento.

4.2.8. Roraima

O Estado de Roraima tem divisa internacional com a Venezuela e a Guiana, e tem ainda como estados limítrofes o Pará e o Amazonas. A jurisdição se distribui em uma área de 223.505.385 km² e possui população residente de 636.707 pessoas, sendo que destas 413.486 (65%) residem na capital Boa Vista (IBGE, 2023a).

O Estado de Roraima tem seu uso do solo distribuído entre 72,30% (16.141.902 km²) de Floresta, 20% (4.689.249 km²) de vegetação arbustiva e herbácea e 5,03% (1.123.695 km²) de agropecuária (Mapbiomas, 2025). Com relação ao histórico de desmatamento, em 2015 o estado apresentou altos índices chegando a uma área desmatada de 783,47 km² desmatados (Mapbiomas, 2025), registrando posteriormente oscilações até apresentar em 2024 o desmatamento de 436 km² (INPE, 2024). Com relação aos focos de incêndio, em 2024

Roraima apresentou um aumento de 50,35% dos focos de incêndio em relação à 2023, chegando a registrar 5.353 focos de incêndio ativos em 2024 (INPE, 2025).

No Estado de Roraima não foi encontrada legislação que apresente uma vinculação direta entre as mudanças climáticas e o licenciamento ambiental. O estado tem sua Política Estadual de Impulsionamento do Desenvolvimento Econômico-Ambiental de Baixas Emissões de Gases de Efeito Estufa, instituída pelo Decreto nº 29.710-E/2020. No entanto, embora haja menção ao licenciamento, a norma não estabelece dispositivos específicos que integrem variáveis climáticas, como emissões de GEE, mitigação ou adaptação, no processo de avaliação e autorização de empreendimentos.

Com o objetivo de complementar a discussão sobre o assunto em tela, um gestor técnico e uma analista da Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Roraima (FEMARH) participaram do presente estudo, respondendo ao questionário aplicado. Ambos reconheceram a relevância da inclusão de variáveis relacionadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas no processo de licenciamento ambiental, com respostas variando entre "Relevante" e "Muito Relevante". Quanto à urgência na adequação dos métodos e ferramentas do licenciamento, a percepção foi elevada, com classificações que oscilaram entre "Urgente", "Muito Urgente" e "Extremamente Urgente", dependendo do aspecto analisado, seja ele a resiliência dos empreendimentos aos extremos climáticos, o impacto sobre a capacidade de adaptação local ou a mitigação das mudanças climáticas.

Sobre as fases do licenciamento nas quais as variáveis climáticas deveriam ser consideradas, os participantes apontaram múltiplos momentos. Um deles indicou que a integração deveria ocorrer em todas as fases do processo, desde a apresentação da proposta até o monitoramento. O outro destacou a importância de atuação especialmente nas etapas de triagem, definição de escopo e análise técnica do Estudo de Impacto Ambiental, em nível de projeto.

Entre os principais desafios para a efetiva incorporação das variáveis climáticas, ambos os respondentes mencionaram a falta de regulamentação ou instrução normativa específica e a ausência de informações científicas confiáveis em escala adequada. Além disso, também foram apontadas como barreiras a necessidade de incorporar o tema nos Termos de Referência, a escassez de manuais técnicos voltados a profissionais da área e a carência de capacitação técnica dos técnicos e gestores envolvidos no licenciamento.

4.2.9. Tocantins

O Estado do Tocantins faz divisa com os estados do Goiás, Mato Grosso, Pará, Maranhão, Piauí e Bahia. A jurisdição se distribui em uma área de 277.423,627 km² e possui população residente de 1.511.460 pessoas, sendo que destas 302.692 (20%) residem na capital Palmas (IBGE, 2023a).

O estado do Tocantins tem seu uso do solo distribuído entre 48,29% (13.395.938 km²) de Floresta, 36,96% (10.254.594 km²) de agropecuária, e 12,98% (3.600.441 km²) de vegetação arbustiva e herbácea (Mapbiomas, 2025). Com relação ao histórico de desmatamento, observou-se uma elevação entre 2021 a 2023, quando registrou uma área desmatada de 3.031,34 km² desmatados (Mapbiomas, 2025). Em 2024 o estado apresentou redução, registrando 2.362 km² (INPE, 2024). Com relação aos focos de incêndio, em 2024 o Tocantins apresentou um aumento de 59,27% dos focos de incêndio em relação à 2023, registrando 766 focos de incêndio ativos em 2024 (INPE, 2025).

O Novo PAC prevê a construção de três rodovias no Estado: a Ponte sobre o rio Araguaia na BR-135/TO – Xambioá; a BR-242/TO, a BR-235/TO – Entroncamento BR-153 – Pedro Afonso; e a BR-010/TO – Divisa TO/GO – Paranã. São também previstos estudos e investimento em concessões de ferrovias. Obras estas que devem demandar atenção dos órgãos licenciadores federal e estadual, dada a complexidade dos impactos socioambientais envolvidos. Tendo em vista a escala e natureza dos empreendimentos, é essencial que os processos de licenciamento considerem, desde as fases iniciais, variáveis relacionadas à mitigação de emissões de gases de efeito estufa, bem como os riscos e vulnerabilidades climáticas que possam comprometer a viabilidade, a segurança e a resiliência das obras ao longo de seu ciclo de vida. Neste sentido, pode-se utilizar como fonte os dados da Plataforma AdaptaBrasil e os dados do estado do projeto Adaptavias (Brasil, 2023b).

Com relação à inclusão das mudanças climáticas no licenciamento ambiental, o estado do Tocantins instituiu a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins, por meio da Lei nº 1.917/2008 (Quadro 25). No entanto esta integração se dá de forma limitada e direcionada a projetos de redução de emissões. O Art. 18 da referida lei estabelece que terão prioridade de tramitação no Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS) as licenças ambientais de atividades voltadas à implementação de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e de outros mecanismos voltados à estabilização da concentração de gases de efeito estufa.

Quadro 25 – Análise de vinculações entre licenciamento ambiental e mudanças climáticas da legislação do Estado do Tocantins.

Informações	Documento Normativo
Norma	Lei Nº 1.917/2008 - Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins.
Vinculação do clima ao licenciamento ambiental	CAPÍTULO VII DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL Art. 18. São apreciadas, com prioridade pelo Instituto Natureza do Tocantins - NATURATINS, as licenças ambientais referentes às atividades de projetos, de MDL e outros mecanismos de estabilização da concentração de gases de efeito estufa . Parágrafo único. Para fins de concessão da prioridade de que trata o caput deste artigo: I - são definidos pelo NATURATINS os critérios de reconhecimento das atividades de projeto de outros mecanismos de estabilização da concentração de gases de efeito estufa, não enquadrados como MDL, definido pelo Protocolo de Quioto; II - deve ser apresentada, no órgão competente pelo licenciamento ambiental, declaração ratificando o enquadramento do empreendimento no MDL ou em outros mecanismos de estabilização da concentração de gases de efeito estufa, aplicando-se essas determinações, também, para as atividades de projetos que se encontrarem em fase de licenciamento ambiental na data da publicação desta Lei.
Instrumentos propostos	1 - Priorização da apreciação de licenças ambientais de atividades de projetos às atividades de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e outros mecanismos de estabilização da concentração de gases de efeito estufa.

O parágrafo único do Artigo 18 da Lei 1.917/2008 detalha que o reconhecimento desses projetos será feito com base em critérios estabelecidos pelo NATURATINS, incluindo o enquadramento formal do projeto como mecanismo de estabilização climática e sua compatibilidade com tratados internacionais como o Protocolo de Quioto.

Embora a legislação promova a valorização de projetos com fins explícitos de mitigação, ela não estabelece exigências quanto à consideração de emissões de GEE nos demais empreendimentos licenciáveis, nem propõe mecanismos para inclusão de variáveis de adaptação climática no processo. Com isso, a abordagem do Tocantins ainda é restrita e pouco abrangente, limitando-se à priorização de empreendimentos com objetivos climáticos declarados, e não à incorporação sistêmica da mudança do clima como variável transversal nos processos de avaliação e licenciamento ambiental.

Uma analista ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) participou do presente estudo, respondendo ao questionário aplicado. Com relação à relevância da adequação das ferramentas do licenciamento para a integração de variáveis climáticas, a percepção foi de que essa integração é “Muito Relevante”. Quanto à urgência de ajustar métodos e ferramentas do licenciamento ambiental para lidar com os impactos das

mudanças do clima — seja para tornar os empreendimentos mais resilientes aos eventos extremos, para compreender os impactos sobre a capacidade de adaptação local ou para fins de mitigação — a percepção foi classificada como “Urgente” em todos os aspectos analisados.

Em relação às fases do licenciamento nas quais as variáveis climáticas deveriam ser consideradas, a respondente destacou a importância dessa integração tanto em nível estratégico, na formulação de Planos, Programas e Políticas (PPP), quanto em nível de projeto, particularmente nas fases de monitoramento e gestão ambiental, assim como no acompanhamento de empreendimentos já licenciados, incluindo ações de fiscalização, supervisão e auditorias.

Entre os principais desafios para a efetiva inclusão das mudanças climáticas no processo de licenciamento, foram apontadas a falta de informações científicas confiáveis em escala adequada e a necessidade de exigir o monitoramento efetivo dos impactos climáticos associados aos empreendimentos, como condição para melhorar a qualidade do processo decisório e a eficácia das medidas propostas.

4.3. Considerações Adicionais sobre as Experiências Regionais

No âmbito federal foram encontradas diretrizes para a vinculação das mudanças climáticas no licenciamento ambiental em algumas políticas, planos e programas: Política Nacional de Mudanças Climáticas, no Plano de Prevenção e Controle de Desmatamento da Amazônia, no Plano Clima, no Programa Cidades Verdes Resilientes e no novo Programa para a Aceleração do Crescimento. No entanto, restam dúvidas quanto à capacidade de transformar estas diretrizes em ações concretas no tempo em que a emergência climática requer.

A Lei nº 15.190/25, oriunda do PL nº 2.159/2021, que trata da Lei Geral do Licenciamento Ambiental, recentemente sancionada pela Presidência da República, com 63 vetos, ainda deve enfrentar novos capítulos de discussão. No entanto, dificilmente ao final desta discussão se terá a previsão da inclusão de variáveis relacionadas às mudanças climáticas neste documento legal. Por mais que exista o entendimento de que já há previsão legal suficiente para cobrar os órgãos licenciadores a inclusão de variáveis climáticas, inclusive por meio de litigância climática Moreira (2021), a experiência internacional demonstra a importância de se ter a previsão legal em normativas voltadas para o licenciamento ambiental em si.

O Quadro 28 apresenta de forma resumida os principais achados nas jurisdições brasileiras analisadas, tendo como referência as boas práticas de integração das mudanças climáticas ao licenciamento ambiental.

O que se observa de forma geral no Brasil, é que a política climática vem sendo o principal veículo utilizado para a vinculação entre as mudanças climáticas e o licenciamento ambiental, principalmente com relação à legislação federal e aos estados da AL. No caso Federal, a principal lei que endereça a integração é a Lei nº 12.187/2009, que institui a PNMC. Ao considerarmos que as emissões de GEE de um empreendimento podem interferir no macroclima e que os impactos de um projeto no uso de recursos hídricos e na supressão de vegetação, por exemplo, influenciam no microclima e têm potencial de impactar na capacidade adaptativa climática local/regional, conclui-se que a PNMC estabelece a integração dos critérios climáticos relacionados à mitigação e à adaptação climática na avaliação de impactos ambientais.

Para além da previsão na PNMC, mencionada anteriormente, em nível de regulamentação federal pode-se citar ainda a Resolução CONAMA nº 462 de 2014, que inclui os fenômenos meteorológicos extremos na caracterização do diagnóstico ambiental, e a IN nº 12 de 23 de novembro de 2010, do IBAMA, que determina que o órgão passe a contemplar em seus Termos de Referência a necessidade da apresentação de medidas para mitigar e compensar as emissões de GEE de projetos emissores. No entanto, em entrevista com analista do órgão, tem-se notícia de que, em âmbito federal, apenas o setor de energia vem observando essas orientações, em especial em relação aos projetos termelétricos.

Em termos de documentos orientadores direcionados aos profissionais da área, com relação à inclusão das mudanças climáticas no licenciamento, não foi identificada nenhuma iniciativa direta dos órgãos licenciadores. No entanto, destaca-se a publicação da Abrampa (2021) intitulada “Proposta de Abordagem das Mudanças do Clima no Licenciamento Ambiental”, que apresenta uma detalhada proposição para a inserção das estimativas de emissões de GEE e para a identificação e avaliação de impactos aos serviços ecossistêmicos em um diagnóstico climático no EIA/RIMA.

Com relação às iniciativas regionais brasileiras de inclusão das variáveis climáticas, o Estado do Paraná se destacou, que por meio da Portaria IAT nº 42/2022, emitida pelo órgão licenciador, após provocação do MPPR, estabeleceu a inclusão de um diagnóstico climático no EIA/RIMA, nos moldes da proposta da ABRAMPA.

Quadro 26 – Principais achados das jurisdições brasileiras analisadas em relação à inclusão das mudanças climáticas no licenciamento ambiental.

Jurisdições	AIA	AAE	Mitigação	Adaptação	Triagem	Escopo	AIA	Tomada de Decisão	Pós-Decisão
BR	Norma: Lei nº 12.187/2009 – PNMCM. Resolução CONAMA nº 462 de 2014 – licenciamento de energia elétrica a partir de fonte eólica. IN do IBAMA nº 7, de 13 de abril de 2009. Diretrizes: Não há diretrizes técnicas orientativas sobre a inclusão de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.	Não apresenta normativas ou diretrizes técnicas que vinculem as mudanças climáticas à elaboração da Avaliação Ambiental Estratégica de forma a fornecer subsídios ao licenciamento ambiental.	Prevê a consideração da emissão de GEE pelo empreendimento, mas não determina quais escopos devem ser observados.	Prevê a consideração do impacto do empreendimento no microclima.	Não considera a mitigação e adaptação climática na fase de triagem.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na fase de escopo (Resolução CONAMA nº 462 de 2014).	Prevê a consideração das mudanças climáticas na avaliação de impacto ambiental (Lei nº 12.187/2009).	Não prevê a consideração das mudanças climáticas na tomada de decisão sobre o licenciamento.	Prevê a consideração das mudanças climáticas no monitoramento e gestão do empreendimento (IN do IBAMA nº 7/2009).
PR	Norma: Portaria IAT nº 42/2022. Diretrizes: Proposta de Abordagem das Mudanças do Clima no Licenciamento Ambiental, Abrampa 2022.		Prevê a análise dos três escopos de emissões de GEE (1, 2 e 3).	Prevê a consideração de impactos do projeto que potencializam as consequências das mudanças climáticas em âmbito local/regional.	Não considera a mitigação e adaptação climática na fase de triagem.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na fase de escopo.	Prevê a consideração das mudanças climáticas na elaboração do estudo de avaliação de impacto ambiental.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas na tomada de decisão sobre o licenciamento.	Prevê a consideração das mudanças climáticas no monitoramento e gestão do empreendimento.
AC	Não apresenta normativas estaduais ou diretrizes técnicas que vinculem as mudanças climáticas ao licenciamento ambiental.		Não há previsão estadual de inclusão de variáveis de mitigação e adaptação climática em nenhuma fase do processo de avaliação de impactos ambientais vinculado ao licenciamento ambiental.						
AP	Norma: Lei nº 3.128/2024. Diretrizes: Não há diretrizes técnicas orientativas sobre a inclusão de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.		Prevê estimativa de inventário de emissões de GEE.	Não há a previsão de considerar aspectos de adaptação climática no licenciamento ambiental.	Não considera a mitigação e adaptação climática na fase de triagem.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas na fase de escopo.	Não prevê consideração das mudanças climáticas na elaboração do estudo de avaliação de impacto ambiental.	Prevê elaboração de inventário de GEE para emissão/renovação de licenças.	Prevê a elaboração de plano de mitigação de emissões e/ou compensação.
AM	Norma: Lei Ordinária nº 3.135/2007. Diretrizes: Não há diretrizes técnicas orientativas sobre a inclusão de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.		Prevê a priorização de projetos de MDL e outros de estabilização de GEE	Não há a previsão de considerar aspectos de adaptação climática no licenciamento ambiental.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas nas fases da avaliação de impactos ambientais.				
MT	Norma: Lei Complementar Nº 582/2017. Diretrizes: Não há diretrizes técnicas orientativas sobre a inclusão de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.		Prevê a inclusão de variáveis referentes às emissões de GEE e à finalidade climática.	Não há a previsão de considerar aspectos de adaptação climática no licenciamento ambiental.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas nas fases da avaliação de impactos ambientais.				
MA	Norma: Lei Nº 12301/2024. Diretrizes: Não há diretrizes técnicas orientativas sobre a inclusão de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.		Prevê a elaboração de inventário de emissões de GEE.	Não há a previsão de considerar aspectos de adaptação climática no licenciamento ambiental.	Não considera a mitigação e adaptação climática na fase de triagem.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas na fase de escopo.	Não prevê consideração das mudanças climáticas na elaboração do estudo de avaliação de impacto ambiental.	Prevê a elaboração de inventário de emissões de GEE para a emissão/renovação de licenças.	Prevê a elaboração de estudos e planos de mitigação de emissões e a possibilidade de exigência de neutralização de emissões.
PA	Norma: Lei nº 9.048/2020. Diretrizes: Não há diretrizes técnicas orientativas sobre a inclusão de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.		Prevê incorporar a “finalidade climática” no licenciamento, compatibilizando com o registro público de emissões.	Não há a previsão de considerar aspectos de adaptação climática no licenciamento ambiental.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas nas fases da avaliação de impactos ambientais.				
RO	Norma: Lei nº 4.437/2018. Diretrizes: Não há diretrizes técnicas orientativas sobre a inclusão de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.		Prevê a apresentação de inventário de emissões de GEE	Não há a previsão de considerar aspectos de adaptação climática no licenciamento ambiental.	Não considera a mitigação e adaptação climática na fase de triagem.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas na fase de escopo.	Não prevê consideração das mudanças climáticas na elaboração do estudo de avaliação de impacto ambiental.	Prevê a elaboração de inventário de emissões de GEE para a concessão de licenças ambientais	Prevê a elaboração de plano de mitigação de emissões e medidas de compensação.
RR	Não apresenta normativas estaduais ou diretrizes técnicas que vinculem as mudanças climáticas ao licenciamento ambiental.		Não há previsão estadual de inclusão de variáveis de mitigação e adaptação climática em nenhuma fase do processo de avaliação de impactos ambientais vinculado ao licenciamento ambiental.						
TO	Norma: Lei Nº 1.917/2008. Diretrizes: Não há diretrizes técnicas orientativas sobre a inclusão de variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.		Prevê a priorização de projetos de MDL e outros de estabilização de GEE.	Não há a previsão de considerar aspectos de adaptação climática no licenciamento ambiental.	Não prevê a consideração das mudanças climáticas nas fases da avaliação de impactos ambientais.				

Legenda: Cores sinalizam a avaliação em frente às boas práticas: verde – coerência em relação às boas práticas; amarelo: há avanços, mas também lacunas; vermelho: lacuna na adoção do critério de boas práticas.

Com relação aos nove estados da Amazônia Legal, sete apresentam documento legal que vincula a temática do clima ao processo de licenciamento ambiental. São eles: Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia e Tocantins. Na esteira o estabelecido no inciso XVIII da PNMC, dois estados da AL (Amazonas e Tocantins) apresentam incentivos para o licenciamento de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e outros de estabilização de GEE. A consideração das emissões de GEE no processo de licenciamento é prevista nos estados do Amapá, Maranhão, Rondônia e Mato Grosso, sendo que os três primeiros solicitam a apresentação de inventário de emissões. A apresentação de plano de mitigação de emissões é expressamente solicitada pelos estados do Maranhão e de Rondônia.

Além disso, os estados do Amapá e do Maranhão, que possuem legislações mais recentes vinculam a mitigação climática à fase decisória do licenciamento. No Amapá, a apresentação de inventário é vinculada à emissão/renovação de licenças, enquanto do Maranhão a emissão de licenças pode ser condicionada ao dever neutralizar total ou parcialmente as respectivas emissões de GEE. A compatibilização das emissões de GEE do projeto com a comunicação estadual também são avanços previstos nos estados do Pará e do Mato Grosso, que caminham no sentido de considerar as metas estaduais na tomada de decisão do licenciamento. É importante sinalizar também a previsão da normativa do Pará em compatibilizar os resultados do licenciamento com a AAE, sob o aspecto climático.

É importante notar que grande parte das iniciativas de integração das variáveis climáticas no licenciamento identificadas nas normas da Amazônia Legal, dependem de regulamentação. Além disso, fica evidenciada a tendência em incluir a mitigação de emissões de GEE e a deixar como lacuna variáveis de adaptação climática.

Adicionalmente, com relação à adoção da AAE e à consideração de variáveis climáticas, dos 35 relatórios de AAE analisados por Nadruz *et al.* (2018), quatro relatórios envolveram estados da Amazônia Legal (Amazonas, Amapá, Mato Grosso e Maranhão), os quais apresentaram de um a dois critérios relacionados às mudanças climáticas, dos 29 critérios analisados pelo estudo. Este resultado é coerente com a realidade do restante dos estudos analisados pela autora, que conclui que a integração das mudanças climáticas neste instrumento de planejamento ainda é muito incipiente no Brasil.

5. Análise comparada de recomendações para a implementação de práticas de inclusão da variável climática no licenciamento ambiental no Brasil e nos Estados da Amazônia Legal

A análise comparada realizada nesta pesquisa evidencia avanços distintos entre as experiências internacionais e brasileiras na integração de variáveis climáticas ao processo de licenciamento ambiental. A partir dos critérios utilizados, foi possível identificar uma série de alinhamentos relacionados às boas práticas de integração, bem como lacunas metodológicas e assimetrias institucionais que interferem na efetividade dessa integração. O Quadro 27 apresenta uma síntese da análise das experiências internacionais e regionais comparadas⁵⁰.

Quadro 27 – Análise internacional e regional comparada em relação à inclusão das mudanças climáticas no licenciamento ambiental.

Jurisdições	Norma	Guia	AAE	Mitigação	Adaptação	Triagem	Escopo	AIA	Tomada de Decisão	Pós-Decisão
EU	S	S	S	1, 2 e 3	E	S	S	S	N	S
UK	S	S	S	1, 2 e 3	E	S	S	S	N	S
CA	S	S	S	1, 2 e 3	LR/E	N	S	S	S	S
BR	S	N	N	S	LR	N	S	S	N	S
PR	S	S	N	1, 2 e 3	LR	N	S	S	N	S
AC	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
AP	S	N	N	S	N	N	N	N	S	N
AM	S	N	N	S	N	N	N	N	N	N
MT	S	N	N	S	N	N	N	N	N	N
MA	S	N	N	S	N	N	N	N	S	N
PA	S	N	N	S	N	N	N	N	N	N
RO	S	N	N	S	N	N	N	N	S	S
RR	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
TO	S	N	N	S	N	N	N	N	N	N

Legenda: S -Sim; N – Não; 1 - Escopo 1 de mitigação; 2 - Escopo 2 de mitigação; 3 - Escopo 3 de mitigação; LR - Vulnerabilidade local e regional; E – Empreendimento.; Cores sinalizam a avaliação em frente às boas práticas: verde – coerência em relação às boas práticas; amarelo: Há avanços, mas também lacunas; vermelho: lacuna na adoção do critério de boas práticas.

Nas jurisdições internacionais analisadas (União Europeia, Reino Unido e Canadá) destaca-se o amadurecimento do marco normativo e orientativo que direciona a incorporação sistemática das mudanças climáticas na AIA, tanto em nível estratégico (AAE), quanto em nível de projeto. O bloco econômico e os países analisados operam com diretrizes técnicas claras, manuais aplicáveis aos profissionais da área e, em alguns casos, sistemas obrigatórios de

⁵⁰ A explicação sobre cada um dos critérios considerados é apresentada no Capítulo 2, que descreve a metodologia.

mensuração de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e análises de vulnerabilidade climática. A adoção combinada de critérios de mitigação e adaptação é amplamente observada, ainda que a abordagem da adaptação tenda a se concentrar na vulnerabilidade dos empreendimentos, e não necessariamente nos impactos destes sobre a capacidade adaptativa local, como também recomendado pela IAIA.

Entre os pontos fortes da experiência internacional destacam-se: (i) a previsão legal explícita das variáveis climáticas em normativas relacionadas à avaliação de impactos ambientais; (ii) a produção de guias técnicos que detalham ferramentas, metodologias e fontes de dados confiáveis (iii) a previsão da análise das emissões de GEE, considerando os escopos 1, 2 e 3; (iv) a exigência de consideração da resiliência dos empreendimentos às mudanças climáticas; (v) a consideração das variáveis climáticas em diferentes fases da AIA. Por outro lado, observa-se fragilidade na definição de como os empreendimentos interferem na adaptação local/regional e na relevância dada para as variáveis das mudanças climáticas na fase de tomada de decisão sobre o licenciamento. Nestes últimos aspectos, merecem destaque as experiências positivas do Canadá.

No contexto brasileiro, a análise revela um cenário de construção ainda incipiente, com importantes avanços diluídos em algumas políticas (PNMC), planos (PPCDam), programas (Programas Cidades Resilientes), e iniciativas setoriais (como a consideração da mitigação de GEE no setor de energia dentro do IBAMA). Conforme verificado também por Moreira (2021), observou-se com previsão da integração no arcabouço legal federal. Embora a PNMC não regule diretamente o licenciamento ambiental, ela estabelece fundamentos normativos para que os critérios climáticos sejam considerados como parte integrante das avaliações ambientais. Tanto a mitigação de emissões e remoções de GEE, quanto os efeitos sobre o clima local e regional, estão contemplados.

No entanto, a implementação prática dessas diretrizes depende de regulamentações infralegais, normas técnicas e da atuação proativa dos órgãos licenciadores em integrar essas dimensões nos Termos de Referência, guias e processos decisórios. O IBAMA, por meio da IN nº 12 de 2010, estabelece a necessidade de incluir a mitigação de emissões GEE nos Termos de Referência, no entanto não há estudos que evidenciem a aplicação prática desta instrução normativa. Importante notar que a efetividade da aplicação destas normativas pode também ser dificultada pela ausência de instrumentos orientadores, para definição de metodologias, ferramentas e dados confiáveis a serem utilizados.

Também foi observado, na análise do âmbito federal, a ausência de parâmetros para triagem, definição de escopo e elaboração dos estudos de impacto ambiental limita a efetividade

da consideração climática, especialmente no que diz respeito à abrangência do escopo da quantificação de emissões. Ainda mais relevante é o fato de que não há exigência legal ou técnica consolidada para a análise da vulnerabilidade dos empreendimentos aos efeitos das mudanças climáticas, tampouco dos impactos desses projetos sobre a capacidade adaptativa dos territórios (Feldmann, 2025). Com isso, tanto a mitigação quanto a adaptação seguem sendo tratadas de forma marginal no processo de licenciamento ambiental federal, o que evidencia a urgência de avanços normativos e metodológicos mais robustos.

Infelizmente, a proposta da Lei Geral de Licenciamento Ambiental, em tramitação no Congresso Nacional, mostra-se omissa quanto à integração das mudanças climáticas de forma robusta, o que representa uma lacuna importante frente às boas práticas internacionais. Ao se analisar o histórico dessa proposta, nota-se haver um retrocesso nas discussões no Congresso Nacional, com uma tendência de afrouxar critérios, ao invés de aprimorá-los, sobretudo por pressão de segmentos mais desenvolvimentistas, preocupados com seus negócios em uma perspectiva de curto prazo. Portanto, a inclusão de variáveis de mudança do clima nessa proposta, na conjunta atual, mostra-se desafiadora. Por outro lado, é possível que o agravamento da mudança do clima imponha a necessidade de tais alterações em um futuro próximo.

Outro ponto relevante é a que a prática da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil não é regulamentada em nível Federal, sendo prevista e aplicada pontualmente em algumas unidades da federação. Mesmo tendo sido recomendado, repetidas vezes pela OCDE. A AAE poderia subsidiar o licenciamento ambiental com diretrizes importantíssimas, que poderiam inclusive dar mais agilidade ao processo.

Ainda assim, o Brasil apresenta experiências isoladas com elevado potencial de replicação. O Estado do Paraná, por exemplo, apresenta legislação exige de forma clara a integração da mitigação (com abrangência obrigatória dos escopos 1, 2 e 3) e o levantamento dos impactos nos serviços ecossistêmicos relacionados ao clima. De acordo com a norma, esta integração deve ser dar por meio da inclusão de um Diagnóstico Climático no estudo ambiental. Vale destacar, enquanto experiência exitosa, que esta regulamentação do órgão licenciador se deu a partir de recomendação do MPPR, e que seus termos são compatíveis com a Proposta de Abordagem das Mudanças do Clima no Licenciamento Ambiental, da ABRAMPA, podendo ser utilizado como documento técnico orientador.

No entanto, restam ainda lacunas na experiência de integração das mudanças climáticas no licenciamento no Estado do Paraná, como o endereçamento da vulnerabilidade do empreendimento frente às mudanças climáticas, bem como a adoção das mitigação e adaptação climática na condução das AAE (Nadruz *et al.*, 2018). Também seria recomendável que o

Estado adotasse critérios climáticos nas fases de triagem e de tomada de decisão em relação ao licenciamento ambiental.

No âmbito dos Estados da Amazônia Legal, ainda que em diferentes graus de detalhamento, observa-se certa homogeneidade no padrão de atendimento aos critérios analisados (com exceção dos estados do Acre, Roraima). Entre os pontos em comum está a vinculação normativa por meio de políticas estadual climática e a tendência em relacionar a mitigação climática ao licenciamento.

Já entre os principais pontos frágeis da AL se referem à falta de regulamentação específica dos órgãos licenciadores estaduais para a definição de critérios para o enquadramento dos empreendimentos emissores de gases de efeito estufa, definição da abrangência dos inventários de GEE (escopos 1, 2 e 3) e das fases do licenciamento em que as informações deverão ser consideradas. Observa-se também como ponto comum a não consideração dos impactos dos projetos na capacidade adaptativa local e regional às alterações climáticas, e a falta de análises relacionadas à vulnerabilidade do projeto aos eventos extremos e as projeções climáticas. Além disso, há a lacuna de documentos técnicos para a orientação dos profissionais que atuam na área, bem como da utilização da AAE para a elaboração de Políticas, Planos e Programas, que considerem as variáveis climáticas (Nadruz *et al.*, 2018).

Com base nesse panorama, verifica-se que tanto as experiências internacionais quanto as iniciativas regionais brasileiras oferecem aprendizados valiosos. A União Europeia e o Reino Unido, por exemplo, podem inspirar a criação de guias técnicos com modelos de análise de emissões, avaliação de vulnerabilidades e seleção de alternativas “ganha-ganha” de mitigação e compensação em termos de mitigação e adaptação. O Reino Unido ainda apresenta metodologias específicas para a avaliação de riscos climáticas para o projeto. Já o Canadá se destaca pela consideração das metas e compromissos internacionais na condução do processo de AIA.

No âmbito estadual, destaca-se a estratégia bem-sucedida do Paraná, de regulamentação específica e detalhada por parte do órgão licenciador, com recomendações compatíveis com um documento técnico sobre incorporação das mudanças do clima, elaborado pela ABRAMPA.

Por sua vez, as iniciativas do Pará e do Mato Grosso, embora careçam de amadurecimento técnico e metodológico, trazem aprendizados importantes sobre a viabilidade político-institucional de vincular o licenciamento ambiental às metas climáticas estaduais. E no caso do Pará, em especial estabelecer a compatibilização com a AAE, sob a perspectiva climática. Essas experiências locais da AL poderiam ser fortalecidas com base nos instrumentos técnicos consolidados internacionalmente e em outras jurisdições brasileiras.

O capítulo seguinte detalha as recomendações elaboradas a partir dessa análise comparativa, com vistas à qualificação do licenciamento ambiental frente às mudanças climáticas no Brasil e nos Estados da Amazônia Legal.

5.1. Recomendações ao aprimoramento do licenciamento no âmbito federal

A análise realizada ao longo deste estudo revela que o licenciamento ambiental federal no Brasil ainda carece de diretrizes normativas e metodológicas que orientem, de forma concreta, a integração das mudanças climáticas nos processos de avaliação de impacto ambiental. Apesar da previsão geral contida em documentos como a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), Resolução CONAMA nº 462 de 2014 e IN do IBAMA nº 12 de 2010, a ausência de detalhamento e especificações técnicas nos documentos legais e a lacuna de material técnicos de orientação aos profissionais pode limitar a atuação dos órgãos ambientais na aplicação efetiva das variáveis climáticas nas diferentes fases do licenciamento.

Entende-se que uma norma federal possa orientar a atuação do IBAMA, e das demais instâncias da federação, seria grande relevância para alcançar uma uniformidade de procedimentos de forma que seus resultados possam ser compatibilizados com as estratégias nacionais de enfrentamento da crise climática.

Diante desse cenário, e considerando-se o caminho que a Lei Geral do Licenciamento Ambiental vem tomando, ignorando a integração das mudanças climáticas no licenciamento ambiental em plena crise climática, recomenda-se que o governo federal emita nova normativa, por meio de Resolução CONAMA⁵¹, que estabeleça os requisitos mínimos a serem considerados em relação às mudanças climáticas no licenciamento ambiental, tanto em âmbito federal, quanto no estadual, obedecendo os limites da Lei Complementar nº 140/2011. A partir da pesquisa de boas práticas recomendadas e das experiências analisadas da União Europeia, Reino Unido e Canadá, sugere-se que estes requisitos mínimos contemplem: (i) a indicação clara das fases do processo de licenciamento em que as variáveis climáticas devam ser consideradas, priorizando sua integração em todas as fases da AIA; (ii) a necessidade de incluir nos termos de referência a obrigatoriedade de apresentação de estimativa de emissão de GEE, para todas as fases do ciclo de vida do projeto e de forma a contemplar os Escopos 1, 2 e 3, bem como de avaliar os impactos do empreendimento na capacidade de adaptação climática local/regional e como o quanto o projeto é resiliente às projeções climáticas, além da previsão de medidas de mitigação e compensação para estes impactos; (iii) a compatibilização do

⁵¹ Tendo em vista que por meio de Instrução Normativa do IBAMA, há a possibilidade de o Tribuna Regional Federal julgar nulo, como aconteceu anteriormente, com a IN nº 7 de 2009.

licenciamento ambiental com diretrizes (não obrigatórias) de Avaliação Ambiental Estratégica existentes (setoriais ou relativas a elaboração de políticas, planos e programas). Neste sentido, no anexo D é apresentada minuta de proposta de Resolução CONAMA⁵².

A elaboração de guias técnicos e documentos orientadores, de caráter vinculante ou recomendatório, é outro passo essencial. A experiência internacional, em especial a do Canadá, que possui manuais que são referência nesta integração desde 2003, quando publicou seu primeiro material de orientação, de forma combinada com outros manuais, com o da IEMA (do Reino Unido) e da própria União Europeia podem ser fonte de metodologias e ferramentas a serem adaptadas para a elaboração de materiais orientativos no Brasil, visando uma uniformização da prática e análise técnica. Esses documentos devem abranger orientações metodológica, ferramentais e de fonte de dados para: (i) a identificação e estimativa de emissões de GEE; (ii) a análise de alternativas locais e tecnológicas com menor pegada climática; (iii) a construção de linha de base para as variáveis climáticas; (iv) a consideração dos efeitos climáticos na definição do escopo dos estudos ambientais; (v) a análise de risco climático e de vulnerabilidades; (vi) o monitoramento e a verificação de medidas mitigadoras e adaptativas após a emissão da licença; e (vii) como endereçar as incertezas associadas aos impactos das mudanças climáticas no processo de decisão.

Com relação à integração das mudanças climáticas nas diferentes fases da AIA, considerando o processo de licenciamento ambiental brasileiro, o Quadro 28 apresenta uma síntese, do que será discutido logo a seguir.

Quadro 28 – Síntese da sugestão de integração das mudanças climáticas no processo de licenciamento ambiental brasileiro.

	Fase da AIA (Brasil)	Recomendações para Integração Climática	Fontes / Inspirações
Fase Estratégica	Avaliação Ambiental Estratégica	Instituir a Avaliação Ambiental Estratégica com a inclusão de variáveis climáticas no Brasil na elaboração de Políticas, Planos e Programas regionais e/ou setoriais, de forma que suas diretrizes possam servir de subsídio para os processos de licenciamento ambiental.	União Europeia, Reino Unido e Canadá.
Fase Conceitual	Triagem	Incluir critérios sobre potencial de emissão de GEE, impacto na capacidade adaptativa local e resiliência do projeto aos riscos climáticos.	União Europeia, Reino Unido

⁵² Esta é uma minuta elaborada pela autora, como sugestão para discussão no âmbito do Conama, sem prejuízo a outros encaminhamentos legais pelos poderes executivo e legislativo.

	Fase da AIA (Brasil)	Recomendações para Integração Climática	Fontes / Inspirações
	Definição do Escopo	Inserir no Termo de Referência: estimativa de emissões de GEE (Escopos 1, 2 e 3); impacto na capacidade adaptativa local; resiliência climática; medidas de mitigação/adaptação. Considerar alternativas tecnológicas/loacionais com menor pegada climática.	Canadá (manuais técnicos), Paraná (TRs), União Europeia
Fase da Avaliação de Impactos	Elaboração do EIA/RIMA	Apresentar diagnóstico climático; em linha de base climática; realizar avaliação de risco climático e impactos sobre serviços ecossistêmicos; propor medidas mitigadoras/adaptativas com indicadores de desempenho.	Reino Unido (IEMA), Paraná (Diagnóstico Climático), Canadá
	Consulta Pública	Garantir transparência quanto aos impactos climáticos e alternativas avaliadas; incluir informações específicas sobre GEE, adaptação e resiliência nos documentos apresentados à sociedade.	Boas práticas internacionais de transparência e participação
	Análise Técnica e Decisão	Considerar os impactos climáticos na decisão de licenciar, inclusive quanto à contribuição do projeto para as metas climáticas nacionais. Avaliar riscos de mal-adaptação. Priorizar projetos com menor impacto e maior contribuição à adaptação.	Canadá (compatibilidade com metas climáticas), União Europeia
Fase de Implementação	Pós-Licença / Monitoramento	Monitorar a implementação das medidas climáticas (mitigação e adaptação) com base em indicadores de desempenho (KPIs). Estabelecer revisões periódicas com base nas projeções climáticas atualizadas.	Canadá (monitoramento via KPIs), boas práticas de gestão adaptativa

No que se refere à fase de triagem, recomenda-se que sejam incorporados critérios que considerem o potencial de emissão de GEE, potencial de impacto na capacidade adaptativa local e resiliência do empreendimento de significativo impacto ambiental aos riscos climáticos, como fatores para definição da exigência ou não do empreendimento ser submetido à AIA. Tal prática é recomendada dentro da União Europeia e é também adotada pelo Reino Unido (ainda que estas jurisdições considerem apenas o risco de desastres climáticos para os empreendimentos), e poderia ser expandida e adaptada à realidade brasileira a partir de critérios objetivos alinhados ao Inventário Nacional de Emissões e pela plataforma AdaptaBrasil do MCTI.

A prática adotada pelo Estado do Paraná pode também servir de inspiração ao governo federal. Mesmo em contexto estadual, o Paraná tem avançado na integração climática por meio de procedimentos técnicos que consideram os três escopos de emissões GEE e os impactos do

projeto sobre serviços ecossistêmicos relevantes para a adaptação climática, por meio da adoção de um Diagnóstico Climático. Esta seria também uma forma interessante de inclusão destas variáveis climáticas no EIA/RIMA de empreendimentos com significativo potencial poluidor. Complementarmente, poderia ser adotada elaboração de uma avaliação de risco climático para o projeto, inspirado na metodologia sugerida pela IEMA, no Reino Unido.

Além disso, é importante que a decisão sobre o licenciamento ambiental do empreendimento leve em consideração a contribuição dos seus impactos no alcance das metas e compromissos climáticos do país, principalmente para os empreendimentos com longo ciclo de vida, a exemplo do que vem sendo aplicado no Canadá.

Por fim, é recomendável que o governo federal estimule a capacitação contínua de analistas ambientais, especialmente aqueles envolvidos na triagem e análise técnica dos EIAs, e promova o diálogo interinstitucional com os órgãos ambientais estaduais. A construção de um entendimento comum e o compartilhamento de boas práticas, em especial com os Estados que já vêm avançando no tema, pode ser uma via eficaz para fortalecer institucionalmente o licenciamento ambiental frente às mudanças do clima.

5.2. Recomendações ao aprimoramento do licenciamento nos Estados da Amazônia Legal

Apresentam-se, a seguir, propostas de aprimoramento voltadas aos Estados da Amazônia Legal, considerando seus diferentes estágios de integração das variáveis climáticas ao licenciamento ambiental.

5.2.1. Regulamentação normativa

Apesar de existirem argumentos jurídicos que permitem inclusão de variáveis climáticas no licenciamento ambiental (Feldmann, 2025; Gaio; Rosner; Ferreira, 2023; Moreira, 2021), o estabelecimento de uma legislação federal que estabeleça requisitos mínimos para a integração das mudanças climáticas licenciamento a serem seguidos pelos órgãos estaduais licenciadores, nos limites previstos na Lei Complementar nº 140/2011, garantiria maior segurança jurídica aos responsáveis por empreendimentos de significativo impacto ambiental (Feldmann, 2025).

No entanto, em paralelo à urgência de avanços em nível federal, é importante observar que caminhos alternativos estão sendo trilhados no âmbito estadual, com base nas experiências e regulamentações já existentes. Ainda que nem todos os estados apresentem legislações específicas que vinculem diretamente o licenciamento ambiental à agenda climática, há iniciativas que demonstram capacidade de resposta às lacunas normativas e que podem servir

de inspiração para outras jurisdições. A autonomia dos entes subnacionais, prevista na Constituição Federal e regulamentada pela Lei Complementar nº 140/2011, permite que estados avancem de forma propositiva na normatização e no detalhamento técnico de diretrizes relacionadas às mudanças climáticas, desde que respeitados os limites da legislação federal. Nesse sentido, experiências como as do Estado do Paraná, que publicou uma portaria robusta, evidenciam que o protagonismo dos órgãos ambientais estaduais pode ser exercido por meio de instrumentos normativos infralegais, como portarias e instruções normativas, garantindo maior celeridade e adequação às realidades locais.

Segundo Gaio (2023), o Ministério Público e a sociedade civil podem atuar na integração das mudanças climáticas ao licenciamento ambiental por meio de duas estratégias jurídicas complementares: a exigência de medidas estruturais que incorporem a avaliação climática em políticas, planos e programas (a exemplo da atuação do MPPR no estado do Paraná), e a atuação pontual em casos específicos, exigindo essa avaliação no licenciamento de empreendimentos concretos (por meio da litigância climática, por exemplo).

De forma complementar, propõe-se aqui uma possibilidade de atuação adicional à sociedade civil organizada. Entende-se que a partir das oportunidades de melhoria aqui identificadas, a sociedade civil organizada pode também atuar por meio de incidência junto ao governo dos estados da Amazônia Legal, e aos gestores dos órgãos ambientais licenciadores, desempenhando um papel de orientação estratégica e técnica para a integração das mudanças climáticas no regimento estadual, na formulação de diretrizes técnicas e até mesmo na capacitação institucional. Nesse sentido, o Quadro 29 consolida o conjunto de recomendações específicas voltadas à regulamentação normativa nos Estados da Amazônia Legal, considerando o estágio atual de cada ente federativo e as lacunas identificadas ao longo da pesquisa.

Quadro 29 – Recomendações por estado da Amazônia Legal para alinhamento do arcabouço normativo estadual com as boas práticas identificadas.

Estado	Regulamentação normativa específica
AC	(i) Elaborar norma que vincule mudanças climáticas ao licenciamento ambiental.

Estado	Regulamentação normativa específica
AP	(i) Regular a Lei nº 3.128/2024 para definição de critérios para a exigência da apresentação de estudos de estimativa de inventário de emissões de GEE gerados pelo empreendimento, com detalhamento da abrangência do escopo de emissões (sugere-se os escopos 1, 2 e 3), além da necessidade de apresentação do plano de mitigação de emissões e/ou medidas de compensação; (ii) Revisar a Lei nº 3.128/2024 de forma a incluir a necessidade de análise do potencial de impacto do empreendimento na capacidade de adaptação climática local/regional, bem a análise de risco do empreendimento frente às projeções climáticas.
AM	(i) A partir de sua demanda de projetos, o IPAAM deveria avaliar se valeria a pena regulamentar a Lei Ordinária nº 3.135/2007, tendo em vista que o Protocolo de Quioto e os MDLs foram substituídos pelo Acordo de Paris e seus mecanismos. (ii) Revisão da política climática estadual, atualizando os termos da Lei nº 3.135/2007 para alinhar-se aos compromissos atuais do Brasil no âmbito do Acordo de Paris, ao marco legal da Política Nacional sobre Mudança do Clima e às melhores práticas internacionais (inclusão de variáveis da adaptação climática).
MA	(i) Regular a Lei nº 12.301/2024, em relação à metodologia e abrangência do escopo do inventário de emissões. (ii) Revisar a Lei nº 12.301/2024 de forma a incluir variáveis relacionadas à adaptação climática no licenciamento ambiental.
MT	(i) Normatizar os parâmetros de abrangência do escopo de emissões a ser estimado (Lei nº 12.301/2024), bem como definir quais variáveis climáticas devem ser consideradas sob o termo "finalidade climática".
PA	(i) Definir definir quais variáveis climáticas devem ser consideradas sob o termo "finalidade climática" no art. 3º da Lei nº 9.048/2020.
RO	(i) Regular a exigência de inventário emissões e plano de mitigação, previstos na Lei nº 4.437/2018, determinando a abrangência de escopo de fase da AIA que será requisitado; (ii) Revisar a Lei nº 4.437/2018 de forma a incluir variáveis relacionadas à adaptação climática no licenciamento ambiental.
RR	(i) Elaborar norma que vincule mudanças climáticas ao licenciamento ambiental.
TO	(i) A partir de sua demanda de projetos, o Naturatins deveria avaliar se valeria a pena regulamentar a Lei nº 1.917/2008, tendo em vista que o Protocolo de Quioto e os MDLs foram substituídos pelo Acordo de Paris e seus mecanismos. (ii) Revisão da política climática estadual, atualizando os termos da Lei nº 1.917/2008 para alinhar-se aos compromissos atuais do Brasil no âmbito do Acordo de Paris, ao marco legal da Política Nacional sobre Mudança do Clima e às melhores práticas internacionais (inclusão de variáveis da adaptação climática).

Como se pode observar, as sugestões contemplam desde a necessidade de elaboração de normas que estabeleçam a vinculação entre mudanças climáticas e licenciamento ambiental, até a revisão de legislações já existentes, de modo que incluam de forma clara variáveis de mitigação (priorizando a aplicação dos escopos 1, 2 e 3) e a adaptação climática (considerando-se os impactos do projeto sobre a capacidade de adaptação local/regional e a vulnerabilidade do projeto). Além disso, é importante que a previsão desta integração seja considerada em todas as fases do licenciamento ambiental de empreendimentos com significativo impacto, incluindo-se a consideração da sua relevância para o tema na tomada de decisão sobre a concessão/renovação de licenças, em consonância com as metas climáticas estaduais e nacional.

Essas recomendações podem ser utilizadas como referência pelos próprios gestores estaduais ou pela sociedade civil organizada, em processos de incidência junto aos governos estaduais ou como base para a formulação de propostas técnicas orientadas ao aprimoramento do marco normativo vigente. Além das propostas específicas apresentadas acima, seria recomendável criar ambientes de troca de experiências entre os estados, em nível nacional e regional, sobre a adoção desta integração. Tratam-se, portanto, de passos estratégicos para aproximar os Estados das melhores práticas nacionais e internacionais identificadas, contribuindo para uma governança ambiental mais robusta e compatível com os desafios da crise climática.

5.2.2. Adoção da AAE com variáveis climáticas

Dos 35 relatórios de AAE analisados por Nadruz *et al.* (2018), quatro relatórios envolveram estados da Amazônia Legal (Amazonas, Amapá, Mato Grosso e Maranhão), os quais apresentaram de um a dois critérios relacionados às mudanças climáticas, dos 29 critérios analisados pelo estudo. Esse resultado é coerente com a realidade do restante dos estudos analisados pela autora, que conclui que a integração das mudanças climáticas neste instrumento de planejamento ainda é muito incipiente no Brasil.

Pesquisadores brasileiros apontam que o avanço da AAE depende da sua formalização no ordenamento jurídico brasileiro, garantindo que sua adoção não seja meramente discricionária, mas incorporada como etapa obrigatória do planejamento de políticas, planos e programas (Nadruz *et al.*, 2018; Sánchez, 2017). A partir dessa perspectiva, recomenda-se que o governo federal e os estados da Amazônia Legal avancem na regulamentação da AAE, priorizando sua aplicação a políticas públicas com maior impacto territorial e setorial.

Além disso, é essencial que essas normas incluam, de forma explícita, a análise das variáveis climáticas, como as emissões de GEE e os impactos previstos das mudanças

climáticas sobre os objetivos estratégicos das políticas, planos ou programas avaliados. Isso permitirá que o instrumento contribua efetivamente para a construção de políticas públicas mais coerentes com as metas nacionais de mitigação e adaptação, além de aumentar a resiliência dos territórios e das populações da Amazônia Legal.

5.2.3. Elaboração de documentos orientadores

Na realidade brasileira, observa-se uma baixa tradição na elaboração de guias técnicos e manuais metodológicos voltados ao licenciamento ambiental, especialmente no que diz respeito ao uso de ferramentas e fontes de dados para apoiar a elaboração dos estudos ambientais e suas análises. Do ponto de vista governamental, as orientações disponíveis tendem a assumir um perfil mais procedimental e normativo, enquanto, entre os profissionais que atuam na área, a referência técnica mais consolidada ainda é a obra *Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos*, de Luis Enrique Sánchez, amplamente utilizada na formação e prática do licenciamento ambiental no país.

No contexto das mudanças climáticas a necessidade de um documento técnico orientador é latente. Entre os onze técnicos e gestores entrevistados dos órgãos estaduais da Amazônia Legal, sete indicaram a ausência de manuais como um dos principais desafios à integração de variáveis climáticas nos processos de licenciamento ambiental. Portanto, recomenda-se, enquanto etapa essencial desta integração, a elaboração de documentos orientadores, visando promover a padronização e a segurança técnica na análise dos impactos climáticos de empreendimentos com significativo impacto ambiental.

Esses materiais devem conter diretrizes claras sobre a forma de estimar emissões de GEE (com base nos escopos 1, 2 e 3), a definição e mensuração dos riscos climáticos ao empreendimento, bem como os impactos do projeto na capacidade adaptativa local e regional, além de recomendar medidas de mitigação e adaptação. Nesse sentido, os manuais e guias técnicos produzidos por outras jurisdições, como a União Europeia, o Canadá e o Reino Unido, que apresentam experiências consolidadas na elaboração de documentos orientativos robustos, podem servir de referência para a adaptação metodológica à realidade brasileira.

Além desses, com relação à adoção de variáveis ligadas à mitigação climática e à análise de impactos sobre os serviços ecossistêmicos com enfoque climático, pode-se optar pela adoção do material sobre a integração das mudanças climáticas no licenciamento ambiental elaborado pela ABRAMPA. Nesse caso, sugere-se adotar metodologia complementar para avaliar os riscos do projeto às mudanças climáticas. Cabe destacar que alguns estados já requerem avaliação de risco para alguns tipos de empreendimentos. No contexto da Amazônia Legal, por

exemplo, o estado do Mato Grosso já adota esse tipo de análise, sendo necessário apenas ampliar o escopo da análise para incluir os riscos associados às projeções climáticas futuras.

5.2.4. Capacitação técnica

Outro ponto sensível identificado ao longo desta pesquisa diz respeito à carência de capacitação técnica voltada à integração das mudanças climáticas nos processos de licenciamento ambiental. Estudos anteriores já haviam identificado a necessidade de treinamentos para a efetivação dessa integração (Enríquez-de-Salamanca; Martín-Aranda; Díaz-Sierra, 2016), o que foi também confirmado por sete dos onze técnicos e gestores da Amazônia Legal entrevistados para essa pesquisa.

Tendo em vista que se trata da aplicação de um tema com perfil científico para aplicação prática no licenciamento ambiental, é de extrema relevância a colaboração entre representantes da academia, de instituições provedora de dados sobre mudanças climáticas (como o INPE, por exemplo), além de profissionais que já aplicam metodologia e ferramentas semelhantes, em treinamentos e capacitações sobre o tema. Tais eventos devem ir além da simples da apresentação das normas vigentes, contemplando também informações sobre as experiências internacionais e nacionais sobre o tema, bem como sobre as metodologias de avaliação de emissões e riscos climáticos, elaboração de linhas de base climáticas e como lidar com as incertezas dos dados ou modelos adotados. Importante destacar que essas capacitações devem ser estendidas tanto aos analistas e gestores dos órgãos licenciadores quanto aos profissionais responsáveis pela elaboração dos estudos ambientais. Proporcionar conhecimento técnico sólido sobre o tema pode reverter percepções sobre possíveis lacunas de dados em escala adequada, e aumentar a compreensão da aplicação prática destes dados em processos de tomada de decisão.

6. Conclusões

A pesquisa parte da hipótese de que o licenciamento ambiental brasileiro, federal e estadual, com enfoque nas unidades federativas da Amazônia Legal, pode se beneficiar de um aprimoramento técnico ao integrar variáveis climáticas ao processo de avaliação de impacto ambiental, à luz das experiências internacionais consolidadas e de iniciativas regionais nacionais emergentes.

A análise das experiências da União Europeia, Reino Unido e Canadá evidenciou que a incorporação das mudanças climáticas na AIA e na AAE já se encontram estruturadas nas normativas e documentos orientadores técnicos investigados, de acordo com os critérios de práticas recomendadas pela bibliografia consultada. Essas jurisdições apresentam diretrizes detalhadas que abordam tanto a mitigação das emissões de GEE, quanto a adaptação climática, sob os aspectos dos projetos aos riscos climáticos e da possibilidade de aumento da vulnerabilidade climática local/regional (apenas o Canadá). Conforme demonstrado na análise comparada, as abordagens sobre estes aspectos e a as fases da AIA em que são considerados variam conforme a jurisdição. Merecem destaque, a recomendação do IEMA, do Reino Unido, de abordar os riscos climáticos do projeto em uma análise de riscos, e a obrigatoriedade explícita no Canadá de análise climática nos processos decisórios, considerando as metas e compromissos climáticos do país.

Já no contexto brasileiro, a pesquisa revelou que, embora haja previsões legais que vinculam o licenciamento ambiental à temática climática, tanto no âmbito federal quanto em algumas legislações estaduais, persistem lacunas significativas na regulamentação prática, na produção de documentos orientadores e na consideração sistemática das mudanças climáticas ao longo das fases do licenciamento. No âmbito federal, haveria a oportunidade de consolidação desta integração por meio da tramitação da PL nº 2.159/2021, que resultou na Lei 15.090/2025, no entanto, verificou-se que quatro emendas que contemplavam o tema foram desconsideradas durante a sua tramitação no Senado Federal. Apesar da previsão de discussões subsequentes sobre a manutenção dos vetos presidenciais e/ou de uma possível judicialização, não se vislumbra qualquer possibilidade da inclusão das mudanças climáticas na nova lei.

Um dado particularmente relevante foi a identificação iniciativas nacionais bem estruturadas fora da Amazônia Legal, como o caso do Estado do Paraná. A partir de provocação do MPPR o estado editou portaria específica, via órgão licenciador, com diretrizes específicas para a inclusão de um diagnóstico climático na avaliação de impactos ambientais, de forma

alinhada à proposta de abordagem da ABRAMPA. Mesmo havendo a lacuna para tratar dos impactos na capacidade de adaptação local/regional, essa experiência demonstra que é possível desenvolver soluções contextualmente adequadas, reforçando, em primeiro lugar, a importância da apropriação do tema por parte dos órgãos licenciadores e, em segundo lugar, que o licenciamento ambiental do país também pode se beneficiar de iniciativas bem-sucedidas desenvolvidas regionalmente.

Nos Estados da Amazônia Legal, foi possível observar que a maior parte das unidades federativas utilizaram suas políticas climáticas para vincular as mudanças climáticas ao licenciamento ambiental (as exceções foram os estados do Acre e de Roraima, que não apresentaram documentos normativos que preveem a integração). No entanto, parte dessas legislações carecem ainda de regulamentação por parte dos órgãos licenciadores, que permitiriam aplicar de forma prática a previsão legal. De forma geral, a mitigação climática é priorizada pelos documentos legais da AL que foram analisados, restando como lacuna a integração de variáveis relacionadas à adaptação climática, demonstrando um desequilíbrio na abordagem da questão climática na região.

As entrevistas realizadas com gestores públicos, consultores e representantes de instituições estratégicas reforçaram de que há consenso, ainda em que diferentes níveis de percepção, sobre a importância de integrar variáveis de mitigação de GEE e adaptação climática no licenciamento ambiental. No entanto, os principais obstáculos apontados são a ausência de marcos normativos claros, a carência de capacitação técnica e a falta de documentos e manuais que orientem tecnicamente os profissionais da área. Ainda assim, as entrevistas revelaram oportunidades promissoras, como o crescente interesse institucional e político pelo tema e a possibilidade de alinhamento com compromissos internacionais do Brasil, como o Acordo de Paris.

A comparação entre as abordagens internacionais e a realidade brasileira levou à elaboração de recomendações práticas ao licenciamento, na esfera federal e estadual da AL, que consideram tanto as práticas globais consolidadas identificadas pelo estudo, quanto as oportunidades e condições legais nacionais e estaduais. Essas recomendações incluem: (i) a proposta de elaboração de uma Resolução CONAMA, enquanto alternativa em nível federal para consolidar a integração das variáveis de mitigação e adaptação climática em todas as fases do licenciamento ambiental, bem como instituir a Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil. necessidade de normativas específicas e guias técnicos, até a integração das variáveis climáticas nas fases de triagem, escopo, análise e monitoramento do licenciamento ambiental; (ii) proposta de integração das mudanças climáticas em todas as fases do processo de AIA no âmbito do

licenciamento ambiental brasileiro; (iii) a elaboração de diretrizes técnicas aos profissionais, com recomendações de metodologias, ferramentas e fontes adequadas para a integração (para o nível federal e das unidades da AL); (iv) a regulamentação de normativas específicas para cada estado da Amazônia Legal; (v) a adoção de AAE com variáveis climáticas, na elaboração de Políticas, Planos e Programas, que passa fornecer subsídios para o licenciamento ambiental; (vi) a promoção de capacitação técnica para profissionais atuantes na área, tanto aqueles atuantes nos órgãos licenciadores, como aqueles a frente dos empreendimentos.

Desta forma, os resultados da pesquisa confirmam a hipótese formulada de que o licenciamento ambiental brasileiro, inclusive nos estados da Amazônia Legal, pode ser tecnicamente aperfeiçoado com base na análise das experiências internacionais, desde que sejam feitas as devidas adaptações ao contexto nacional. Ademais, a valorização de iniciativas nacionais existentes também se mostrou fundamental neste processo construtivo.

No entanto, a partir das limitações desta pesquisa, propõe-se algumas recomendações para estudos futuros: (i) comparar de forma aprofundada as metodologias e ferramentas existentes para a inclusão das variáveis de mitigação e adaptação climática no licenciamento, visando sua adaptação para a realidade brasileira; (ii) avaliar o impacto direto da inclusão das variáveis climáticas sobre os resultados finais do processo de licenciamento na experiência internacional, como eventuais mudanças nas decisões, condicionantes ambientais impostas ou mecanismos de monitoramento; (iii) investigação da implementação prática no Brasil nos estados e instituições que já apresentaram iniciativas, quanto a relevância e efetividade da adoção das variáveis climáticas.

Por fim, buscou-se nesta pesquisa apresentar uma visão crítica e sistêmica dos principais desafios e oportunidades da integração de variáveis climáticas no licenciamento ambiental no Brasil e na Amazônia Legal. Além disso, o estudo apresenta recomendações que têm o potencial de reduzir a judicialização de empreendimentos, por meio da litigância climática, aumentar a possibilidade de alcance da NDC brasileira e de fortalecer o licenciamento ambiental como política pública estruturante. Mesmo diante dos recentes desafios impostos no Congresso Nacional, acredita-se que, com base em evidências técnicas e no comprometimento institucional, é possível avançar na consolidação de um licenciamento ambiental mais robusto, capaz de responder aos desafios climáticos e contribuir de forma decisiva para um futuro mais sustentável e resiliente.

REFERÊNCIAS

ABEMA. Roadmap - Monitoramento dos Compromissos da Carta da Abema pelo Clima. , 2025. Disponível em: <https://abema.org.br/roadmap>. Acesso em: 3 mar. 2025.

ABRAMPA. **Avaliação de Impactos Climáticos em Empreendimentos de Energia Fóssil: Estratégias jurídicas para o licenciamento ambiental**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://abrampa.org.br/file?url=/wp-content/uploads/2023/09/Avaliacao-de-impactos-climaticos-em-empreendimentos-de-energia-fossil-estrategias-juridicas-para-o-licenciamento-ambiental.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2025.

ABRAMPA. **NOTA TÉCNICA DA ABRAMPA: contribuições à consulta pública sobre o Termo de Referência (TR) para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/Rima) para a tipologia “Usinas Termelétricas”**. [S. l.: s. n.], 2024. Disponível em: https://abrampa.org.br/file?url=/wp-content/uploads/2024/02/NOTA-TECNICA-ABRAMPA_-contribuicoes-a-consulta-publica-sobre-o-Termo-de-Referencia-TR-para-elaboracao-de-EIA_RIMA-de-usinas-termelétricas.docx-1.pdf. Acesso em: 29 maio 2025.

ABRAMPA. **Proposta de abordagem das mudanças do clima no licenciamento ambiental**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: https://www.mpmt.mp.br/site/storage/webdisco/arquivos/1_%20Proposta%20de%20abordagem%20das%20mudanc%CC%A7as%20do%20clima%20no%20licenciamento%20ambiental.pdf. Acesso em: 3 nov. 2024.

AGRAWALA, S. *et al.* Incorporating climate change impacts and adaptation in environmental impact assessments: Opportunities and challenges. **Climate and Development**, [s. l.], v. 4, p. 26–39, 2012.

AGRAWALA, Shardul *et al.* Incorporating climate change impacts and adaptation in environmental impact assessments: Opportunities and challenges. **Climate and Development**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 26–39, 2012.

ALMEIDA, Rafael M. *et al.* Climate change may impair electricity generation and economic viability of future Amazon hydropower. **Global Environmental Change**, [s. l.], v. 71, p. 102383, 2021.

AMAPÁ. **Mais Infraestrutura: conheça as obras estruturantes do Novo PAC para o Amapá**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.portal.ap.gov.br/noticia/1303/mais-infraestrutura-conheca-as-obras-estruturantes-do-novo-pac-para-o-amapa>. Acesso em: 2 jun. 2025.

AMAZONAS. **Lei Ordinária nº 3.135, de 5 de junho de 2007**. [S. l.: s. n.], 2007. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=554522&filename=LegislacaoCitada%20PL%203258/2008. Acesso em: 3 mar. 2025.

ARAUJO, Rafael; BRAGANÇA, Arthur; ASSUNÇÃO, Juliano. **Acessibilidade na Amazônia Legal: Delimitação da Área de Influência e Riscos Ambientais. Amazônia 2030**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2022/05/AMZ2030_Delimitacao-da-Area-de-Influencia-e-Riscos-Ambientais.pdf. Acesso em: 2 jun. 2025.

ARIAS, Mauricio E. *et al.* Impacts of climate change and deforestation on hydropower planning in the Brazilian Amazon. **Nature Sustainability**, [s. l.], v. 3, n. 6, p. 430–436, 2020.

BRASIL, Governo Federal. **Consulta Pública da Estratégia Nacional de Adaptação**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://brasilparticipativo.presidencia.gov.br/processes/planoclima/f/315/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BRASIL. **Consulta Pública da Estratégia Nacional de Mitigação.** [S. l.], 2025. Disponível em: <https://brasilparticipativo.presidencia.gov.br/processes/planoclima/f/699/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRASIL. **Governo Federal - Participa + Brasil - Consulta pública sobre o Termo de Referência (TR) para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/Rima) para a tipologia “Usinas Termelétricas”.** [S. l.], 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/https-wwwgovbr-ibama-pt-br-assuntos-notas-2023-consulta-publica-sobre-termo-de-referencia-para-estudos-ambientais-de-projetos-de-usinas-termelétricas-segue-ate-06-02>. Acesso em: 29 maio 2025.

BRASIL. **Levantamento de Impactos e Riscos sobre a infraestrutura federal de transporte terrestre (rodoviário e ferroviário) existente e projetada.** [S. l.: s. n.], 2023b. Disponível em: https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/sustentabilidade/Sumario_Executivo_ADAPTAVIAS.pdf.

BRASIL, Governo Federal. **Plano Clima.** [S. l.], 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BYER, Philip *et al.* **Climate Change in Impact Assessment: International Best Practice Principles.** [S. l.]: International Association for Impact Assessment (IAIA), 2018. Disponível em: <https://www.iaia.org/uploads/pdf/SP8.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2025.

CALVIN, Katherine *et al.* **IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)].** IPCC, Geneva, Switzerland. [S. l.]: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

CANADA. **Backgrounder: Update on Federal Climate Change Adaptation Actions.** [S. l.], 2024a. backgrounders. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/news/2024/06/backgrounder-update-on-federal-climate-change-adaptation-actions.html>. Acesso em: 8 maio 2025.

CANADA. **Cabinet Directive on Strategic Environmental and Economic Assessment.** [S. l.], 2024b. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/services/environment/conservation/sustainability/strategic-environmental-economic-assessment/cabinet-directive.html>. Acesso em: 8 maio 2025.

CANADA. **Climate, Nature and Economy Lens (CNEL) reference template.** [S. l.], 2024c. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/services/environment/conservation/sustainability/strategic-environmental-economic-assessment/reference-template.html>. Acesso em: 8 maio 2025.

CANADA. **Draft technical guide related to the Strategic Assessment of Climate Change: Assessing climate change resilience.** [S. l.], 2022a. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/services/environment/conservation/assessments/strategic-assessments/draft-second-technical-guide-strategic-assessment-climate-change.html>. Acesso em: 6 jul. 2025.

CANADA. **Draft Technical Guide related to the Strategic Assessment of Climate Change: Guidance on quantification of net GHG emissions, impact on carbon sinks, mitigation measures, net-zero plan and upstream GHG assessment.** [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/environment-climate->

change/corporate/transparency/consultations/draft-technical-guide-strategic-assessment-climate-change.html. Acesso em: 15 maio 2025.

CANADA. **Impact Assessment Act (S.C. 2019, c. 28, s. 1)**. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/i-2.75/>. Acesso em: 17 mar. 2025.

CANADA. **Incorporating climate change considerations in environmental assessment : general guidance for practitioners / prepared by The federal-provincial-territorial committee on climate change and environmental assessment. : En106-50/2003 - Government of Canada Publications - Canada.ca**. [S. l.], 2003. Disponível em: <https://publications.gc.ca/site/eng/251921/publication.html>. Acesso em: 17 mar. 2025.

CANADA, Service. **Strategic Assessment of Climate Change**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/services/environment/conservation/assessments/strategic-assessments/climate-change.html>. Acesso em: 17 mar. 2025.

CANADA. **Strategic Assessment of Climate Change**. [S. l.], 2022b. Disponível em: <https://strategicasessmentclimatechange.ca/engagementhq.com/projects>. Acesso em: 13 maio 2025.

CARICOM; SPREP. **Guide to the Integration of Climate Change Adaptation into the Environmental Impact Assessment (EIA) Process**. [S. l.: s. n.], 2004. Disponível em: <https://library.sprep.org/sites/default/files/guide-integration-climate-change-adaptation-to-eia.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2025.

CCAL. Calculadora de Carbono | Brasil. , 2025. Disponível em: <https://carboncal.org/ccal/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

CHIAVARI, Joana; COZENDEY, Gabriel; ANTONACCIO, Luiza. **Amazônia no Novo PAC: Recomendações para Impulsionar a Infraestrutura Sustentável**. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative e Amazônia 2030. [S. l.: s. n.], 2025. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2025/04/Amazonia-no-Novo-PAC.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2025.

COMISSÃO EUROPEIA. **Relatório da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu nos termos do artigo 12º, nº 3 da Diretiva 2001/42/CE relativa à avaliação dos efeitos planos e programas no ambiente**. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0234>. Acesso em: 1 fev. 2025.

COPERNICUS. **2024 is the first year to exceed 1.5°C above pre-industrial level**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-first-year-exceed-15degc-above-pre-industrial-level>. Acesso em: 6 jul. 2025.

COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. **The update of the nationally determined contribution of the European Union and its Member States**. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2023-10/ES-2023-10-17%20EU%20submission%20NDC%20update.pdf>.

ENRÍQUEZ-DE-SALAMANCA, Álvaro; MARTÍN-ARANDA, R.; DÍAZ-SIERRA, R. Consideration of climate change on environmental impact assessment in Spain. **Environmental Impact Assessment Review**, [s. l.], v. 57, p. 31–39, 2016.

ENVIRONMENTAL AGENCY. **Strategic environmental assessment and climate change: guidance for practitioners**. [S. l.: s. n.], 2011. Disponível em:

<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7c5b8840f0b660183b6d2d/geho0811buca-e-e.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2025.

EUROPEAN COMMISSION *et al.* **Guidance on integrating climate change and biodiversity into environmental impact assessment**. LU: Publications Office, 2013a. Disponível em: <https://data.europa.eu/doi/10.2779/11735>. Acesso em: 8 fev. 2025.

EUROPEAN COMMISSION *et al.* **Guidance on integrating climate change and biodiversity into strategic environmental assessment**. LU: Publications Office, 2013b. Disponível em: <https://data.europa.eu/doi/10.2779/11869>. Acesso em: 4 mar. 2025.

EUROPEAN UNION. Diretiva 2014/52/UE do Parlamento Europeu e do Conselho - de 16 de abril de 2014 - que altera a Diretiva 2011/92/UE relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente. [s. l.], 2014.

FELDMANN, Paula Mariotti. A inclusão da variante climática no licenciamento ambiental como garantia da segurança jurídica. **REVISTA DELOS**, [s. l.], v. 18, n. 63, p. e3466–e3466, 2025.

GAIO, Alexandre; ROSNER, Raquel Frazão; FERREIRA, Vivian M. O licenciamento ambiental como instrumento da política climática. **Revista Direito e Práxis**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 594–620, 2023.

GEISSLER, Kirstin *et al.* **Best Practices for the Integration of Climate Change Adaptation and Mitigation into Environmental Assessments**. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: https://climateconnections.ca/app/uploads/2015/01/Best-Practices-for-the-Integration-of-Climate-Change-into-EAs_Final-Report.pdf. Acesso em: 12 jan. 2025.

GOVERNO DO ACRE. **Agenda Acre 10 anos**. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: https://transparencia.ac.gov.br/storage/arquivos/1702060354_Plano%20do%20Desenvolvimento%20Socioecon%C3%B4mico%20Sustent%C3%A1vel%20do%20Estado%20PDSSE.pdf. Acesso em: 23 fev. 2025.

HETMANCHUK, Katja. Consideration of climate change mitigation in Canadian environmental assessment: intention and implementation. **Impact Assessment and Project Appraisal**, [s. l.], v. 38, n. 3, p. 181–193, 2020.

IBAMA. **Termo de Referência Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental EIA/RIMA. Consulta Pública**. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2023/consulta-publica-sobre-termo-de-referencia-para-estudos-ambientais-de-projetos-de-usinas-termoeletricas-segue-ate-31-03/20231211_TR_Ibama_Termoeletricas.pdf. Acesso em: 29 maio 2025.

IBGE. **Cidades e Estados**. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>. Acesso em: 19 fev. 2025.

IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios 2020. , 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 jun. 2025.

IEMA. **Environmental Impact Assessment Guide to: Assessing Greenhouse Gas Emissions and Evaluating their Significance**. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: https://www.iema.net/media/soanjg22/eia-guide_ghg-assessment-and-significance_iema_16may17.pdf. Acesso em: 15 maio 2025.

IEMA. **Environmental Impact Assessment Guide to: Climate Change Resilience & Adaptation**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://www.iema.net/media/mabhqino/iema-eia-climate-change-resilience-june-2020.pdf>.

INFOAMAZONIA. Mais da metade dos municípios da Amazônia passou 2024 inteiro em seca. *In*: 25 jan. 2025. Disponível em: <http://infoamazonia.org/2025/01/25/mais-da-metade-dos-municipios-da-amazonia-passou-2024-inteiro-em-seca/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

INPE. Estimativa de Desmatamento na Amazônia Legal para 2024 – BIG. *In*: 31 out. 2024. Disponível em: <https://data.inpe.br/big/web/biomasbr/notas-tecnicas/estimativa-de-desmatamento-na-amazonia-legal-para/>. Acesso em: 23 fev. 2025.

INPE. **Queimadas X Desmatamento - Queimadas X CAR**. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/fires/biomes/aggregated/>. Acesso em: 28 fev. 2025.

INPE; INMET. **Condições de déficit de chuva na Amazônia. Nota técnica conjunta CPTEC/Inpe e Inmet**. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Nota_seca_AMZ_2023_INPE-INMET_V2-r.pdf. Acesso em: 15 nov. 2023.

IPCC. **Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. 1. ed. [S. l.]: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9781009325844/type/book>. Acesso em: 3 mar. 2025.

JANNUZZI, G. M.; REDLINGER, R. **Planejamento Integrado de Recursos Energéticos: Oferta, Demanda e suas Interfaces**. Campinas: IEI Brasil, 2018. Disponível em: <https://iei-brasil.org/livro-pir/>.

JIRICKA-PÜRRER, A. *et al.* Climate change adaptation and EIA in Austria and Germany – Current consideration and potential future entry points. **Environmental Impact Assessment Review**, [S. l.], v. null, p. null, 2018.

KAMAU, Julius W.; MWAURA, F. Climate change adaptation and EIA studies in Kenya. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, [S. l.], v. 5, p. 152–165, 2013.

KIM, Kyeong-Tae; KIM, Ik. The Significance of Scope 3 GHG Emissions in Construction Projects in Korea: Using EIA and LCA. **Climate**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 33, 2021.

LEE, Rick J. **Climate Change and Environmental Assessment. Part 1: Review of Climate Change Considerations in Selected Past Environmental Assessment**. [S. l.: s. n.], 2001. Disponível em: <https://publications.gc.ca/collections/Collection/En105-69-2002-1E.pdf>.

LOZA, Ana Rita Arnaud; FIDÉLIS, Teresa. Addressing climate change in EIA legislation and the climate-proofing of dams: a comparative analysis of Canada, Oman and Portugal. **Impact Assessment and Project Appraisal**, [S. l.], v. 40, n. 4, p. 269–282, 2022.

MAPBIOMAS. Plataforma de Dados do Brasil: Cobertura e Uso da Terra. , 2025. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/cobertura>. Acesso em: 23 fev. 2025.

MAYEMBE, Rose *et al.* Integrating climate change in Environmental Impact Assessment: A review of requirements across 19 EIA regimes. **Science of The Total Environment**, [S. l.], v. 869, p. 161850, 2023.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Acre tem cinco projetos de transporte no novo PAC. Veja a lista.** [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/noticias/2023/09/acre-tem-cinco-projetos-de-transporte-no-novo-pac-veja-a-lista>. Acesso em: 23 fev. 2025.

MOREIRA, Danielle de Andrade. **Litigância climática no Brasil: Argumentos jurídicos para inserção da variável climática no licenciamento ambiental.** Rio de Janeiro, RJ: Faculdades Católicas, 2021.

NAÇÕES UNIDAS. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima.** [S. l.: s. n.], 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>.

NADRUZ, Veronica do Nascimento *et al.* Identifying the missing link between climate change policies and sectoral/regional planning supported by Strategic Environmental Assessment in emergent economies: Lessons from Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s. l.], v. 88, p. 46–53, 2018.

NOBLE, Bram; NWANEKEZIE, Kelechi. Conceptualizing strategic environmental assessment: Principles, approaches and research directions. **Environmental Impact Assessment Review**, [s. l.], v. 62, p. 165–173, 2017.

NOBRE, Carlos A.; MARENGO, José A.; ARTAXO, Paulo. Understanding the climate of Amazonia: Progress from LBA. *In*: KELLER, Michael *et al.* (org.). **Geophysical Monograph Series**. Washington, D. C.: American Geophysical Union, 2009. v. 186, p. 145–147. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1029/2009GM000903>. Acesso em: 22 abr. 2024.

PAINEL DE CIÊNCIAS PARA A AMAZÔNIA. Capítulo 19 Em Síntese. **Causas e impactos ecológicos do desmatamento e da degradação florestal.** [s. l.], 2021a. Disponível em: <https://www.aamazoniaquequeremos.org/wp-content/uploads/2022/02/Chapter-19-in-Brief-PT.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2025.

PAINEL DE CIÊNCIAS PARA A AMAZÔNIA. **Resumo Executivo do Relatório de Avaliação da Amazônia.** [S. l.]: Rede de Soluções de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, 2021b. Disponível em: <https://concertacaoamazonia.com.br/estudos/relatorio-de-avaliacao-da-amazonia-2021-painel-cientifico-para-a-amazonia-sumario-executivo/>.

PETERS, B. Guy; FONTAINE, Guillaume (org.). **Handbook of Research Methods and Applications in Comparative Policy Analysis.** [S. l.]: Edward Elgar Publishing, 2020. Disponível em: <https://china.elgaronline.com/view/edcoll/9781788111188/9781788111188.xml>. Acesso em: 6 jul. 2025.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos.** 3ªed. [S. l.]: Oficina de Textos, 2023.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Por que não avança a avaliação ambiental estratégica no Brasil?. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 31, n. 89, p. 167–183, 2017.

SOK, Vong; BORUFF, B.; MORRISON-SAUNDERS, A. Addressing climate change through environmental impact assessment: international perspectives from a survey of IAIA members. **Impact Assessment and Project Appraisal**, [s. l.], v. 29, p. 317–325, 2011.

UNIÃO EUROPEIA. Relatório Especial 15/2024: Adaptação às alterações climáticas na UE – As medidas não estão à altura das ambições. [s. l.], 2024. Disponível em: https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2024-15/SR-2024-15_PT.pdf. Acesso em: 27 abr. 2025.

UNITED KINGDOM. **The Environmental Assessment of Plans and Programmes Regulations 2004**. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2004/1633/data.pdf>. Acesso em: 13 maio 2025.

UNITED KINGDOM. **The Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment) Regulations 2017**. [S. l.], 2017. Text. Disponível em: <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2017/571/contents>. Acesso em: 6 jul. 2025.

UNITED KINGDOM. **Understanding climate adaptation and the third National Adaptation Programme (NAP3)**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/third-national-adaptation-programme-nap3/understanding-climate-adaptation-and-the-third-national-adaptation-programme-nap3>. Acesso em: 27 abr. 2025.

UNITED KINGDOM. **United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland's 2035 Nationally Determined Contribution**. [S. l.: s. n.], 2025.

WENDE, Wolfgang *et al.* Climate change mitigation and adaptation in strategic environmental assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 88–93, 2012.

YANG, Yiting *et al.* Integrating climate change factor into strategic environmental assessment in China. **Environmental Impact Assessment Review**, [s. l.], v. 89, p. 106585, 2021.

APÊNDICES

A seguir são apresentados os seguintes apêndices:

- Apêndice A - Roteiro utilizado nas entrevistas semiestruturadas;
- Apêndice B - Cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido solicitado aos entrevistados;
- Apêndice C – Lista de instituições a que os entrevistados estão vinculados;
- Apêndice D – Proposta de Resolução CONAMA.

Apêndice A - Roteiro de Entrevista Semiestruturada A – Identificação de Desafios e Oportunidades

Ações iniciais

1. Explicar sobre a pesquisa e sobre o tratamento das informações obtidas nas entrevistas.
2. Apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e solicitar assinatura.

Informações Gerais (confidenciais)

1. Nome Completo:
2. Cargo:
3. Nome da Instituição:
4. Área de Atuação da Instituição:

Identificação de Desafios e Oportunidades da Inserção de Variáveis Climáticas no Licenciamento Ambiental

1. Na sua percepção, qual a **relevância** da inclusão de variáveis climáticas relacionadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas no processo de licenciamento ambiental?
 - a) Sem relevância
 - b) Pouco relevante
 - c) Relevante
 - d) Muito relevante
 - e) Extremamente relevante
2. Você acredita que as **atuais ferramentas e métodos** utilizados no licenciamento ambiental do Brasil e nos Estados da Amazônia Legal⁵³ **são adequados** para lidar com os desafios das mudanças climáticas? Se não, que melhorias sugeriria?
 - a) Sim
 - b) Não. Melhoria sugerida:
3. Caso tenha respondido não para a segunda pergunta, na sua percepção, qual seria a **urgência** na adequação dos métodos e ferramentas do licenciamento ambiental para lidar com a **mitigação** das mudanças climáticas?

⁵³ No caso das entrevistas com os Gestores Estaduais direcionar para o Estado em que atua.

- a) Sem urgência
 - b) Pouco urgente
 - c) Urgente
 - d) Muito urgente
 - e) Extremamente urgente
4. Caso tenha respondido não para a segunda pergunta, na sua percepção, qual seria a **urgência** na adequação dos métodos e ferramentas do licenciamento ambiental para lidar com a **adaptação** às mudanças climáticas?
- a) Sem urgência
 - b) Pouco urgente
 - c) Urgente
 - d) Muito urgente
 - e) Extremamente urgente
5. Quais são, na sua opinião, os **maiores desafios** enfrentados ao tentar incorporar variáveis de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no licenciamento ambiental?
6. Quais são as **principais barreiras institucionais ou regulatórias** que impedem uma integração mais eficiente das variáveis climáticas no licenciamento ambiental?
7. Como você enxerga a **necessidade de capacitação e treinamento** para profissionais envolvidos no licenciamento ambiental em relação às mudanças climáticas?
8. Como você enxerga a **disponibilidade de dados confiáveis** de projeções locais sobre mudanças climáticas e vulnerabilidade climática que poderiam ser utilizados no licenciamento ambiental?
9. Quais são as **oportunidades para aprimorar** a colaboração entre diferentes partes interessadas (governo, setor privado, ONGs) na abordagem das mudanças climáticas no contexto do licenciamento ambiental?
10. Quais **estratégias ou práticas bem-sucedidas** você tem conhecimento e poderiam ser úteis para superar os desafios na incorporação de variáveis climáticas no licenciamento ambiental?
11. Você gostaria de compartilhar mais alguma informação ou consideração relevante sobre o tema que não foi abordada nas perguntas anteriores?

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Licenciamento Ambiental e Mudança do Clima na Amazônia Legal: análise regional e internacional comparada para aprimoramento de políticas públicas”, de responsabilidade de Clarisse Touguinha Guerreiro, estudante de mestrado da Universidade de Brasília. O objetivo desta pesquisa é analisar se a experiência internacional na utilização de variáveis climáticas no processo de avaliação de impactos ambientais de projetos pode contribuir para o aperfeiçoamento do processo de licenciamento ambiental na Amazônia Legal, em âmbito federal e estadual, no sentido de adotar os princípios de melhores práticas internacionais. Assim, gostaria de consultá-lo/a sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo/a. Os dados provenientes de sua participação na pesquisa, tais como questionários, entrevistas, arquivos de gravação, ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável pela pesquisa.

A coleta de dados será realizada por meio de entrevista semiestruturada. É para este procedimento que você está sendo convidado a participar. Sua participação na pesquisa pode implicar em riscos como constrangimento, que serão minimizados com as seguintes estratégias: consentimento informado, garantia de anonimato e o participante pode solicitar o encerramento da pesquisa a qualquer tempo. Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento.

A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes por meio de envio do estudo final, podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica. Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone +55 61 983332010 ou pelo e-mail clarissetg@gmail.com.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a responsável pela pesquisa e a outra com você.

Assinatura do/da participante

Assinatura da pesquisadora

_____, ____ de _____ de _____

Apêndice C – Entrevistas Realizadas

A seguir são listadas instituições a que estão vinculados os entrevistados desta dissertação:

1. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;
2. Instituto de Meio Ambiente do Acre – IMAC;
3. Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM/AM;
4. Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amazonas – SEMA/AM;
5. Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá – SEMA/AP;
6. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS/PA;
7. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão - SEMA/MA;
8. Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - FEMARH/RR;
9. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH/TO;
10. Infra S.A.;
11. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf;
12. Progeplan Engenharia e Meio Ambiente;
13. MRS Ambiental;
14. Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público – ABRAMPA;
15. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM;
16. Embaixada do Brasil em Paris;
17. Embaixada do Brasil em Bruxelas.

Apêndice D – Proposta de Resolução CONAMA

Dispõe sobre a inclusão de variáveis relacionadas às mudanças climáticas no processo de licenciamento ambiental federal e estabelece diretrizes para sua integração nos estudos de avaliação de impacto ambiental e institui a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, no uso das atribuições que lhe conferem a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e o Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e

Considerando que a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009) reconhece a necessidade de considerar as variáveis climáticas na formulação e implementação de políticas públicas;

Considerando as metas e compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris, especialmente aqueles relacionados à redução das emissões de gases de efeito estufa e ao fortalecimento da resiliência climática nacional;

Considerando que o processo de licenciamento ambiental é instrumento fundamental para avaliar os impactos ambientais de empreendimentos e para prevenir, mitigar e compensar danos ao meio ambiente;

Considerando que o ciclo de vida dos empreendimentos pode gerar impactos significativos sobre o macro e o microclima e ser vulnerável às consequências das mudanças climáticas;

Considerando a necessidade de fortalecimento do planejamento ambiental em nível estratégico, mediante a adoção da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE).

Resolve:

Art. 1º Esta Resolução dispõe sobre a inclusão de variáveis relacionadas às mudanças climáticas no processo de licenciamento ambiental federal, estabelece diretrizes para sua integração nos estudos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e institui a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) no âmbito da política ambiental federal.

Art. 2º As variáveis de mitigação e adaptação às mudanças climáticas deverão ser consideradas em todas as fases do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente causadores de significativa degradação ambiental.

Parágrafo único. As fases previstas no caput são:

I – Triagem, para avaliação preliminar da significância dos impactos climáticos do empreendimento;

II – Definição do escopo, com inclusão obrigatória nos Termos de Referência (TR) dos seguintes elementos mínimos:

a) estimativa das emissões de gases de efeito estufa (GEE), considerando os Escopos 1, 2 e 3, ao longo de todo o ciclo de vida do projeto;

b) avaliação da resiliência do empreendimento às projeções climáticas, com base em cenários atualizados;

c) análise dos possíveis impactos do projeto sobre a capacidade adaptativa local e regional;

d) proposição de medidas de mitigação, compensação e adaptação climática, compatíveis com o porte, natureza e área de influência do projeto.

III – Elaboração e análise técnica do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), com base nas exigências estabelecidas nos TRs;

IV – Tomada de decisão, incorporando a análise dos impactos climáticos diretos e indiretos e das medidas propostas;

V – Pós-licença, com previsão de indicadores específicos para monitoramento das emissões, medidas de mitigação e ações de adaptação.

Art. 3º Fica instituída a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), como instrumento complementar ao licenciamento ambiental, aplicável à formulação ou revisão de políticas, planos e programas (PPP) de competência da administração pública federal.

Art. 4º A AAE deverá considerar, no mínimo:

I – a identificação dos efeitos ambientais significativos, incluindo aqueles sobre o clima (emissão de gases de efeito estufa, impacto na capacidade de adaptação local/regional), decorrentes da implementação da política, plano ou programa;

II – a descrição das alternativas consideradas, com análise comparativa dos seus impactos ambientais, climáticos e socioeconômicos;

III – a caracterização das áreas de influência e das populações afetadas;

IV – a avaliação dos impactos cumulativos, sinérgicos e indiretos, inclusive sobre o clima;

V – a proposição de medidas para evitar, minimizar, compensar ou mitigar os impactos adversos identificados;

VI – a justificativa técnica e ambiental para a alternativa escolhida;

VII – diretrizes para monitoramento e gestão adaptativa, incluindo indicadores de mudanças climáticas.

Art. 5º As exigências previstas nesta Resolução não eximem o empreendedor do cumprimento de demais obrigações legais ou condicionantes ambientais previamente estabelecidas.

Art. 6º O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, no exercício da competência federal de licenciamento, poderá editar normas complementares para detalhamento técnico dos dispositivos desta Resolução, inclusive quanto às metodologias e padrões de referência.

Art. 7º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.