



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS JURÍDICAS**

**GIOVANNA PAOLA BATISTA DE BRITTO LYRA MOURA**

**A INSERÇÃO DA VARIÁVEL CLIMÁTICA NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL  
COMO FERRAMENTA DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

**JOÃO PESSOA – PB**

**2023**

**GIOVANNA PAOLA BATISTA DE BRITTO LYRA MOURA**

**A INSERÇÃO DA VARIÁVEL CLIMÁTICA NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL  
COMO FERRAMENTA DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Jurídicas da Universidade Federal da Paraíba (PPGCJ/UFPB) como requisito para obtenção de grau de doutora em Ciências Jurídicas na Área de Concentração: Direitos Humanos e Desenvolvimento e Linha de pesquisa: Direitos Sociais, Regulação Econômica e Desenvolvimento.

**Orientador:** Prof. Dr. Talden Queiroz Farias.

**Coorientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fernanda Dalla Libera Damacena.

**JOÃO PESSOA – PB**

**2023**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

M929i Moura, Giovanna Paola Batista de Britto Lyra.

A inserção da variável climática no licenciamento ambiental como ferramenta de mitigação das mudanças climáticas / Giovanna Paola Batista de Britto Lyra Moura. - João Pessoa, 2023.

190 f. : il.

Orientação: Talden Queiroz Farias.

Coorientação: Fernanda Dalla Libera Damacena.

Tese (Doutorado) - UFPB/CCJ.

1. Meio ambiente - Proteção. 2. Mudanças climáticas. 3. Acordo de Paris. 4. Licenciamento ambiental. I. Farias, Talden Queiroz. II. Damacena, Fernanda Dalla Libera. III. Título.

UFPB/BC

CDU 502(043)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS – CCJ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS JURÍDICAS - PPGCJ**

**ATA DE DEFESA DE DOUTORADO**

Ata da Banca Examinadora do(a) Doutorando(a) **GIOVANNA PAOLA BATISTA DE BRITTO LYRA MOURA** candidato(a) ao grau de Doutor(a) em Ciências Jurídicas.

Às 14h00 do dia 30 de outubro de 2023, por meio de videoconferência (<https://meet.google.com/ops-ggov-fau>), reuniu-se a Comissão Examinadora formada pelos seguintes Professores Doutores: Talden Queiroz Farias (Orientador(a) - PPGCJ/UFPB), José Irivaldo Alves Oliveira Silva (Avaliador Interno – PPGCJ/UFPB), Fernanda Holanda de Vasconcelos Brandão (Avaliadora Interna - PPGCJ/UFPB), Stella Emery Santana (Avaliadora Externa - FAESA), Francisco Seráfico da Nóbrega Coutinho (Avaliador Externo - TJRN) e Fernanda Dalla Libera Damacena (Avaliador Externo – UCS) e Caio de Souza Borges (Avaliador Externo - EBRADI), para avaliar a tese de Doutorado do(a) aluno(a) Giovanna Paola Batista de Britto Lyra Moura, intitulada: “**A INSERÇÃO DA VARIÁVEL CLIMÁTICA NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**”, candidato(a) ao grau de Doutor em Ciências Jurídicas, área de concentração em Direitos Humanos e Desenvolvimento. Compareceram à cerimônia, além do(a) candidato(a), professores, alunos e convidados. Dando início à solenidade, o(a) professor(a) doutor(a) Talden Queiroz Farias (Orientador(a) - PPGCJ/UFPB) apresentou a Comissão Examinadora, passando a palavra ao(à) doutorando(a), que discorreu sobre o tema dentro do prazo regimental. O(A) candidato(a) foi a seguir arguido pelos examinadores na forma regimental. Ato contínuo, passou então a Comissão, em caráter secreto, à avaliação e ao julgamento do referido trabalho, concluindo por atribuir-lhe o conceito **APROVADO**, o qual foi proclamado pela Presidência da Comissão, achando-se o(a) candidato(a) legalmente habilitado(a) a receber o grau de Doutor(a) em Ciências Jurídicas, cabendo à Universidade Federal da Paraíba providenciar, como de direito, o diploma de Doutor a que o(a) mesmo(a) faz jus, após os trâmites administrativos pertinentes. Nada mais havendo a declarar, a presidência

Documento assinado digitalmente  
gov.br **TALDEN QUEIROZ FARIAS**  
Data: 20/11/2024 10:51:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

gov.br FERNANDA HOLANDA DE VASCONCELOS BRANCO  
Data: 19/11/2024 19:26:00-0300

**gov.br** STELLA EMERY SANTANA  
Data: 18/11/2024 16:10:27-0300

FRANCISCO SERAPHICO  
DA NOBREGA  
COUTINHO:45134286434

Assinado de forma digital por  
FRANCISCO SERAPHICO DA  
NOBREGA  
COUTINHO:45134286434  
Dados: 2024.11.19 17:36:35 -03'00'

gov.br FERNANDA DALLA LIBERA DAMACENA  
Data: 19/11/2024 18:58:44-0300

*Journal of Management Education* 36(7) 809–824

Caio de Souza Borges

“Tido como o instrumento mais importante da Política Nacional do Meio Ambiente, o licenciamento ambiental não pode ser indiferente ao fenômeno das mudanças climáticas. Com efeito, nenhum instrumento de política ambiental pode ignorar o problema das mudanças climáticas, conquanto tenha meios de contribuir para melhorar essa situação.” (Farias, 2018).

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, acima de todas as coisas, por ser o meu refúgio e a minha fortaleza em todos os momentos da vida, incluindo a jornada solitária de escrever uma tese de doutorado.

Ao meu orientador, Talden Farias, pela humanidade, empatia e competência que lhe são tão peculiares e que foram presentes ao longo desses quatro anos de orientação.

À minha coorientadora, Fernanda Damacena, pelas valiosas contribuições para o desenvolvimento do meu trabalho.

A meus pais, Christine e Miguel, que nunca mediram esforços para que eu e minha irmã pudéssemos ter acesso a uma educação de qualidade, e por incutirem em nossas mentes, desde cedo, que somente se vence estudando.

Ao meu esposo, Daniel Moura, por sonhar o meu sonho junto comigo e possibilitar a realização dele, por não me deixar desistir nos momentos de desespero e por tomar conta do nosso filho sozinho, durante muitos dias e noites de ausência minha, para que eu pudesse escrever com tranquilidade.

E, finalmente, ao meu filho Ian, por ser o maior presente que eu poderia ter recebido de Deus – a minha força e o meu combustível para viver e lutar.

## RESUMO

Atualmente, o mundo enfrenta graves problemas decorrentes da ação do homem frente à natureza e aos recursos naturais, cuja exploração desenfreada gerou, entre outras alterações ambientais, um aumento significativo na ocorrência das mudanças climáticas, causadas, principalmente, pela emissão de gases poluentes na atmosfera terrestre, como fator potencializador do efeito estufa. Diversos eventos internacionais foram realizados no sentido de discutir não somente a questão climática, mas, mais especificamente, formas de diminuição emissão de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, com destaque, entre outros, para a 21a Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, que resultou na elaboração do Acordo de Paris, aprovado em 12 de dezembro de 2015. Os signatários do referido tratado têm a obrigação de desenvolver e aplicar instrumentos internos de mitigação às mudanças climáticas, com vistas a cumprir as metas de redução de emissão de gases assumidas pela adesão a ele, a partir do desenvolvimento de uma política ambiental pautada na preocupação com o clima. No Brasil, um dos mais valiosos instrumentos de política ambiental é o licenciamento ambiental, que é um procedimento administrativo que tem como objetivo exercer o controle e acompanhamento preventivo de atividades que utilizem recursos naturais e que sejam potencialmente causadoras de impacto ambiental. Apesar de sua consabida importância enquanto instrumento de política ambiental nacional, ainda são incipientes as iniciativas de inserção da variável climática nos procedimentos administrativos de concessão e renovação de licença ambiental para atividades potencialmente poluidoras no Brasil. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo geral analisar a viabilidade normativa e metodológica de inserção da variável climática nos processos de outorga e renovação de licença ambiental no país. Para responder à pergunta de pesquisa, é utilizada a abordagem quali-quantitativa, valendo-se das técnicas de levantamento de dados bibliográfica e documental, bem como da utilização do método comparativo, realizado através do método funcionalista, envolvendo a comparação da legislação brasileira com a legislação internacional em matéria de licenciamento ambiental.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas; Acordo de Paris; licenciamento ambiental.



## ABSTRACT

Currently, the world faces serious problems arising from the action of man in the face of nature and natural resources, whose unbridled exploitation generated, among other environmental changes, a significant increase in the occurrence of climate change, mainly caused by the emission of polluting gases in the earth's atmosphere, as a potentializing factor of the greenhouse effect. Several international events were held to discuss not only the climate issue, but more specifically, ways of reducing greenhouse gas (GHG) emissions into the atmosphere, with emphasis, among others, for the 21<sup>st</sup> Conference of the Parties of the United Nations Framework Convention on Climate Change, which resulted in the drafting of the Paris Agreement, adopted on 12 December 2015. The signatories of this treaty have the obligation to develop and implement internal instruments to combat and adapt to climate change, with a view to meeting the gas emission reduction targets assumed by its agreement, from the development of an environmental policy based on climate concern. In Brazil, one of the most valuable environmental policy instruments is environmental assessment, which is an administrative procedure that aims to exercise preventive control and monitoring of activities that use natural resources and that are potentially causing environmental impact. Despite its importance as an instrument of national environmental policy, initiatives to insert the climate variable in the administrative procedures for granting and renewing environmental assessment for potentially polluting activities in Brazil are still incipient. In this sense, the present study aims to analyze the normative and methodological feasibility of the insertion of the climate variable in the processes of granting and renewing environmental assessment in the country in this country. To answer the research question, it is used the qualitative approach, with the bibliographic and documentary data collection techniques, as well as the use of the comparative method, performed through the functionalist method, involving the comparison of Brazilian legislation with international legislation on environmental licensing.

**Keywords:** climate change; Paris Agreement; environmental assessment.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Lista de Figuras

|                                                                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 1</b> – Artigos com a temática envolvendo mudança climática e licenciamento ambiental .....                                                                                | 20  |
| <b>Figura 2</b> – Nuvem de palavras acerca da população amostral pesquisada .....                                                                                                    | 21  |
| <b>Figura 3</b> – Autores que atingiram os critérios estabelecidos .....                                                                                                             | 22  |
| <b>Figura 4</b> – Termos e conceitos mais presentes na literatura acerca do tema objeto de estudo .....                                                                              | 23  |
| <b>Figura 5</b> – Filtro aplicado ao nó “environmental assesment” .....                                                                                                              | 24  |
| <b>Figura 6</b> – Filtro aplicado ao cluster 5, no nó “Mitigation” .....                                                                                                             | 25  |
| <b>Figura 7</b> – Temas publicados por ordem cronológica, entre 2018 e 2020.....                                                                                                     | 26  |
| <b>Figura 8</b> – Emissões acumuladas de CO <sub>2</sub> no período compreendido entre 1850 e 1990 .....                                                                             | 39  |
| <b>Figura 9</b> – Emissões acumuladas de CO <sub>2</sub> no período compreendido entre 1990 a 2012 .....                                                                             | 39  |
| <b>Figura 10</b> – Emissões acumuladas de CO <sub>2</sub> de 1990 a 2018.....                                                                                                        | 39  |
| <b>Figura 11</b> – Dados referentes ao câmbio na política climática nacional .....                                                                                                   | 88  |
| <b>Figura 12</b> – Intensidade da colaboração entre países de todo o mundo com relação a publicações com as temáticas climate change e environmental assessment .....                | 113 |
| <b>Figura 13</b> – Emissões brutas de GEE, pelo Brasil, entre os anos de 1990 e 2019 .....                                                                                           | 135 |
| <b>Figura 14</b> – Cálculo das emissões de carbono .....                                                                                                                             | 138 |
| <b>Figura 15</b> – Definição dos escopos de inserção dos projetos sob licenciamento... ..                                                                                            | 140 |
| <b>Figura 16</b> – Quantidade de emissões relativas após cálculo das emissões de carbono .....                                                                                       | 142 |
| <b>Figura 17</b> – Ranking de riscos globais por ordem de severidade .....                                                                                                           | 144 |
| <b>Figura 18</b> – Interação entre os riscos globais .....                                                                                                                           | 145 |
| <b>Figura 19</b> – Ciclo de adequado gerenciamento de risco.....                                                                                                                     | 147 |
| <b>Figura 20</b> – Fórmula matemática para definição de categorias-chave avaliação do nível de contribuição de um empreendimento para as emissões nacionais de gases poluentes ..... | 151 |
| <b>Figura 21</b> – Exemplo 1 de inventário nacional .....                                                                                                                            | 152 |
| <b>Figura 22</b> – Exemplo 2 de inventário nacional .....                                                                                                                            | 153 |

|                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 23</b> – Passos para elaboração de novo inventário nacional de emissões ....                                             | 154 |
| <b>Figura 24</b> – Inventários de emissões por setores .....                                                                       | 159 |
| <b>Figura 25</b> – Principais GEE inventariados .....                                                                              | 159 |
| <b>Figura 26</b> – Equação para cálculo das emissões de GEE.....                                                                   | 160 |
| <b>Figura 27</b> – Quantificação das emissões atribuídas às atividades de queimas de combustíveis .....                            | 161 |
| <b>Figura 28</b> – Metodologia utilizada para fixar os parâmetros de coleta de dados de emissões para categorias específicas ..... | 163 |
| <b>Figura 29</b> – Metodologia para tomada de decisão sobre a outorga de licença para instalação de projeto.....                   | 164 |
| <b>Figura 30</b> – Passo-a-passo da metodologia de tomada de decisão .....                                                         | 168 |

### **Lista de Quadros**

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Quadro 1</b> – Critérios analíticos do VOSViewer, alcance e limitações..... | 21 |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|        |                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------|
| CQNUMC | Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas |
| GEE    | Gases do Efeito Estufa                                       |
| IPCC   | International Pannel on Climate Change                       |
| NDC    | Contribuição Nacionalmente Determinada                       |
| OMM    | Organização Meteorológica Mundial                            |
| ONU    | Organização das Nações Unidas                                |
| PNUMA  | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente              |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                                   | <b>13</b> |
| <b>2 DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA BIBLIOMETRIA.....</b>                                                                              | <b>19</b> |
| <b>3 ANTROPOCENTRISMO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A VISÃO UTILITARISTA DA NATUREZA ENQUANTO FATOR DE AUMENTO DO AQUECIMENTO GLOBAL.....</b>     | <b>28</b> |
| 3.1 PROLEGÔMENOS .....                                                                                                                     | 28        |
| 3.2 AQUECIMENTO GLOBAL COMO FATOR DESENCADEADOR DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS .....                                                              | 31        |
| 3.3 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA PREOCUPAÇÃO INTERNACIONAL COM OS EFEITOS SOCIAIS, ECONÔMICOS, AMBIENTAIS E CULTURAIS DO AQUECIMENTO GLOBAL ..... | 41        |
| 3.4 EXTERNALIDADES NEGATIVAS DO AUMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS ANTROPOCÊNTRICAS NO SÉCULO XXI.....                                        | 47        |
| <b>4 PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE COMBATE AO AVANÇO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS ANTROPOCÊNTRICAS: PANORAMAS INTERNACIONAL E BRASILEIRO .....</b> | <b>56</b> |
| 4.1 PRINCIPAIS TRATADOS INTERNACIONAIS EM MATÉRIA CLIMÁTICA .....                                                                          | 56        |
| 4.2 ACORDO DE PARIS: ASPECTOS INTRODUTÓRIOS .....                                                                                          | 73        |
| 4.3 O PAPEL DO BRASIL NO CUMPRIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS NO ACORDO DE PARIS .....                                                      | 85        |
| <b>5 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE EMISSÕES .....</b>                                              | <b>90</b> |
| 5.1 ASPECTOS INTRODUTÓRIOS SOBRE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA AMBIENTAL NO BRASIL.....                           | 90        |
| 5.2 JUSTIFICATIVAS PARA A UTILIZAÇÃO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE EMISSÕES NO BRASIL .....                     | 99        |
| 5.2.1 Em NÍVEL INTERNACIONAL .....                                                                                                         | 99        |
| 5.2.2 Em NÍVEL NACIONAL .....                                                                                                              | 105       |
| 5.3 A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL: O LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE COMBATE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO MUNDO.....                | 112       |
| 5.3.1 Na AUSTRÁLIA E NA NOVA ZELÂNDIA .....                                                                                                | 114       |
| 5.3.2 Nos ESTADOS UNIDOS .....                                                                                                             | 117       |
| 5.3.3 No CANADÁ.....                                                                                                                       | 121       |

|                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.3.4 No REINO UNIDO.....                                                                                                | 126        |
| 5.3.5 EM OUTROS PAÍSES .....                                                                                             | 130        |
| <b>6 O PAPEL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....</b>                                    | <b>132</b> |
| 6.1 NECESSIDADE DE INCLUSÃO DA VARIÁVEL CLIMÁTICA NOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....                         | 132        |
| 6.2 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE EMISSÃO DE GEE COMO FATOR DE RISCO CLIMÁTICO .....                                      | 136        |
| 6.2.1 ANÁLISE DA PEGADA DE CARBONO DO EMPREENDIMENTO SOB LICENCIAMENTO ..                                                | 137        |
| 6.2.2 TOMADA DE DECISÃO A PARTIR DA LÓGICA BAYESIANA: CONSIDERAÇÃO DA EMISSÃO DE GEE COMO FATOR DE RISCO CLIMÁTICO ..... | 143        |
| 6.2.3 METODOLOGIA DO IPCC.....                                                                                           | 150        |
| 6.3 O PAPEL DO IBAMA E DEMAIS ÓRGÃOS COMPETENTES .....                                                                   | 155        |
| <b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                                                      | <b>172</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                                                                 | <b>178</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que, atualmente, o mundo enfrenta graves problemas decorrentes da ação negligente do homem frente à natureza e aos recursos naturais, cuja exploração desenfreada gerou, entre outras alterações ambientais, um aumento significativo na ocorrência das mudanças climáticas. O problema mais sério advém da emissão de gases poluentes na atmosfera terrestre, ao longo dos anos, potencializando o efeito estufa, principal responsável pelo aquecimento global e derretimento das calotas polares, fenômenos estes que causam mudanças no clima, prejudiciais aos próprios seres humanos e à natureza como um todo.

Por causa da crise ambiental decorrente da modernidade, surgiu, em escala mundial, uma preocupação com as ações humanas frente à natureza, levando em conta a busca incessante pelo crescimento do mundo capitalista e globalizado, mas também considerando a necessidade de um manejo ambiental aplicado a estas, no sentido de diminuir suas consequências, causadas ao planeta pela extrapolação da exploração do modo de produção e consumo capitalista e seus efeitos (Cunha; Rangel, 2016, p. 14).

O efeito estufa é o fenômeno mais prejudicial no que concerne ao assunto, visto que é o maior responsável pelo aquecimento global e, por conseguinte, pelo aumento nos ciclos de mudanças climáticas recorrentes nas últimas décadas. No entanto, a questão climática representa um problema desde a Revolução Industrial, quando as máquinas substituíram o homem nos processos produtivos, e houve a necessidade de fornecer energia aos equipamentos a partir da queima de combustíveis fósseis.

Nos últimos tempos, mormente a partir das três últimas décadas do Século XX, essa preocupação tem crescido em âmbito internacional, em uma iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU), dentre outros organismos internacionais, para frear o aquecimento global e as alterações climáticas, a fim de preservar o planeta, para o bem desta e das futuras gerações. Neste sentido, diversos eventos internacionais foram realizados no sentido de discutir não somente a questão climática, mas, mais especificamente, formas de diminuição emissão de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, com vistas a frear o aquecimento global e, por conseguinte, seus efeitos nefastos. Dentre estes, destacam-se a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Estocolmo 72), a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92) – evento este que

gerou a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC), o Protocolo de Quioto, resultante da 3ª Conferência das Partes da CQNUMC e, mais recentemente, o documento resultante da 21ª Conferência das Partes, denominado Acordo de Paris, em referência à cidade onde ocorreu o encontro, aprovado em 12 de dezembro de 2015.

O Acordo de Paris consiste em um verdadeiro plano de ação para a diminuição da emissão de gases poluentes na atmosfera. Entre outras providências, buscou estabelecer metas mais realistas para a redução da emissão de gases do efeito estufa para os países que ratificaram o acordo, a fim de facilitar o cumprimento por parte tanto dos países desenvolvidos, quanto pelos países em desenvolvimento. Para tanto, previu e estimulou uma maior utilização de fontes de energia renováveis, como o gás natural, como forma de ajudar a limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C até o fim deste século.

A forma como o Acordo de Paris tratou da causa climática inaugurou uma nova fase do regime internacional de mudanças climáticas, como são chamados os esforços internacionais no sentido de discutir a causa climática e os documentos oriundos desta cooperação, com previsões expressas acerca da necessidade da convergência dos interesses dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Traçou, ainda, estratégias para que se consiga atingir o objetivo precípua de limitar o aumento da temperatura, tais como revisões periódicas dos planos climáticos nacionais, apresentados pelos países signatários do tratado, e a necessidade de comunicação, pelas nações envolvidas, das estratégias de redução na emissão dos gases do efeito estufa até o ano de 2020.

Por toda a inovação trazida em seu corpo, referido documento foi recepcionado pela comunidade internacional como um novo paradigma no enfrentamento da questão climática global, principalmente no que atine à diminuição da emissão dos gases do efeito estufa. Isto ocorreu, entre outras razões, por prever metas diferenciadas em relação ao Protocolo de Quioto por exemplo, onde ficou estabelecido que a diminuição da emissão de substâncias poluentes na atmosfera deveria atingir os 5% até o ano de 2012.

Apesar de compreender que as mudanças climáticas são uma preocupação de toda a humanidade, o Acordo de Paris não se descarta da necessidade de engajamento dos Estados-Parte em nível nacional, para que estes adotem, internamente, iniciativas de combate ao fenômeno, a partir de suas respectivas



legislações nacionais. Para tanto, os signatários do referido tratado têm a obrigação de desenvolver e aplicar instrumentos internos de combate e adaptação às mudanças climáticas, com vistas a cumprir as metas de redução de emissão de gases assumidas pela adesão ao Acordo de Paris, a partir do desenvolvimento de uma política ambiental pautada na preocupação com o clima.

No Brasil, esta discussão tem substrato no caput do art. 225 da Constituição Federal brasileira, que impõe tanto ao Poder Público como a toda a coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações futuras, o que se convencionou chamar de responsabilidade intergeracional. Com efeito, ao recepcionar a Lei n. 6.938/1981 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente), a Constituição Federal estabeleceu que, para os fins de assegurar o direito retratado no art. 225, incumbe ao poder público “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”. Diante do momento histórico, fundamental considerar que o desiderato de garantia do essencial à sadia qualidade de vida passa pela assimilação dos efeitos já conhecidos e potenciais impactos das mudanças climáticas.

Outrossim, a instituição da Política Nacional sobre Mudança do Clima, instituída através da Lei 12.187/2009, oficializou o compromisso voluntário do Brasil perante a CQNUMC. Para auxiliar no alcance as metas de redução que o Brasil se obrigou a cumprir, a lei estabelece a necessidade de desenvolvimento de planos setoriais de mitigação e adaptação nos âmbitos local, regional e nacional.

Um dos instrumentos de política ambiental amplamente utilizado, não só no Brasil, mas em outros países, como os Estados Unidos e a Austrália, é o licenciamento ambiental. Consiste em um processo administrativo complexo, composto de uma série de procedimentos e de estudos ambientais, cujo objetivo é controlar de forma prévia e concomitantemente as atividades efetiva ou potencialmente poluidoras a fim de procurar diminuir os impactos ambientais negativos e aumentar os positivos.

Apesar da consabida importância do licenciamento ambiental enquanto instrumento de política ambiental nacional, ainda são incipientes as iniciativas de inserção da variável climática nos procedimentos administrativos de concessão e renovação de licença ambiental para atividades potencialmente poluidoras no Brasil.

O IBAMA chegou a tratar do assunto por meio da Instrução Normativa n. 12, de 23 de novembro de 2010, a qual determinou que a Diretoria de Licenciamento

avaliasse, 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, em atendimento aos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, inclusive determinando que os Termos de Referência de estudos ambientais contemplassem medidas para mitigar ou compensar tais impactos. Mas a regulamentação não avançou, e a discussão parece ter parado por aí, a despeito de uma ou outra discussão regional.

O presente estudo tem como objetivo geral analisar a viabilidade normativa e metodológica de inserção da variável climática nos processos de outorga e renovação de licença ambiental no país.

Como objetivos específicos, tem-se: I. traçar um histórico da preocupação internacional sobre mudanças climáticas, com destaque para os principais tratados, eventos e documentos internacionais sobre o assunto; II. avaliar a importância do Acordo de Paris para a mitigação das mudanças climáticas, com enfoque para as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) assumidas pelo Brasil; III. examinar o licenciamento ambiental brasileiro pelo prisma das mudanças climáticas, através da análise da legislação federal sobre o assunto; IV. comparar a legislação interna de países que avançaram na inserção da variável climática nos processos de licenciamento ambiental locais com a legislação brasileira; e V. propor critério(s) de operacionalização da inserção da variável climática nos processos de licenciamento ambiental brasileiro.

Como hipótese à pergunta de pesquisa, entende-se pela viabilidade da inserção da variável climática no âmbito do licenciamento ambiental no Brasil, tanto do ponto de vista normativo quanto metodológico.

Em relação à primeira perspectiva, observa-se uma orientação vinculante neste sentido desde os compromissos assumidos internacionalmente e internalizados pelo Brasil em relação ao clima, bem como pela própria estrutura principiológica e regulamentar da legislação ambiental. Nesta tese, detém-se exatamente em uma das lacunas existentes neste contexto, que é a operacionalização do processo de mitigação às mudanças climáticas. Acredita-se que o licenciamento ambiental é um instrumento importante neste processo, e sua operacionalização qualificada em matéria de clima no Brasil encontra guarida legal, política e, cada vez mais, jurisdicional, conforme se apresentará ao longo do trabalho.

Ademais, a experiência de outros países, mediante a inserção da variável

climática nos procedimentos de licenciamento ambiental, carreados sob sua jurisdição, revelou-se exitosa, através, inclusive, da adoção de metodologias de operacionalização da estimativa de emissão de GEE à disposição das autoridades competentes. Tendo-as como base, a hipótese ora proposta considera os limites e as possibilidades da legislação brasileira.

Outrossim, algumas iniciativas nacionais, ainda bastante discretas, revelaram-se eficazes no combate ao problema acima mencionado, a exemplo da Instrução Normativa nº 12/2010, do IBAMA, que determinou a avaliação, no processo de licenciamento ambiental, das medidas propostas pelo empreendedor com o objetivo de mitigar o impacto ambiental causado pela emissão de gases poluentes.

O estudo ora proposto também se destinará a mostrar que alguns países e organizações já propuseram métodos de medição, na prática, do possível impacto climático dos empreendimentos, através de fórmulas de medição de emissões de GEE e do desenvolvimento de métodos de tomada de decisão da autoridade responsável pelo licenciamento, ao passo em que proporá um método próprio, desenvolvido pela autora a partir da mescla de outros outrora propostos.

Para responder à pergunta de pesquisa, é utilizada, inicialmente, a abordagem qualitativa, por entender ser este mais adequado à proposta do trabalho, que parte de uma hipótese – resposta provisória ao problema de pesquisa – para, através da compreensão de fenômenos jurídicos já conhecidos, confirmá-la ou refutá-la (Nunes, 2022, p. 20).

A pesquisa também conterà uma parte quantitativa, consubstanciada em análise bibliométrica dos termos mais relevantes do presente trabalho – os vocábulos *climate change* e *environmental assessment* (respectivamente, mudanças climáticas e licenciamento ambiental, em língua inglesa) –, com vistas a se obter informações de relevância sobre a produção bibliográfica acerca do assunto aqui tratado, inclusive para fins de comprovação da atualidade da discussão ora proposta.

Para responder à pergunta de pesquisa, o trabalho será estruturado em quatro capítulos principais, além deste capítulo introdutório. Assim, o segundo capítulo trará uma revisão bibliográfica sobre a correlação entre antropocentrismo, aquecimento global e mudanças climáticas, com destaque para as externalidades negativas advindas do aumento destas últimas.

O terceiro capítulo traçará um histórico da preocupação internacional com as mudanças climáticas antropocêntricas, além de trazer aspectos basilares da política

pública nacional sobre redução nas emissões de GEE, através da discussão sobre o papel do Brasil no cumprimento das metas estabelecidas no Acordo de Paris.

O quarto capítulo será dedicado ao estudo do licenciamento ambiental enquanto instrumento internacional de gestão de emissões. Além da análise da legislação nacional e da viabilidade normativa da inserção da variável climática no licenciamento ambiental brasileiro, trará um comparativo entre esta e as legislações internacionais de países que, consabidamente, avançaram na sua utilização como ferramenta de mitigação das mudanças climáticas, quais sejam, Estados Unidos, Canadá, Austrália e Reino Unido.

O quinto capítulo será reservado à resposta à pergunta de pesquisa, pela análise da viabilidade metodológica da inserção da variável climática no licenciamento ambiental brasileiro, trazendo à baila metodologias de estimativa de emissão de GEE e tomada de decisão pela autoridade competente, quanto à concessão da licença ambiental pleiteada, e propondo uma nova metodologia.

O sexto capítulo, por fim, é voltado para a apresentação das considerações finais.

## 2 DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA BIBLIOMETRIA

Para a realização da pesquisa bibliométrica, foi utilizada a técnica de mineração de dados. A coleta foi realizada junto à base de dados da Scopus, que foi escolhida por ser considerada a maior base de dados científicos do mundo e, complementarmente, pela possibilidade de exportação dos dados minerados para utilização nos *softwares* que foram utilizados para a análise bibliométrica, a saber: VOSViewer<sup>1</sup> e Bibliometrix<sup>2</sup>.

Sabe-se que, em análises bibliométricas, a definição dos termos de busca é central para a construção da base de pesquisa, o que pode resultar em possíveis vieses dos dados analisados. Sendo assim, pretendeu-se realizar uma busca por tópicos bastante abrangentes, selecionando-se os termos a partir da leitura de artigos referenciais na área, pesquisas similares – como as de Moraes *et al.* (2020), Fleury, Miguel e Taddei (2019) e Dunlap e Brulle (2015) – e a partir do conhecimento prévio do campo pela autora.

Foram utilizadas palavras-chave relacionadas ao termo “mudanças climáticas” AND “licenciamento ambiental”, utilizando a lógica dos algarismos booleanos, e considerada a data de publicação entre 1 de janeiro de 2015 (ano da assinatura do Acordo de Paris) e 20 de setembro de 2023 (data da realização da pesquisa bibliométrica ora proposta). À busca pelo termo mudanças climáticas e licenciamento ambiental, foram adicionados, os tópicos “climate change” AND “environmental assessment”, suas respectivas variáveis em língua inglesa.

Inicialmente, após a pesquisa na Base Scopus, foram retornados 2119 artigos com as temáticas pesquisadas. Foram aplicados os filtros por área (Environmental Science e Social Sciences), por tipo de publicação (artigo científico), por ano – entre 2015 (em virtude do acordo de Paris) e 2023 –, e por palavra-chave (Climate Change, Environmental Assessment, Environmental Impact, Environmental Impact Assessment e Greenhouse Gas). Após a aplicação dos filtros, retornaram 1563 documentos. Os resultados, em seguida, foram exportados para uma planilha em Excel separada por tabulação, para utilização nos softwares Bibliometrix e

---

<sup>1</sup> O VOSViewer se caracteriza tanto pela finalidade de processar e visualizar informações bibliométricas como pela construção de mapas com redes de proximidades.

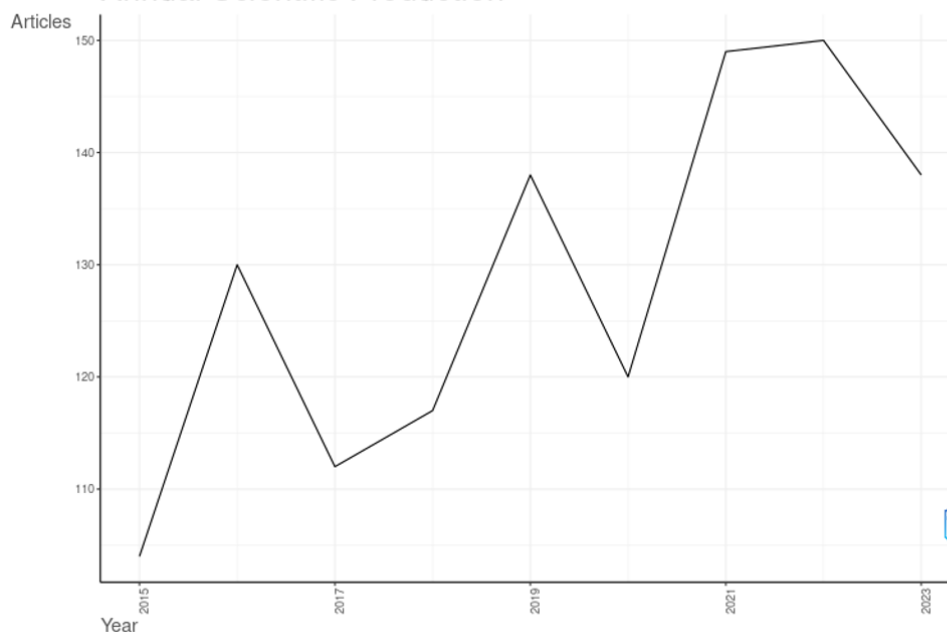
<sup>2</sup> O Bibliometrix, por sua vez, é uma biblioteca contida na linguagem de Programação R, que é especializada para realizar testes estatísticos e gráficos para a bibliometria.

VOSViewer.

No Bilbiometrix, foram geradas as métricas de informações sobre a produção científica anual, a nuvem de palavras, frequência de palavras ao longo do tempo, *trend topics* e mapa temático.

Quanto à análise realizada pelo software Bibliometrics, a Figura 1 mostra que de 2015, no ano do Acordo de Paris, foram publicados 104 artigos com a temática envolvendo mudança climática e licenciamento ambiental, e, imediatamente após, em 2016, este quantitativo aumentou para 130 artigos. Os anos de 2017 e 2018 apresentaram comportamento semelhante em termos do quantitativo de publicações geradas: 112 e 117 respectivamente. Entre 2019 e 2021, foram publicados 138, 120 e 149 artigos, indicando, novamente, um crescimento em pesquisas na área. No ano pós-pandemia, atingiu o ápice de publicações sobre a temática, com 150 artigos e, até setembro de 2023, já foram publicados 138 artigos:

**Figura 1** – Artigos com a temática envolvendo mudança climática e licenciamento ambiental  
Annual Scientific Production



Fonte: Autora (2023).

A Figura 2, a seguir, mostra a nuvem de palavras acerca da população amostral pesquisada. Nela, pode-se ver que as cinco maiores frequências de palavras nos artigos pesquisados são: climate change (1571 vezes) environmental assesment (989 vezes), environmental impact (262 vezes), artigo (231 vezes) e environmental monitoring (231 vezes).

**Figura 2** – Nuvem de palavras acerca da população amostral pesquisada

Fonte: Autora (2023).

No VOSViewer, por sua vez, a análise se concentrou nos seguintes métodos bibliométricos: autores e copalavras. A Tabela 1, a seguir, mostra os tipos de alcance e limitações de cada tipo de análise.

**Quadro 1** – Critérios analíticos do VOSViewer, alcance e limitações

| CRITÉRIO VOSVIEWER | UNIDADE ANALÍTICA     | UNIDADE DE OBSERVAÇÃO                   | MEDIDA     | ALCANCE                                                                                                                                                    | LIMITAÇÃO                                                                                                                                           |
|--------------------|-----------------------|-----------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Coautoria          | Autor                 | Referências autorais                    | Semelhança | Revela o nível de internacionalização do campo e extensão geográfica da produção científica por meios de coautorias                                        | Foco no país de origem do (co)autor principal. Porém, nem todos são revelados, uma vez que depende do nível de cadastro no banco de dados de origem |
| Copalavra          | Termo (palavra-chave) | Frequência de termos em resumo e título | Temática   | Revela a densidade do campo por meio de palavras-chave associadas diretamente às noções, conceitos e categorias do campo pesquisado. Uso além de metadados | Requer uma atenção analítica ao filtro para verificação do significado de termos que possuam ambivalência e polissemia em outros campos             |

Fonte: Adaptado de Zupic e Carter (2014).

Para o critério “autores”, considerou-se um número máximo de 25 autores por documento e o número mínimo de 2 autores por documento. Dos 1154 autores do grupo amostral, 5 atingiram os critérios estabelecidos, conforme mostra a Figura 3.

**Figura 3** – Autores que atingiram os critérios estabelecidos



Fonte: Autora (2023).

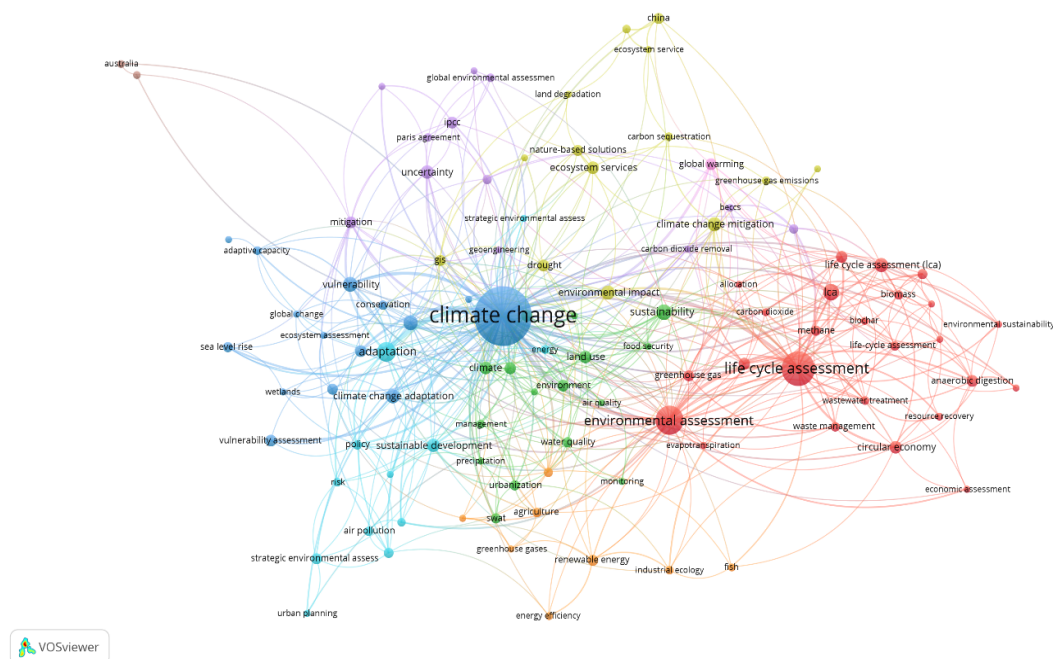
A partir do mapa gerado na Figura 4, pode-se identificar 5 conjuntos não relacionados de autores. O primeiro conjunto tem como nó central os autores Mohamed Alhaj e Al-Ghamdi SG com 32 citações. O segundo nó traz o autor Hughes H. com 29 citações. O terceiro nó mostra a autora Garard J. e Kowarsch M. com 26 citações. O quarto nó Mohammed R. e Scholz M. com 21 citações. Por fim, o quinto nó mostra o autor Mayer B. com 11 citações.

Diante dos resultados obtidos, trabalhos de autoria de Benoit Mayer, Jennifer Garard, Martin Kowarsch e Miklas Scholz foram incorporados à bibliografia da presente tese.

A pesquisa de co-ocorrência foi realizada ao buscar pelas palavras-chave dos autores, com um número mínimo de 5 ocorrências. Foram encontradas 106 palavras-chave que atingiram os critérios estabelecidos, divididas em 9 clusters, pelo método de normalização de “Associação de Forças”, conforme mostra a Figura 4.



**Figura 4** – Termos e conceitos mais presentes na literatura acerca do tema objeto de estudo



Fonte: Autora (2023).

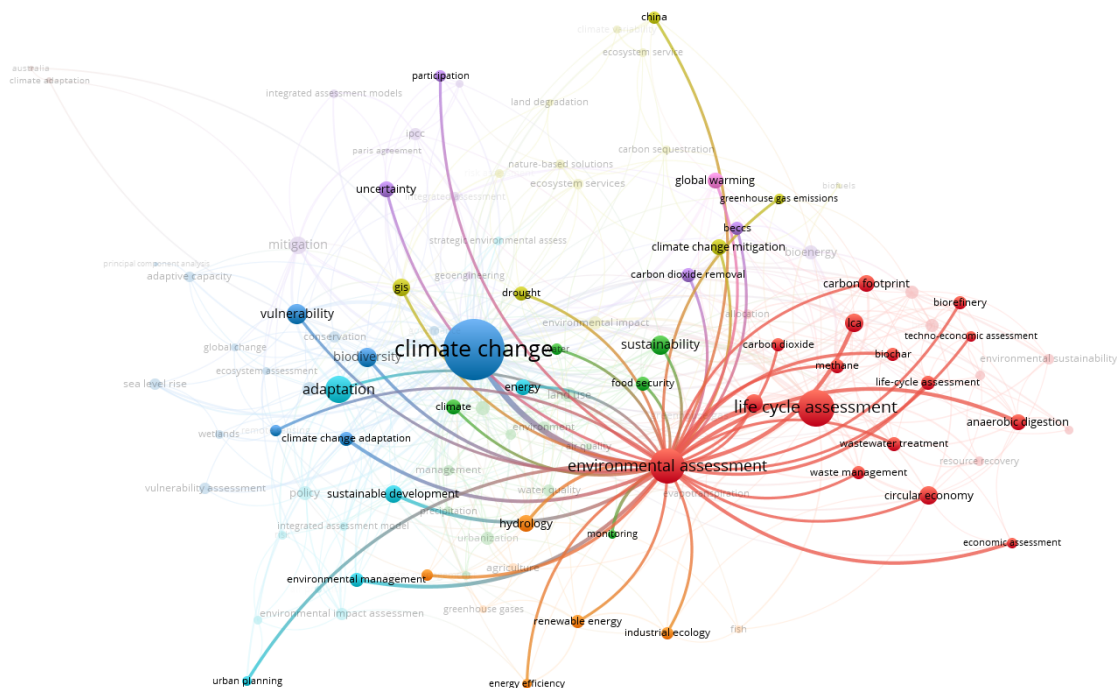
O mapa da Figura 4 permite visualizar termos e conceitos mais presentes na literatura acerca do tema objeto de estudo e, consequentemente, possibilita a compreensão da relação entre eles. Apesar da grande rede de relacionamento que o mapa exibe, é possível, mesmo interpretando apenas os clusters criados, neste caso, 11 clusters, contemplar, por exemplo, as áreas principais que interagem nos conceitos de licenciamento ambiental e mudanças climáticas.

O mapa supra destaca o termo “climate change” como sendo o principal nó, o conceito central de todas as relações estabelecidas. Dentre os outros conceitos que possuem fortes ligações com os demais e podem ser destacados, encontram-se “life cycle assessment”, “environmental assessment”, “adaptation” e “sustainability”. O maior cluster contém 25 itens e é representado pela cor vermelha no mapa. Este grupo engloba termos relacionados a impacto e licenciamento ambiental e sustentabilidade, mas também abriga tema como ciclo de vida, pegada de carbono e suas derivações, além de gerenciamento de lixo e água. Para além disso, importante destacar os clusters na cor amarela, que traz conceitos de mitigação de mudanças climáticas gerenciamento de riscos.

A Figura 5 mostra o filtro aplicado ao nó “environmental assesment” e todas as relações nele encontradas. Vale salientar que, quanto mais espessa for a linha de

conexão, maior a relação entre os temas.

**Figura 5** – Filtro aplicado ao nó “*environmental assesment*”

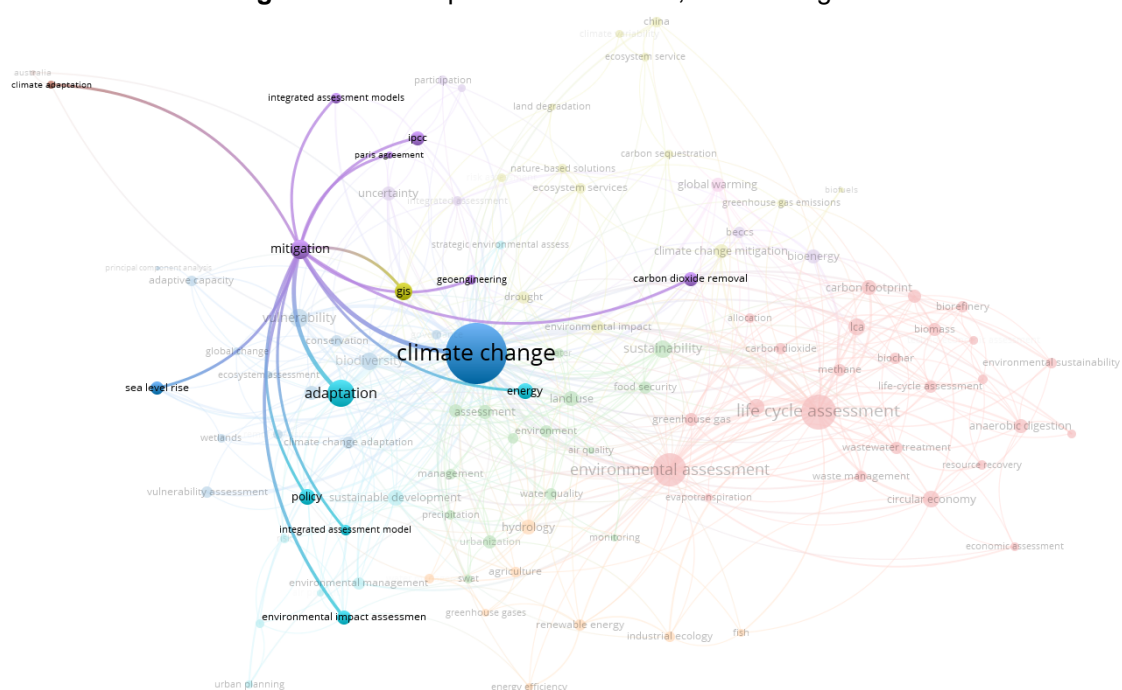


Fonte: Autora (2023).

A partir da Figura 5, é possível constatar que o nó “environmental assessment” apresenta relação dele com outros clusters. Importante destacar que algumas dessas relações versam sobre mudanças climáticas, sustentabilidade, aquecimento global, gases do efeito estufa, gerenciamento ambiental, clima e pegada de carbono.

Já na Figura 6, o filtro foi aplicado ao cluster 5, no nó “Mitigation”. Este cluster apresenta a correlação entre mitigação, mudança climática, carbono, políticas, acordo de Paris, IPCC, modelos de licenciamento integrado e licenciamento de impacto ambiental. Desta feita, pode-se dizer que há correlação entre mudança climática, licenciamento ambiental e mitigação.

**Figura 6 – Filtro aplicado ao cluster 5, no nó “Mitigation”**



Fonte: Autora (2023).

A Figura 7 ilustra os temas publicados por ordem cronológica, entre 2018 e 2020. Nela, é possível perceber que, entre 2018 e 2019, as publicações estavam ligadas, majoritariamente, a temas como gerenciamento ambiental, política, adaptação da mudança climática, gases do efeito estufa, bioenergia, ambiente e conservação. Já entre 2019 e 2020, os principais temas publicados foram mudanças climáticas, vulnerabilidade do licenciamento, remoção de dióxido de carbono, planejamento urbano e ciclo de vida. De 2020 em diante os temas mais relevantes publicados foram licenciamento ambiental, economia circular, aquecimento global, pegada de carbono, gerenciamento de resíduos e mitigação da mudança climática.



(Dutra, 2016, p. 198).

### 3 ANTROPOCENTRISMO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A Visão Utilitarista da Natureza enquanto Fator de Aumento do Aquecimento Global

#### 3.1 PROLEGÔMENOS

Apesar de as mais significativas iniciativas pautadas na preocupação com a questão climática datarem do século passado, percebeu-se, na última década, um expressivo aumento no número de reportagens jornalísticas que dão conta do aumento da percepção dos efeitos destas alterações para a humanidade. Em 2020, Roberta Zandonai, gerente de comunicação institucional do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) publicou a reportagem intitulada *Quem aumentou a temperatura? Mudanças climáticas, ondas de calor e incêndios florestais* no *website* do programa, como forma de alerta para a necessidade de proteção da humanidade frente à crise do aquecimento global.

O cenário climático caótico retratado por organizações internacionais<sup>3</sup> justifica a preocupação. Naquele mesmo ano, conforme traz à tona a mesma reportagem, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) confirmou o que muitos já conseguiam sentir na pele: 2019 foi o segundo ano mais quente já registrado após 2016, enquanto as temperaturas médias para os períodos compreendidos entre 2015-2019 e 2010-2019 foram as mais altas já registradas na história, confirmando a tendência de aumento progressivo anual das temperaturas já experimentada desde os anos 80. A situação é tão preocupante que, contrariando o pensamento inicial de muitos, nem mesmo o isolamento social imposto pela decretação do *status* de pandemia à circulação do vírus Sars-Cov-19, agente causador da COVID-19, foi capaz de amenizar os efeitos do aquecimento global.

---

<sup>3</sup> O *International Pannel on Climate Change* (Painel Internacional sobre Mudanças Climáticas) publica, periodicamente, relatórios sobre mudanças climática, intitulados Summary for Policymakers. No último, datado de 2023, chamou a atenção para o fato de que as atividades humanas, principalmente através da emissão de GEE, causaram, inequivocadamente, aquecimento global, com a temperatura aumentando 1,1°C acima dos níveis de 1850-1900 nos anos de 2011 a 2020. As emissões de GEE, por sua vez, continuaram a aumentar, em razão do uso insustentável da energia, da terra, estilos de vida e padrões de consumo e produção.

Esta mesma tendência se revela na evolução científica sobre o assunto. O *International Panel on Climate Change*<sup>4</sup> (IPCC) vem divulgando dados alarmantes acerca do efeito produzido pelos câmbios no clima não somente na natureza, mas também nas mais diversas searas da vida humana.

Com efeito, o aquecimento global, enquanto um dos principais fatores causadores do aumento das mudanças climáticas, é uma das características mais marcantes da modernidade, principalmente após a Revolução Industrial do século XX. O crescimento econômico buscado, a qualquer custo, a partir deste importante marco histórico teve como consequência um processo de deterioração ambiental, mormente em razão da incapacidade da tecnologia e da inovação tecnológica em equilibrarem o crescimento econômico e a sustentabilidade planetária (Leff, 2017), como já houvera sido concluído por Georgescu-Roegen (1975, p. 361).

Não se olvida que a dinâmica natural é estabelecida por inúmeros fatores químicos, físicos, biológicos, geológicos, dentre outros, que não sofrem qualquer influência ou interferência humana. Prova disto são fenômenos decorrentes de processos de glaciação, vulcanismo, deriva continental, extinção de espécies animais, ciclos de resfriamento e de calor (Silva, 2015, p. 7), retratados pela história em períodos bastante anteriores à Revolução Industrial e, por conseguinte, à complexização de processos industriais pautados na busca pelo crescimento econômico, e que mudaram significativamente a dinâmica terrestre. Entretanto, dada a sua forte ligação com as alterações ambientais, as mudanças climáticas também podem sofrer impactos decorrentes da interação do ser humano com o ambiente onde vive, eis que este é parte indissociável da relação com o meio ambiente, com quem interage e a quem transforma e modifica.

Segundo Watson (2000), as mudanças no clima observadas desde a década de 70 do século passado, não podem ser explicadas por fenômenos naturais como as atividades solar e vulcânicas, individualmente consideradas. Ao contrário, os câmbios observados na temperatura, mormente àquela época, podem ser melhor explicados pela ação humana, através da indução na mudança de temperatura causada pelo aumento na emissão de gases do efeito estufa e aerossóis, atribuído, principalmente,

---

<sup>4</sup> Painel Internacional sobre Mudanças Climáticas, órgão da ONU criado em 1988, cuja função é, segundo o seu próprio *website*, “fornecer abordagens regulares da base científica das mudanças climáticas, seus impactos e riscos futuros, e opções para adaptação e mitigação” (IPCC, 2023). Atualmente, é composto por 195 países, incluindo o Brasil (Brasil, 2023). Ganhou o Nobel no ano de 2007.

ao desenvolvimento de atividades poluentes, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e práticas na agricultura.

À ação do homem frente à natureza, enquanto seu agente modificador, transformador e influenciador, deu-se o nome de antropocentrismo. Esta influência revelou-se cientificamente tão determinante para os rumos planetários, principalmente no que pertine à questão climática, que a era geológica iniciada nas últimas décadas do século XVIII – período coincidente com o da Primeira Revolução Industrial no Reino Unido – foi denominada Antropoceno (Crutzen; Stoermer, 2000, p. 113).

O termo Antropoceno<sup>5</sup> foi cunhado por Eugene Stoermer nos anos 1980, mas foi com o químico ganhador do prêmio Nobel Paul Crutzen que ele ganhou notoriedade e se popularizou. Nesta época, a humanidade adquiriu uma “força geológica”, significando que passou a influenciar na mudança climática ao ponto de protagonizar uma era geológica (Bodansky *et al.*, 2017, p. 1).

A este respeito, os mesmos autores explicam que a expansão da população terrestre, tanto em número de habitantes quanto em exploração *per capita* dos recursos naturais, levou a uma assustadora transformação natural. Desta feita, é impossível dissociar o papel central exercido pela humanidade no planeta e na atmosfera dos impactos visualizados na geologia e na ecologia, pelo que não se pode deixar de crer que a humanidade entrou em uma era geológica distinta quando os efeitos globais de sua atividade passaram a ser claramente notáveis.

Soler (2011, p. 28) explica que a profunda modificação das características dos elementos naturais, sejam eles vivos ou não vivos, é uma marca indelével do período da história denominado modernidade, que importa em um “acuamento” da natureza, dada a sua natural incapacidade de absorver e se adaptar às alterações metabólicas características de processos e sistemas econômicos marcados pelos mitos do crescimento econômico e do desenvolvimentismo.

Foi este cenário que levou Pinto, Pires e Georges (2020, p. 4) a explicar que “a modernidade pode ser interpretada como a era do antropocentrismo e, ao mesmo

---

<sup>5</sup> Convém ressaltar que existem críticas ao conceito de Antropoceno. Nas palavras de Malhi (2017, p. 21), a maior parte das críticas focam naquilo que o termo não consegue capturar, já que nenhum termo único pode capturar as nuances de um mundo complexo e em constante mudança e, por isso, um dos argumentos-chave lançados pelos críticos é que o uso do termo pode fazer mais mal do que bem. O mesmo autor pontua que os críticos argumentam que a percepção da maioria dos que escrevem sobre o Antropoceno encoraja uma narrativa particular que emerge de um cenário cultural ocidental e tecnocêntrico, oriundo da Europa ou da América do Norte. Esta visão de mundo tem o condão de encorajar o gerenciamento do Antropoceno guiado por uma elite global científica, ao invés de iniciativas que reconheçam a complexidade e heterogeneidade dos sistemas culturais e naturais.



tempo, como a era do poder imensurável do homem sobre o meio-ambiente, portador, inclusive, de sua capacidade de autoextinção”. Com efeito, Georgescu-Roegen (1975, p. 349) já alertava para a finitude da espécie humana, e sua possível (e provável) extinção, como já ocorrido com outras espécies, porquanto a ideia de que a humanidade sempre teria sucesso em achar novas formas de energia e transformá-las em seu favor era apenas um mito no qual muitos economistas acreditavam, mas que caíra por terra pela simples observação da espécie humana pelos biólogos.

De todo o exposto, pode-se compreender a interferência do homem frente à natureza como um processo catalisador da crise ambiental, que engloba as alterações climáticas. Por óbvio, nem todas as mudanças no clima tem origem no Antropoceno, posto que há diversos outros fatores naturais causadores destes fenômenos, sobre os quais os seres humanos não possuem qualquer ingerência, mas é inegável que as ações antrópicas são agentes diretos causadores de mudanças climáticas, na medida em que contribuem substancialmente para a aceleração, potencialização e modificação destes processos.

### 3.2 AQUECIMENTO GLOBAL COMO FATOR DESENCADEADOR DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A relação entre emissão de GEE, aquecimento global e mudanças climáticas vem sendo objeto de estudos<sup>6</sup>, principalmente diante do fato de que alguns sujeitos ainda põem em xeque se, realmente, as mudanças climáticas podem ser influenciadas pela ação do homem<sup>7</sup>.

Isto, porque aquecimento global e mudanças climáticas não são sinônimos.

As mudanças climáticas são uma mudança de longo prazo nos padrões climáticos médios que definiram os climas locais, regionais e globais da Terra. Essas mudanças têm uma ampla gama de efeitos observados que são sinônimos do termo.

O aquecimento global é o aquecimento a longo prazo da superfície da Terra observado desde o período pré-industrial (entre 1850 e 1900) devido às atividades

---

<sup>6</sup> A seção *Climate Action* (Ação Climática), do *website* da ONU, traz um resumo da produção científica sobre as causas e efeitos das mudanças climáticas. Ver: <https://www.un.org/en/climatechange/science/causes-effects-climate-change>.

<sup>7</sup> A despeito disso, o IPCC afirma que “é inequívoco que a influência humana aqueceu a atmosfera, o oceano e a terra” (IPCC, 2023).

humanas, principalmente a queima de combustíveis fósseis, que aumenta os níveis de gases de efeito estufa que retêm calor na atmosfera da Terra (NASA, 2023).

Por esta razão, o presente tópico tem como objetivo trazer à baila discussões sobre a ciência climática, através de dados científicos obtidos perante o IPCC, cujos relatórios comprovam a correlação indissociável entre emissões, aquecimento global e mudança do clima<sup>8</sup>.

Esta correlação perpassa pelo conceito de efeito estufa, que, para Giddens (2010, p. 37), é a origem do aquecimento global, ao citar a obra do cientista francês Jean-Baptiste Joseph Fourier, oriundo da primeira parte do século XIX. Em suma, o fenômeno pode ser descrito da seguinte maneira: a energia irradiada pelo Sol chega à Terra sob a forma de luz solar, que é absorvida aqui e irradia, de volta para o espaço, como luz infravermelha. Neste sistema de irradiação de energia, a atmosfera, segundo Fourier, funciona como uma manta que conserva uma proporção do calor, e torna o planeta habitável para os seres humanos, animais e vegetais (Giddens, 2010, p. 37).

Os GEE, mormente o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), estão presentes na atmosfera e ajudam a aprisionar o calor, mantendo a temperatura quente o suficiente para possibilitar a existência de vida na Terra. São, portanto, indispensáveis à manutenção da vida na terra, porque mantém o planeta aquecido e habitável (Nunes, 2022, p. 52), não só para os seres humanos, mas também para as espécies animais e vegetais.

Entretanto, naturalmente, estes se encontram em uma relativamente ínfima quantidade na atmosfera. Havendo um desequilíbrio diante do acúmulo desenfreado dos GEE na atmosfera, causado pelo aumento em suas emissões pela atividade humana, há, também, um desequilíbrio no aquecimento terrestre, para além dos níveis necessários à preservação da vida, causando o aumento na temperatura, em padrões cada vez mais sentidos pela população ao longo dos anos. Através da emissão antropocêntrica descontrolada desses gases, sua presença na atmosfera sobe excessivamente, aumentando o calor, elevando a temperatura da superfície para além dos níveis outrora experimentados, e mudando o clima.

Não se olvida, portanto, que o aquecimento global é um fenômeno natural, indispensável à manutenção da vida no planeta. Porém, conquanto haja ciclos de

---

<sup>8</sup> “Atividades humanas, principalmente através da emissão de GEE, inequivocadamente causaram aquecimento global. [...] Ocorreram mudanças rápidas e generalizadas na atmosfera, oceano, criosfera e biosfera. As mudanças climáticas causadas pelo homem já estão a afetar muitos extremos meteorológicos e climáticos em todas as regiões do mundo. Isto levou a impactos adversos generalizados e a perdas e danos relacionados à natureza e às pessoas” (IPCC, 2023).

aquecimento e resfriamento, causados por questões naturais que fogem à vontade humana, sua ação pode potencializá-los, levando ao desbalanço no aquecimento global e impactando no clima – como acontece, justamente, através da emissão de gases poluentes.

O problema se torna ainda maior quando se leva em consideração o fato de que, uma vez emitidos, os GEE conseguem permanecer na atmosfera por centenas ou milhares de anos, enquanto influenciam cumulativamente no aumento da temperatura. Assim sendo, emissões de muitos anos atrás continuam, até hoje, a influenciar nas mudanças climáticas experimentadas ao redor do mundo.

Em relatório publicado no ano de 2022, intitulado *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability – Summary for Policymakers*, O IPCC trouxe à tona uma imensa variedade de dados e evidências científicas que apontam para o aumento das emissões de GEE pela atividade antropocêntrica como fator desencadeador das mudanças climáticas.

No documento, informa que as mudanças climáticas induzidas pela ação humana, incluindo eventos extremos e mais frequentes, causaram diversos impactos adversos para os seres humanos e para a natureza, para além dos eventos climáticos naturais e sua variabilidade. Outra importante informação fornecida pelo documento diz respeito à forma diferenciada como as populações sofrem com os eventos climáticos.

Com efeito, no *Summary for Policymakers* de 2023, o IPCC atesta que as comunidades mais vulneráveis, que, historicamente, foram as que menos contribuíram com as mudanças climáticas atuais, são desproporcionalmente afetadas pelo fenômeno.

Para Souza e Corrazza (2017, p. 53), as mudanças climáticas compõem o que se convencionou denominar *planetary boundaries*, ou fronteiras planetárias, em tradução livre. Trata-se da compreensão da questão ambiental de uma forma sistêmica – através da consideração de que há influência inafastável da ação humana nos sistemas naturais, com quem estes interagem.

Tais como as demais fronteiras planetárias, as mudanças são problemas complexos e sistêmicos, causados por fatores que não são unidirecionais e que se retroalimentam ciclicamente. Por isso, é muito difícil, em seu âmbito, a aplicação do

princípio do poluidor-pagador<sup>9</sup>, reconhecidamente um dos mais importantes em matéria ambiental, face à dificuldade na atribuição de suas responsabilidades.

Suas consequências, por sua vez, são cumulativas e transcendem fronteiras, pelo que se conclui que somente esforços coletivos podem atingir sua tão almejada mitigação. Também, é possível concluir que países e suas populações estão aptos a sentir, em maior proporção, os efeitos causados por emissões pelas quais nem mesmo são responsáveis.

A este respeito, a CQNUMC reconhece as relações de causalidade entre a atuação de alguns países, através de suas emissões de GEE, e os danos ambientais ora experimentados, assim como também leva em consideração as diferentes capacidades para adotar medidas eficazes em sua mitigação – o que se denominou capacidade.

De acordo com Gibson *et al.* (2019, p. 12), as mudanças climáticas podem ser descritas como um *super wicked problem* – em tradução livre, um “problema super perverso”. Estes que são problemas caracterizados por quatro elementos-chave: a) o tempo para combatê-los está se esgotando; b) seus agentes causadores também estão buscando uma solução; c) a autoridade central competente para enfrentá-los é fraca ou não existente; e d) descontos irracionais estão empurrando as responsabilidades por estes problemas para as próximas gerações.

Isto se reflete, inclusive, na própria estruturação do Acordo de Paris, que, conquanto cristalinamente mais ousado do que seu predecessor – o Protocolo de Quioto, reconhecidamente importante para a diminuição das emissões de gases poluentes, mas carregado de falhas e carente da garantia de maior efetividade de suas previsões -, precisou fazer verdadeiro malabarismo para coadunar diferentes interesses de partes bastante heterogêneas, sem, contudo, perder a natureza de tratado internacional de *hard law*.

Consoante Voigt e Ferreira (2016, p. 1), o aquecimento global, e sua direta implicação nas mudanças climáticas, é um *global commons problem*, ou problema dos bens comuns globais, em tradução livre, e que, portanto, deve ser enfrentado através da cooperação estatal. Isto porque nenhum estado, sozinho, teria a capacidade de

---

<sup>9</sup> Consoante preleciona Farias (2006, p. 137), o princípio do poluidor-pagador é um dos princípios gerais do Direito Ambiental, e estabelece que quem utiliza o recurso ambiental deve suportar seus custos, sem que essa cobrança resulte na imposição de taxas abusivas, de maneira que nem Poder Público nem terceiros sofram com tais custos.

alcançar níveis expressivos de mitigação, enquanto a cooperação também desempenha um papel de destaque no incentivo a outros países a, também, agirem contra este problema de proporções globais, que, apesar de datar de vários anos idos, ultimamente, ganhou maior atenção não só da comunidade científica mundial, mas também de sua população.

Não há mais espaço, na comunidade científica, para que se questione a influência do aquecimento global, causado pelo desenfreamento do efeito estufa através da ação humana, nos moldes acima delineados. Há dados científicos suficientes, obtidos por organismos internacionais especializados e dotados de *accountability*, que comprovam a influência da ação humana sobre o clima, mormente após a Revolução Industrial e o aumento da queima de combustíveis fósseis como força motriz para o processo de industrialização dos países.

Segundo Giddens (2010, p. 38), nos últimos 150 anos, mais ou menos, os GEE presentes na atmosfera sofreram um aumento progressivo com a expansão da produção industrial.

Já no início do século, mais especificamente nos anos 2000, Crutzen e Stoermer (2000, p. 113) chamavam a atenção para a indissociável correlação entre a expansão da espécie humana, bem como seus consectários – maior exploração dos recursos terrestres, crescente urbanização, pecuária extensiva, queima de carvão e óleo e exaurimento dos recursos fósseis – e o aumento da liberação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera.

Àquela época, continuam os autores supramencionados, estimava-se que a taxa de liberação de CO<sub>2</sub>, o mais poluente de todos os GEE e mais antropocêntrico de todos, orbitava em torno de 160 toneladas anuais, valor duas vezes maior do que a soma de todas as emissões naturais, advindas, principalmente, da liberação de dimetilsulfeto pelos oceanos (Watson, 2000).

Quinze anos depois, o Met Office – serviço oficial de meteorologia do Reino Unido – publicou um artigo, informando que, pela primeira vez na história, a temperatura média global aumentaria 1°C em relação à média dos níveis pré-industriais (United Kingdom Met Office, 2015).

Dentro de sua atuação, o IPCC também traz dados científicos que demonstram o aumento da temperatura em determinados períodos de tempo. Durante o interregno compreendido entre os anos de 1880 a 2012, a temperatura média global aumentou

0,85°C, com a observação de diversos efeitos deletérios decorrentes disto (Nunes, 2022, p. 53).

A mesma tendência pode ser observada quanto ao interregno compreendido entre os anos de 2006 e 2015 – houve um aumento de 0,87°C na temperatura média mundial, em comparação à registrada no período de 1850 a 1900.

O mesmo órgão emitiu, em 2018, um *Summary for Policymakers*, cujo objetivo era apresentar os possíveis impactos no aquecimento global de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais – meta essa estabelecida no Acordo de Paris.

O texto confirma os dados mencionados acima, ao pontuar que, em consequência ao antropocentrismo, estima-se que a ação utilitarista do homem em relação à natureza e aos recursos naturais causou um aquecimento global de 1°C acima da média mostrada nos níveis pré-industriais.

Com relação ao aumento da emissão de gases poluentes, em 2011, observou-se que suas concentrações continuaram a aumentar na atmosfera, atingindo os níveis anuais de 410ppm para o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 1.866 ppb para metano (CH<sub>4</sub>), e 332 ppb para óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) no ano de 2019. Boa parte destas emissões antropocêntricas foram absorvidas pelos continentes e oceanos – cerca de 56% ao ano -, causando, também, alguns efeitos deletérios para a água e espécies marinhas, como acidificação dos oceanos e desequilíbrio na cadeia alimentar (IPCC, 2021).

Neste mesmo ano, verificou-se que as concentrações atmosféricas de CO<sub>2</sub> foram maiores do que em qualquer outro período nos últimos 2 milhões de anos, no mínimo, informação esta dotada de alta confiança, enquanto, para os dois outros principais GEE, os níveis foram maiores do que os observados nos últimos 800.000 anos. Ainda, desde o ano de 1750, houve um aumento substancial nas concentrações dos GEE na atmosfera, exceto para o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), cuja proporção se manteve estável em níveis semelhantes aos observados quando da ocorrência de mudanças naturais multimilenares, havidas durante a transição entre os períodos glaciais e interglaciais nos últimos 800.000 anos (IPCC, 2021).

Em 2020, os dados foram igualmente alarmantes. Segundo dados liberados pela Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos EUA (NOAA, em inglês), estima-se que, a despeito da recessão econômica causada pela pandemia de Sars-CoV-19, houve um aumento de 2,31 partes por milhão (ppm) dos níveis de emissão de CO<sub>2</sub>, fazendo as emissões atingirem o patamar de 414,24 ppm naquele ano (Alves, 2021).

A tendência ao aumento de emissão verificada internacionalmente também se verificou no Brasil no ano de 2021. Conhecido por ter uma das matrizes energéticas mais renováveis do mundo, mas ainda carecendo sobremaneira de investimentos na área, o país aumentou em 121% sua emissão atmosférica de gás carbônico, graças à queima de combustíveis fósseis em usinas termelétricas, consoante dados levantados pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente.

Isto porque a crise hídrica gerada pela falta de chuvas e secas incrementou o fomento à obtenção de energia através das usinas termelétricas, que já correspondem a 21% do total das usinas usadas no Sistema Interligado Nacional de Energia (SIN). Em comparativo com o cenário pré-pandemia, em 2019, este percentual aumentou consideravelmente, vez que, naquele ano, as termelétricas representavam apenas 13% das usinas do sistema.

Nas palavras de Watson (2000), em apresentação feita na Sexta Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (em inglês, UNFCCC), uma vez liberado na atmosfera, o CO<sub>2</sub> ali permanece, aprisionado e impossibilitado de retornar à Terra, por mais de um século. Ali instalados, o CO<sub>2</sub> e demais gases do efeito estufa tendem a aquecer a atmosfera, enquanto, especificamente, em relação ao hemisfério norte, tendem a diminuir a temperatura.

Neste sentido também enfatiza o IPCC, ao chamar a atenção para a persistência do aquecimento global causado por emissões antrópicas por séculos e milênios, justamente pelo fenômeno acima descrito. Assim, as emissões ocorridas hoje podem gerar mudanças em longo prazo no sistema climático, e causar impactos não somente para as gerações atuais, mas também para as do porvir.

Os dados apresentados pelo órgão são preocupantes. Estudos foram conduzidos pelos especialistas do IPCC, mediante a observação das diferenças em climas regionais em diferentes condições de temperatura, a saber: 1) temperaturas atuais; 2) aquecimento de temperatura em 1,5°C; 3) aquecimento de temperatura entre 1,5 e 2°C. Os resultados destas observações foram apresentados no Relatório intitulado *Summary for Policymakers* (IPCC, 2019).

Dentre as consequências listadas, que corroboram com a correlação existente entre aquecimento global e mudanças climáticas, estão o aumento na temperatura média da maioria das regiões oceânicas e terrestres, com picos de temperatura

extrema em regiões inabitadas, em progressão crescente juntamente com o aumento da temperatura.

Outras externalidades prováveis incluem a ocorrência de chuvas torrenciais em várias regiões, enquanto outras experimentarão secas e déficits na precipitação. Ressalte-se que, segundo o mesmo documento em comento, é desnecessário o aumento significativo na temperatura para que as mudanças climáticas dele decorrentes comecem a aparecer, bastando o aumento de meros 0,5°C para gerar câmbios no clima.

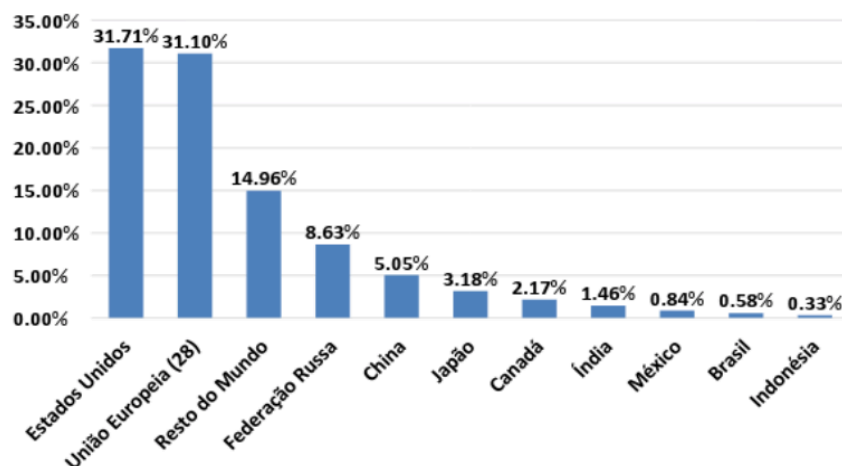
As projeções para os anos vindouros seguem a mesma tendência. Até 2100, haverá aumento significativo no nível do mar, se houver aumento de temperatura maior do que 1,5°C. E, se não houver mitigação no nível de emissões, para além de 20100, o nível do mar continuará aumentando.

Alguns outros órgãos também produzem dados científicos sobre a causa climática, a exemplo da *Climate Data Explorer* e do *Portal Carbon Brief* – CAIT. Os dados obtidos, computados e divulgados periodicamente por estes organismos referem-se a emissões anuais totais, também chamadas emissões absolutas, que são aquelas emissões correntes dos países – mais especificamente, a quantidade de GEE despejada na atmosfera em determinado ano (Souza; Corrazza, 2016, p. 66), ou ao longo da história.

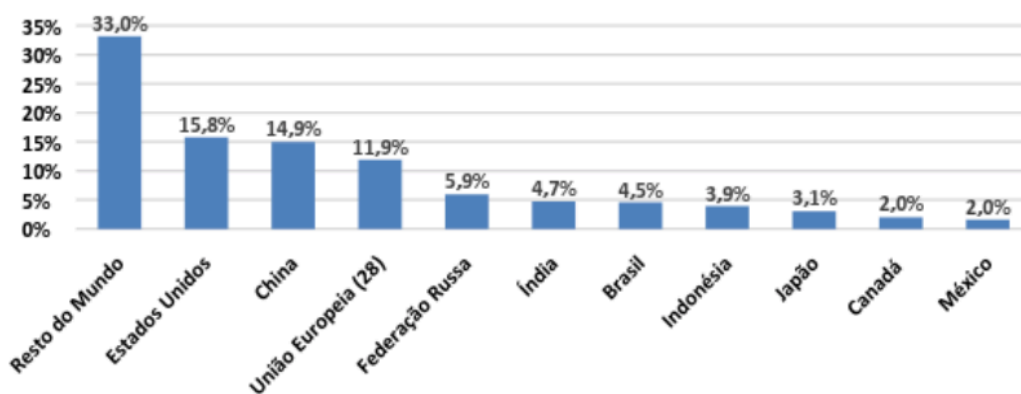
Esta forma de cômputo dos dados é importante para a compreensão do cenário de emissões por cada país ao longo dos anos, já que, uma vez emitidos, os GEE permanecem na atmosfera e influenciam o clima por vários anos. Assim, com os dados trazidos à tona, é possível traçar um perfil dos maiores emissores de GEE ao longo do tempo.

Em gráficos elaborados por Souza e Corrazza (2016, p. 67), a partir de dados obtidos no CAIT, pode-se perceber quais são os maiores emissores de gases poluentes em dois períodos (de tempo) distintos: de 1850 a 1990, e de 1990 a 2012.

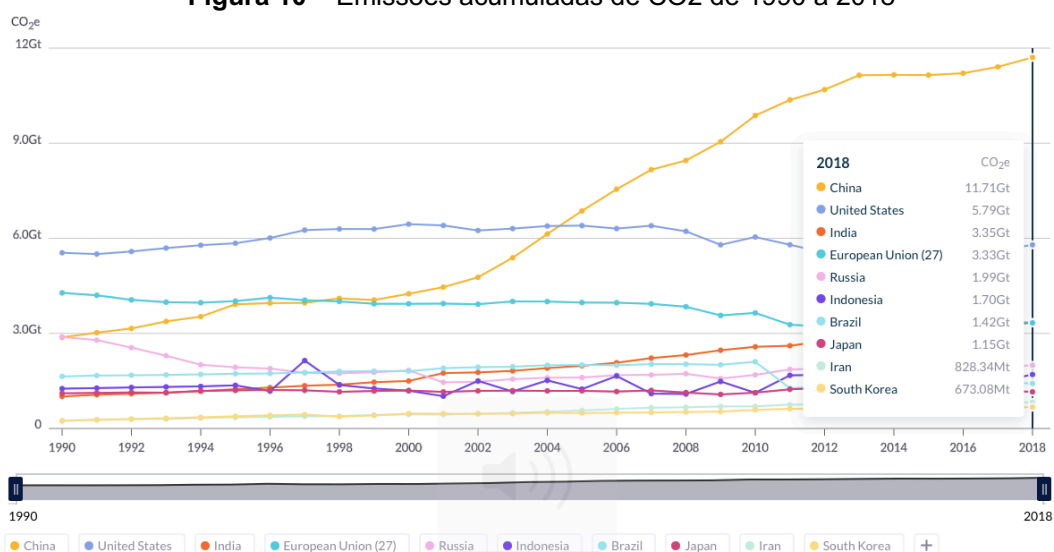


**Figura 8** – Emissões acumuladas de CO<sub>2</sub> no período compreendido entre 1850 e 1990

Fonte: Adaptado de Souza e Corrazza (2016, p. 67), a partir da base de dados do CAIT – Climate Data Explorer.

**Figura 9** – Emissões acumuladas de CO<sub>2</sub> no período compreendido entre 1990 a 2012

Fonte: Adaptado de Souza e Corrazza (2016, p. 67), a partir da base de dados do CAIT – Climate Data Explorer.

**Figura 10** – Emissões acumuladas de CO<sub>2</sub> de 1990 a 2018

Fonte: Adaptado de CAIT – Climate Data Explorer.

Da interpretação dos dados acima, percebe-se que, ao longo da história, os Estados Unidos sempre figuraram entre os maiores emissores de gases poluentes na atmosfera, alternando-se entre a segunda e a primeira posições. Assim também aconteceu com a China, porém, com uma importante diferença: enquanto, no interregno compreendido entre 1850 e 1990, o país em desenvolvimento ocupava a quinta posição no ranking de maiores emissores, passou a ser o terceiro maior emissor no período de 1990 a 2012, para ocupar o topo da lista em 2018, ano em que emitiu quase o dobro de GEE com relação aos Estados Unidos.

A Índia seguiu a mesma tendência de aumento das emissões ao longo da história. Enquanto, no primeiro período analisado, era responsável por apenas 1,46% das emissões mundiais, e ocupava a 9ª colocação no ranking dos maiores emissores, saltou para 4,5% no segundo período, para passar a ocupar a 3ª posição em 2018.

O Brasil, por sua vez, pulou da décima posição no primeiro período, para a sétima no segundo e terceiro períodos. Em 2018, ficou, inclusive, acima do Japão no ranking de maiores emissores, informação esta bastante alarmante, já que o país asiático é conhecido por ser altamente industrializado e ter completado seu processo de desenvolvimento como tal.

Ressalte-se que tanto a China quanto a Índia e o Brasil são denominados, na classificação bipartida, como países em desenvolvimento. Até enquanto eram vigentes as determinações contidas no Protocolo de Quioto, por não terem completado, ainda, seu processo de desenvolvimento, nenhum dos dois possuía metas de diminuição de emissões.

Por casos como os seus, despertou-se para a necessidade de confecção de um novo tratado internacional arrojado o suficiente para, ainda que sob os ditames da CQNUMC e seu princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, conseguisse prever um mecanismo de atribuição de metas e responsabilidades pela mitigação das mudanças climáticas também aos países em desenvolvimento, face à sua flagrante e crescente contribuição para o aquecimento global.

### 3.3 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA PREOCUPAÇÃO INTERNACIONAL COM OS EFEITOS SOCIAIS, ECONÔMICOS, AMBIENTAIS E CULTURAIS DO AQUECIMENTO GLOBAL

Em que pese sempre haver existido impactos ambientais, concomitante ao processo evolutivo da humanidade, não havia preocupação significativa com este fenômeno nos séculos antigos. Todas as providências tomadas com relação às modificações climáticas em consequência da emissão de gases poluentes na camada atmosférica anteriormente ao século XX foram extremamente discretas, já que não havia uma mobilização internacional voltada para tal problema. As primeiras iniciativas no sentido de controlar a poluição atmosférica datam do século XIV, quando algumas decisões governamentais foram tomadas na Europa com o objetivo de frear a emissão de gases poluentes na atmosfera. Segundo Nascimento e Silva (2002, p. 27), um exemplo destas políticas foi o Decreto Real de Eduardo I, datado do século XIV, cuja redação vedava a utilização de carvão em fornalhas abertas na cidade de Londres.

Em 1873, foi criada uma organização internacional direcionada à discussão de questões relativas ao clima (Damasceno, 2007, p. 39). Esta instituição, denominada Organização Internacional de Meteorologia (WMO) cresceu vertiginosamente ao longo dos anos, para, em 1950, contar com 187 Estados-membros.

A Carta de Atenas, publicada em 1933, é apontada pela doutrina como o primeiro documento escrito no século XX com conteúdo relativo à preservação ambiental (Magalhães, 2009, p. 9). Elaborada por arquitetos, o relatório continha críticas que retratam as cidades por eles estudadas como verdadeiros retratos do caos, assim como alertava para a carência destes grandes centros em suprirem as necessidades biológicas e psicológicas básicas daqueles que nela viviam.

Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000) pontuam que a “internacionalização do movimento ambientalista ocorreu definitivamente no século XX com a Conferência Científica da ONU sobre a Conservação e Utilização de Recursos, em 1949, e com a Conferência sobre Biosfera, realizada em Paris, em 1968”.

Ainda em 1968, foi criada uma organização não governamental na Academia de Lincei, em Roma, por um grupo de trinta (30) pessoas de dez (10) países, entre cientistas, economistas, humanistas, industriais, pedagogos e funcionários públicos nacionais e internacionais que discutiam a crise e o futuro da humanidade (Magalhães, 2009, p. 9). O Clube de Roma, como foi chamada a iniciativa, nasceu

com a proposta de apontar soluções para o crescimento demográfico mundial e o atingimento dos recursos não-renováveis (Debali, 2009, p. 33). A organização debruçou-se sobre a propositura de soluções para problemas decorrentes, principalmente, da explosão demográfica, a exemplo do esgotamento dos recursos não-renováveis em razão do aumento desenfreado da população mundial.

Acerca da importância do Clube de Roma para a mobilização internacional em torno dos problemas ambientais crescentes naquele século, Borges e Tachibana (2005, p. 5237) apontam que o objetivo mais relevante do projeto consistia no exame detalhado de todo o conjunto de problemas que assolavam, àquela época, as populações de todos os países, a exemplo de condições que se repetiam na maioria das nações, como a pobreza, degradação ambiental, expansão urbana descontrolada, insegurança de emprego, transtornos econômicos e monetários. Segundo os estudiosos componentes daquela confraria, alguns elementos, aparentemente divergentes, compartilhavam características comuns e essenciais: ocorriam até certo ponto em todas as sociedades; continham elementos técnicos, sociais, econômicos e políticos; e, o fator mais importante, atuavam uns sobre os outros.

Em que pese toda a atividade intelectual desenvolvida nos anos anteriores, é inegável que as décadas de 70 e 80 marcaram o início das preocupações dos seres humanos como um todo com a saúde do planeta, de forma que a discussão sobre os efeitos da poluição do ar e do esgotamento dos recursos naturais não mais se restringia aos estudiosos sobre o assunto. Na primeira década, o Direito Ambiental foi alçado à categoria de disciplina autônoma, face à consideração do fenômeno de poluição do ar como fenômeno transfronteiriço – a normatização nacional deu lugar à elaboração de regras em âmbito internacional, haja vista o despertar da humanidade para a inefetividade de ações que visassem à preservação ambiental sem que houvesse a mobilização em escala mundial neste sentido.

Na década de 70, especificamente em 1971, em Foneux, na Suíça, houve a discussão de problemas atinentes à falta de desenvolvimento e de outros advindos do desenvolvimento em si. O evento, denominado Painel Técnico em Desenvolvimento e Meio Ambiente, cujo objetivo foi preparar a humanidade para a vindoura Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, a acontecer no ano seguinte, na cidade de Estocolmo, na Suécia, desempenhou papel preponderante ao aproximar os termos desenvolvimento e meio ambiente, hoje sabidos indissociáveis.

Ainda na década de 70, mais precisamente em 1972, o Clube de Roma publicou um relatório intitulado “Os Limites do Crescimento” (*Limits to Grow*), elaborado por Dennis Meadows e outros membros (Seiffert, 2013, p. 33). Tal documento propunha um complexo modelo matemático cujos dados, processados em escala mundial, projetavam efeitos futuros catastróficos para o planeta caso o crescimento populacional, acompanhado pelos níveis de poluição e esgotamento dos recursos não-renováveis dele decorrentes, continuasse ocorrendo de maneira desenfreada, prevendo, inclusive, escassez de recursos naturais, níveis perigosos de contaminação, poluição, fome, moléstias e aumento na mortandade populacional até o século XX.

Para além da delimitação do problema, Meadows e seus companheiros propuseram uma medida de combate ao crescimento populacional e, por conseguinte, aos seus efeitos nefastos. Conforme pontua Franco (2001, p. 57), o relatório supramencionado indica uma política mundial de controle de crescimento denominada “crescimento zero”<sup>10</sup> como ferramenta de ataque à explosão demográfica tão prejudicial à natureza terrestre. No entanto, este modo de lidar com a crise foi fortemente rechaçado, mormente pelos países ditos subdesenvolvidos, pelo simples fato de considerar um mundo tão desigual como se homogêneo fosse, principalmente no consumo de energia e recursos naturais.

No ano de 1972, a Organização das Nações Unidas, criada ao fim da Segunda Guerra Mundial, com o objetivo precípua de manter a paz internacional, realizou a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano. Também conhecido como Conferência de Estocolmo, em homenagem ao seu local de acontecimento, o evento chamou a atenção do mundo para a temática das alterações climáticas, e funcionou como marco inicial da preocupação e do posicionamento do direito internacional sobre o tema. Dada a vital importância da Conferência de Estocolmo para a preocupação com as mudanças climáticas, sua contribuição será abordada no

---

<sup>10</sup> A este respeito, importante mencionar a existência das Teorias do Decrescimento. Nunes e Derani (2018) conceituam o decrescimento como “um conceito econômico, mas também político, cunhado na década de 1970, parcialmente baseado nas teses do economista romeno e criador da bioeconomia Nicholas Georgescu-Roegen as quais foram publicadas em seu livro *The Entropy Law and the Economic Process* (1971). A tese central do decrescimento toma por base a hipótese segundo a qual o crescimento econômico, entendido como aumento constante do Produto Interno Bruto (PIB), não é sustentável pelo ecossistema global. Esta ideia é oposta ao pensamento econômico dominante, que remete a melhoria do nível de qualidade de vida seria ao crescimento do PIB e, portanto, o aumento do valor da produção deveria ser um objetivo permanente da sociedade”.

presente trabalho, de maneira específica, mais adiante, quando da discussão acerca dos principais eventos sobre a temática.

Em 1974, a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio-Desenvolvimento (UNCTAD) e o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP) realizaram uma reunião, da qual resultou a declaração de Cocoyok. Segundo Bruseke (1998, p. 31), o evento destinou-se ao tratamento de questões delicadas, tais como o desenvolvimento e o meio ambiente, com destaque, mais uma vez, para a explosão populacional, causada, segundo o documento, pela falta de recursos de qualquer tipo. A destruição ambiental nos continentes africano, asiático e latino-americano também mereceu destaque, e tal problema foi atribuído à pobreza e marginalização da população destas áreas, já que a falta de perspectivas de um melhor cenário de vida para estes seres humanos os levava, necessariamente, à superutilização ou utilização equivocada do solo e dos recursos naturais. Cabe salientar que a redação da declaração de Cocoyok imputa aos países industrializados boa parte da culpa pelo subdesenvolvimento, dado o seu consumo desenfreado e irresponsável.

No ano seguinte, o relatório Dag-Hammarskjöld foi publicado. A contribuição do documento foi apontar a correlação entre abuso de poder e os problemas decorrentes da degradação ambiental<sup>11</sup>, utilizando-se, para tal, de dados obtidos através da divulgação da declaração de Cocoyok, ocorrida no ano anterior.

De acordo com as lições de Calsing (2005, p. 1), foi a partir da década de 80 que a situação emergencial da poluição do ar tornou-se evidente. Passou-se, portanto, a reconhecer o ambiente como um valor no mundo jurídico, para, então, considerar a proteção ao meio ambiente como um verdadeiro direito das pessoas. Para Nápravník Filho (2006, p. 3), houve o chamado “movimento verde”, que teve como consequência uma alteração substancial tanto no cenário político quanto no comércio internacionais.

Tal mobilização social desaguou na modificação do padrão da preocupação dos indivíduos consumidores em relação a seus produtos. Agora, não era somente o

---

<sup>11</sup> É importante realizar a distinção entre degradação ambiental, dano ambiental e impacto ambiental. A degradação ambiental foi conceituada pelo art. 3º da PNMA como “a alteração adversa das características do meio ambiente”. O dano ambiental, segundo Morato Leite (2000), é “a lesão ao direito fundamental que todos têm de gozar e aproveitar do meio ambiente apropriado. Contudo, em sua segunda conceituação, dano ambiental engloba os efeitos que esta modificação gera saúde das pessoas e em seus interesses”. E o impacto ambiental, segundo o art. 1º da Resolução 01/86 do CONAMA, é “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais”.

preço e a qualidade que importavam no momento da compra – o novo perfil do consumidor emergido nos anos 80 buscava saber como as mercadorias que adquiriria eram fabricadas, se as empresas responsáveis pela manufatura daqueles produtos eram ecologicamente responsáveis, para onde seriam destinados seus restos quando os produtos se tornassem inservíveis, e se este descarte resultaria em poluição para o meio ambiente.

A consciência do novo consumidor, portanto, extrapolava os benefícios possivelmente oriundos de determinada mercadoria para si próprio, para preocupar-se com o seu modo de fabricação – em havendo qualquer tipo de degradação ao meio ambiente em quaisquer das etapas do processo produtivo, de venda ou descarte daquilo que já não mais possuía utilidade, ou se o material empregado na confecção do produto não fosse biodegradável ou reciclável, tais consumidores, imbuídos do espírito apregoado pelo movimento verde, e engajados na proteção ambiental, fariam sérias restrições à comercialização do bem.

Seiffert (2013, p. 33) aponta como evento importante para o histórico da preocupação com as mudanças climáticas globais nos anos 80 a *Conference on the Changing Atmosphere*, realizada em Toronto, no Canadá, em 1988, pois nela foi criado o IPCC.

Seguindo a nova tendência mundial de conscientização da população com a preservação ambiental, originária da década anterior, os anos 90 colocaram em ainda maior evidência os problemas relacionados especificamente ao clima, e como estes poderiam afetar a sobrevivência dos ecossistemas, bem como das gerações futuras, caso a eles não fosse devotada a devida atenção.

Nesta década, realizaram-se alguns dos eventos mais importantes em matéria ambiental, a exemplo da ECO-92, no Rio de Janeiro, durante a qual ocorreu a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, ou United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Dada a inegável importância do evento para o novo panorama ambiental mundial que se seguiu, indispensável dedicar-lhe um espaço específico no presente trabalho, no próximo capítulo, quando tratar-se-á dos principais eventos destinados à discussão dos problemas ambientais enfrentados pelo planeta, incluindo-se aí, obviamente, as alterações climáticas e suas consequências.

Em 1994, entrou em vigor a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (CQUMC). No ano seguinte, a primeira Conferência das Partes

deste tratado aconteceu em Berlim, na Alemanha. Ainda nos anos 90, outras quatro Conferências das Partes promoveram a reunião dos países signatários (Seiffert, 2013, p. 34), incluindo a reunião realizada em Quioto, no Japão, que estabeleceu o Protocolo de Quioto, tratado internacional basilar para a presente pesquisa, cujo teor será abordado de maneira detalhada e específica ao longo do texto. As mais importantes providências adotadas nas Convenções das Partes organizadas durante os anos 90 foram as seguintes:

- 1) Estabelecimento de metas além da simples estabilização dos níveis de emissão de gases poluentes na atmosfera (COP Berlim, 1995);
- 2) O IPCC apresentou seu segundo relatório de avaliação (COP Genebra, 1996);
- 3) Estabeleceu-se o Plano de Ação de Buenos Aires, com a criação de um cronograma para o acordo acerca das regras operacionais do Protocolo de Quioto (COP Buenos Aires, 1998); e
- 4) Ajustou-se o plano de Buenos Aires (COP Bonn, 1999).

A preservação ambiental alçou um patamar de importância nunca antes visto a partir do século XXI, como requisito inerente à preservação do potencial evolutivo da humanidade, com a conseguinte manutenção da habitação humana no planeta Terra.

Um dos principais eventos ocorridos no início do século XXI foi a Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas n. 07, que resultou na assinatura dos Acordos de Marraqueche, em 2001. Tais documentos formam um conjunto de normas que, entre outras providências, regula as certificações de projetos de desenvolvimento limpo e cria órgãos específicos destinados à execução de políticas internacionais relacionadas à qualidade do ar.

Outro avanço trazido pela elaboração dos Acordos de Marraqueche diz respeito à dialética de situações de pobreza extrema e outras consequências das alterações climáticas, conforme visto no capítulo anterior. Nas palavras de Casara (2009, p. 80), a maior contribuição dos documentos em comento, mais especificamente de um dos componentes dos acordos, intitulado Declaração Ministerial de Marraqueche – Decisão 1/CP.7 diz respeito ao reconhecimento de problemas diversos, tais como a pobreza, a degradação da terra, o acesso à água e alimentação de qualidade



enquanto temas centrais das preocupações globais atinentes ao meio ambiente e à qualidade de vida dos seres humanos.

Para a autora, isto significa que, cada vez mais, esforços internacionais serão canalizados para o combate a determinados problemas, particularmente no continente africano, onde eles ocorrem com maior intensidade. Somente com o atendimento aos ditames estabelecidos nos acordos alcançar-se-á um desenvolvimento sustentável em escala mundial, em perfeita consonância com o preâmbulo da Decisão 1/CP.7.

Posteriormente, no âmbito brasileiro, o tratamento de resíduos sólidos perigosos, objeto de preocupação em nível mundial desde a Convenção de Basileia, ensejou a promulgação de um diploma legal exclusivamente direcionado à matéria.

Através da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, criou-se o Programa Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que proibiu, em caráter definitivo, a importação de resíduos perigosos para o interior do país.

Insta salientar que o Brasil desempenha papel preponderante na edição das diretrizes destinadas à implementação efetiva dos ditames da Convenção de Basileia, tendo, recentemente, coordenado a elaboração de uma publicação relativa ao descarte de baterias inservíveis, ao passo que também revisou o guia dos pneus usados, aprovado em outubro de 2011.

Em que pesem todos os eventos e documentos mencionados ao longo do presente tópico serem inegavelmente importantes no que tange à luta pela preservação ambiental, mais especificamente no que diz respeito às mudanças climáticas tão nefastas ao futuro do planeta, alguns deles representam verdadeiros marcos históricos da cooperação internacional pela saúde do planeta.

### 3.4 EXTERNALIDADES NEGATIVAS DO AUMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS ANTROPOCÊNTRICAS NO SÉCULO XXI

O aumento da temperatura global tem impacto em diversas searas, tanto relacionadas às mudanças climáticas, como com consequências sociais, econômicas e culturais. A essas consequências do aquecimento global deu-se o nome de externalidades<sup>12</sup> negativas do clima, e já foram objeto de diversos relatórios do IPCC,

---

<sup>12</sup> Consoante Pitanga (2015, p. 159), externalidades são “todo conjunto de problemas que se mostram fora do alcance da compreensão da teoria do processo econômico que tem dominado as formas de organização social e de intervenção sobre a natureza; de uma economia que se institui como um

como forma de alerta aos governantes e à população em geral, para abrirem os olhos para a necessidade de mitigação das mudanças climáticas.

Obviamente, nem todas as emissões de GEE são oriundas da ação humana. Porém, as emissões antropogênicas deste tipo de gases aumentaram sobremaneira desde o período pré-industrial, impulsionadas, principalmente, pelo crescimento econômico e populacional, o que acaba por aumentar os níveis dos gases mais poluentes (CO<sub>2</sub>, metano e óxido nitroso) na atmosfera. Este fenômeno causa o aquecimento global experimentado e sentido no século XX, e que é alvo de estudo científico por parte do IPCC.

Em diversos trabalhos produzidos pelos cientistas que com ele colaboram, o IPCC chamou a atenção da comunidade científica mundial para os efeitos deletérios das mudanças climáticas para a humanidade e para o planeta. Destacam-se, dentre eles, os relatórios *Global Warming of 1,5°C – Summary for Policymakers* (IPCC, 2019) – um relatório especial que trata dos impactos do aumento da temperatura média mundial de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais – e o mais recente, intitulado *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability – Summary for Policymakers* (IPCC, 2022), que trata, entre outros assuntos, dos impactos causados pela mudança do clima e de como estes são sentidos de maneira diferente pelas diferentes populações, ao redor do mundo.

Nestes relatórios, além de trazer uma robusta base científica para confirmar os impactos do aquecimento global antropocêntrico nas mudanças climáticas, o IPCC tratou de citar algumas externalidades possivelmente advindas da correlação entre aqueles dois fatores, com efeitos que extrapolam os danos ambientais para atingir outras áreas.

Diferentemente do que possa parecer, as mudanças climáticas não dizem respeito somente ao aumento de temperatura e na sensação crescente de calor. Isto porque o aquecimento global, principal vetor antropogênico para tais câmbios, não impacta somente no aumento da temperatura, mas em todo o sistema meteorológico local e mundial. Além de gerar mais calor em algumas áreas, pode diminuir

---

paradigma totalitário e onívoro do mundo, que codifica todas as coisas, todos os objetivos e todos os valores em termos de capital, para submetê-los à lógica do mercado, sem ter internalizado suas complexas relações com o mundo natural. Sendo os sinais dessa externalidade: entropização dos processos produtivos, alteração dos equilíbrios ecológicos do planeta, destruição dos ecossistemas, esgotamento de recursos naturais, degradação ambiental, aquecimento global, desigualdade social e pobreza extrema”.

drasticamente a temperatura em outros, enquanto causa chuvas torrenciais em uma terceira, e assim sucessivamente.

Segundo o IPCC (2019), a mudança do clima causada pela ação antropocêntrica já está causando diversos extremos do tempo e clima em todas as regiões do planeta. Dentre as intempéries observadas e causadas por esta ação, destacam-se as ocorrências de ondas de calor, precipitação intensa, secas e ciclones tropicais, com exacerbação da frequência e intensidade dos extremos de calor, incluindo as ondas de calor, e diminuição da frequência e rigorosidade dos extremos de frio, incluindo as ondas de frio, desde a década de 50 do século passado. O aumento do aquecimento global também tende a tornar os invernos mais frios e intensificar a força das tempestades.

Com relação aos oceanos, os dados trazidos pelo IPCC (2021) demonstram que o aquecimento do sistema climático causou um aumento no nível médio do mar por conta da perda de gelo nos continentes e a expansão térmica do aquecimento do oceano, que explica 50% do aumento do nível do mar ocorrido entre os anos de 1971-2018, enquanto o derretimento das calotas polares contribuiu em 22% para a ocorrência do aludido fenômeno.

E o novo relatório do IPCC (2022) confirma a informação. Houve aumento na frequência e intensidade dos eventos climáticos em larga escala, com impactos diretos em ecossistemas, incluindo extremos de calor na terra e nos oceanos, chuvas torrenciais, secas e incêndios florestais.

Para prever cenários futuros, no seu relatório, o IPCC (2019) trabalhou com diferentes períodos (de tempo) – curto prazo (2021-2040), médio prazo (2041-2060) e longo prazo (2081-2100). Ainda, previu diversos níveis de emissões (baixas emissões, emissões intermediárias e altas emissões).

A este respeito, Giddens (2010, p. 41) aponta que os estudos desenvolvidos pelo IPCC têm a função de avaliar as implicações das mudanças climáticas em alguns cenários possíveis, que vão até o fim do século atual. Para tanto, há seis grupos distintos de cenários possíveis, para os quais são considerados, além dos níveis de emissões, fatores relevantes como crescimento econômico, escassez de recursos, aumento da população, expansão de tecnologias limpas e intensificação das desigualdades regionais.

Em todos os cenários de emissões considerados, a temperatura da superfície terrestre, em escala global, continuará a subir, até pelo menos a metade do século. O

relatório também aponta, em referência direta aos níveis de emissões estabelecidos no Acordo de Paris, que os níveis de aumento de temperatura ali previstos serão excedidos se não houver redução considerável nos níveis de CO<sub>2</sub> e demais GEE emitidos na atmosfera nas próximas décadas.

Inclusive, em cenários de emissões muito altas de gases poluentes, o aumento da temperatura pode variar entre 3,3 e 5,7°C, atingindo níveis nunca antes vistos na história. No cenário intermediário de emissões, já haveria excesso aos 2°C máximos previstos no Acordo de Paris, com alta taxa de probabilidade de isto acontecer.

Somente no cenário de emissões muito baixas seria possível não exceder o aumento de temperatura acima do limite de 1,5°C. Em todos os outros cenários, incluindo os de curto prazo, é muito provável e provável que os limites de aumento de temperatura expressamente previstos no Acordo de Paris sejam excedidos, inclusive no curto prazo.

No que diz respeito à natureza, o aumento na temperatura média global pode aquecer os oceanos, e torná-los mais ácidos, assim como causar inundações e incêndios florestais, com perigos não só para os seres humanos como para espécies animais e vegetais (Freiberger, 2019, p. 67), que sofrem de forma mais impactante os efeitos do aquecimento global, com o desaparecimento e migração de espécies.

A caatinga é bastante susceptível a sofrer esses danos. A este respeito, Soares *et al.* (2021) pontuam que o processo de mudanças climáticas, que, de forma especial e intensa, atinge este bioma, localizado no Semiárido brasileiro, aliado às atividades que degradam o meio ambiente, torna premente o avanço na proteção da sua biodiversidade e dos seus recursos naturais de maneira geral.

Acaso haja o aumento da temperatura em 1,5°C, haverá dias de calor extremo em localidades de latitude média, com aumento da temperatura em mais ou menos 3°C. As noites, em altas latitudes, também sofrerão aumento em suas baixas temperaturas, de em torno de 4,5°C. Ainda, a quantidade de dias quentes deve aumentar na maioria das regiões terrestres, especialmente naquelas localizadas nos trópicos.

Conforme explanado anteriormente, uma das consequências mais esperadas do aumento da temperatura é o aumento dos níveis do mar. Este fenômeno ocorre a partir da ação do calor nos polos, que gera a instabilidade das calotas polares na Antártida, e danos irreversíveis nas calotas polares da Groenlândia – desaguando em seu derretimento para além do suportado pelos níveis marítimos atuais.

O derretimento das calotas polares tem potencial para descambar no aumento do nível do mar em vários metros, não somente em um futuro próximo, mas durante centenas ou milhares de anos.

Com efeito, no final do ano de 2021, o Alasca, Estado mais frio dos Estados Unidos, localizado a noroeste do Canadá, registrou a maior temperatura mais quente do mês de dezembro – alcançou 19,4°C na ilha de Kodiak, quase 7 graus acima da máxima anterior daquele Estado em pleno rigoroso inverno do hemisfério norte (BBC, 2021).

Por outro lado, no sudeste do Estado, na cidade de Ketchikan, as temperaturas caíram para -18°C em 25 de dezembro - um dos dias de Natal mais frios da cidade no último século. Estas variações bruscas nas médias de temperatura locais acenderam uma luz vermelha para as autoridades competentes, a ponto de denominarem a situação de “Icemageddon”, em referência à palavra gelo e ao filme Armageddon, que retrata o fim do mundo (HUNTER, 2021).

Aumentado o aquecimento, e, também, o nível do mar, há a possibilidade de que pequenas ilhas costeiras e deltas sejam mais severamente afetados pelos efeitos deletérios da mudança climática. Destaque-se, dentre outros problemas que ser-lhe-ão causados, a intrusão de água salgada nas porções de terra, com sua consequente diminuição, ocorrência de enchentes e danos à infraestrutura – com reflexos, pois, na economia local.

Na biodiversidade local, também serão observados impactos, incluídas a perda e extinção de espécies de plantas, insetos e animais vertebrados. Os demais sofrerão transformações substanciais, inclusive com a possibilidade de diminuição das porções de terra onde estes ecossistemas estão presentes.

Algumas vegetações são mais suscetíveis à degradação e perdas oriundas da mudança no clima, a exemplo da tundra e das florestas boreais. Relata-se que arbustos de madeira já estão invadindo a tundra, realidade a aumentar ainda mais se também continuar a acontecer o aumento na temperatura, nos níveis atuais.

O aquecimento causado pelo efeito estufa é maior em áreas terrestres do que nos oceanos, e mais acentuado nas latitudes setentrionais. A temperatura dos oceanos vem aumentando de maneira alarmante, o que causa um aumento, também, na acidez da água, em ameaça palpável à vida marinha (Giddens, 2010, p. 40).

Os mares mais aquecidos, por sua vez, liberam mais CO<sub>2</sub>, acelerando o efeito do aquecimento global. Este ciclo vicioso de liberação de CO<sub>2</sub> e aumento da

temperatura é denominado por Giddens (2010, p. 40) como “ciclo específico de feedback”.

De outra banda, a limitação do aumento de temperatura a 1°C, em comparação com o de 2°C, deve ser benéfica para frear esse cenário, porquanto reduzirá o aumento das temperaturas dos oceanos, favorecendo a manutenção do derretimento das calotas em níveis aceitáveis, enquanto diminuirá sua acidez e estabilizará os níveis de oxigênio da água. Nessa dinâmica, limitar o aumento da temperatura nos moldes acima descritos, como proposto pelo Acordo de Paris, deve reduzir os riscos à biodiversidade marinha, pesca e ecossistemas.

O triste cenário relatado acima já pode ser observado na prática, em diversos locais do planeta. Em 2012, as temperaturas nos EUA foram mais quentes do que de costume. E as consequências deste aumento foram perceptíveis para todos, reveladas não somente na sensação de calor pelos humanos, mas em eventos catastróficos correlacionados diretamente com o aumento das temperaturas.

Em Washington, naquele ano, as rodas de um avião da companhia aérea norte-americana US Airways afundaram no asfalto da pista do aeroporto, que derreteu pela quentura. Para solucionar a situação, foi necessária a utilização de um reboque para retirar a aeronave, visto que o derretimento foi tão grande que seus pneus afundaram profundamente na substância derretida (Klein, 2014, p. 10).

Aduz a autora ter havido uma seca no Rio Mississippi, que diminuiu tanto os níveis de água, ao ponto de barcas carregadas com óleo e carvão ficarem impossibilitadas de se mover na via por vários dias. E estes não são eventos restritos aos EUA: em Calgary, cidade canadense, no ano seguinte, houve a maior enchente desde o ano de 1932, causando prejuízos financeiros – entre perdas e danos ao patrimônio, orçados em 6 bilhões de dólares.

E este não foi o único desastre natural a afetar a cidade, já que, nos anos de 2020 e 2021 – em plena pandemia de COVID-19, evento este já suficientemente danoso à população mundial –, a história se repetiu, sendo que a enchente ocorrida em 2020 foi considerada como o 4º desastre natural mais dispendioso da história do Canadá.

O aumento do aquecimento global, causado pelo efeito estufa antropocêntrico, tem o condão de aumentar diversas mudanças preexistentes no sistema climático, exacerbando-as. Destacam-se, dentre elas, algumas que têm relação direta com a temperatura, a exemplo do aumento na frequência e intensidade dos extremos de

calor, mas também outros correlacionados com searas distintas, como a ocorrência de chuvas intensas, secas agrícolas e ecológicas em algumas regiões, e ciclones tropicais intensos.

Informações de alta confiança dão conta de que o ciclo da água continuará a se intensificar, com variação extrema nos níveis de precipitação, principalmente em altas altitudes, e também nos fluxos de água nas superfícies.

Não se deve olvidar que cada uma das regiões terrestres sentirá de maneiras diferentes as consequências da exacerbação dos fenômenos naturais. Para os países mais pobres, será tarefa mais difícil superar intempéries, dada a hipossuficiência tecnológica, econômica e social, em comparação com os países desenvolvidos.

Com isso, pode-se dizer que os fenômenos climáticos causados pelo aquecimento global contribuem sobremaneira para o aumento das desigualdades sociais e econômicas entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, na medida em que são sentidos com absoluta maior intensidade por aqueles que não possuem boas condições tecnológicas, econômicas e sociais para, rapidamente, superar os danos causados pelos referidos fenômenos.

Neste sentido, o relatório *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability – Summary for Policymakers* (IPCC, 2022) confirmou a informação, ao prever que, em diferentes regiões e setores da população, as pessoas mais vulneráveis são afetadas de maneira desproporcional, ao ponto de haver danos irreversíveis, causados pela extrapolação dos limites de habilidade de adaptação das populações e ecossistemas aos eventos climáticos.

Com efeito, alguns impactos já são irreversíveis ou estão a ponto de sê-lo. Destacam-se, dentre eles, a extinção de espécies causadas diretamente pelas mudanças climáticas, os câmbios hidrológicos gerados pelo derretimento das calotas polares e as alterações nos ecossistemas do Ártico causados pelo derretimento do *permafrost* – um tipo de solo encontrado nas regiões polares e que permanece congelado durante todo o ano, responsável pela estabilidade das encostas.

Acaso se confirme o aumento de 1,5°C na temperatura média global, no futuro próximo, haverá significativo risco de perda de biodiversidade, principalmente para as algas, ervas marinhas, corais de águas mornas e ecossistemas do Ártico. Algumas espécies estão especialmente em risco de desaparecimento, como é o caso daqueles localizados nas zonas costeiras baixas – que, com o derretimento das calotas polares,

do *permafrost* e o consequente aumento dos níveis do mar, podem submergir e desaparecer para sempre.

No que atine ao impacto populacional, os já relatados efeitos deletérios causados no aquecimento e acidificação dos oceanos afetaram diretamente a produção de alimentos, mormente a pesca e a aquacultura de mariscos em algumas regiões oceânicas. Aliás, os eventos climáticos extremos geraram insegurança alimentar e reduziram a segurança referente ao acesso e à qualidade da água, sendo que os maiores impactos foram observados em regiões já historicamente afetadas nestas searas, como África, Ásia, Américas Central e do Sul, pequenas ilhas e o ártico.

Há relatos de perdas na produção alimentar e falta de acesso a componentes necessários a uma dieta diversificada, causando desnutrição em comunidades hipervulneráveis, como a população indígena, produtores de alimentos em baixa escala e famílias de baixa renda.

Dentro destas comunidades, indivíduos ainda mais hipervulneráveis são atingidos em maior proporção pela escassez de alimentos e água decorrentes das mudanças climáticas. Crianças, idosos e mulheres grávidas são particularmente afetados, observando-se que, no entanto, pelo menos metade da população mundial já sofreu com escassez de água severa por pelo menos um período do ano.

Segundo o mesmo relatório do IPCC, as mudanças climáticas contribuem sobremaneira para as crises humanitárias, posto que os riscos climáticos interagem diretamente com a alta vulnerabilidade da população. Eventos climáticos extremos são causa para o deslocamento de pessoas, principalmente nas pequenas ilhas – desproporcionalmente impactadas em relação aos demais países.

Em localidades urbanas, observou-se impactos na saúde e sustento da população, assim como na infraestrutura de setores-chave. As ondas de calor são mais intensas nos centros urbanos, onde agravam os problemas relacionados com a poluição do ar, exposição à fumaça dos incêndios florestais, exposição à poeira atmosférica e outros alérgenos e, por isso, são associadas com a piora de enfermidades como doenças cardiovasculares e respiratórias.

Também estão ligadas ao aumento de doenças do trato intestinal, tais como cólera e diarreia, já que as mudanças no clima, principalmente o aumento nas temperaturas e as enchentes, favorecem os desequilíbrios na cadeia alimentar e impactam diretamente na reprodução dos vetores destas enfermidades, a exemplo de vibriões (nos alimentos) e cianobactérias (na água).



No que diz respeito à saúde mental da população, a exposição a riscos permanentes de enchentes e outros eventos climáticos extremos, e a perda dos meios de sobrevivência foram relatados como impactos das mudanças climáticas.

Quanto às externalidades negativas relacionadas à economia, foram verificados danos econômicos derivados dos câmbios no clima, com impactos regionais diversos na agricultura, silvicultura, pesca, energia e turismo. O sustento pessoal dos indivíduos também sofreu agressões, decorrentes da alteração em diversos fatores da vida humana, tais como produtividade agrícola, saúde e segurança alimentares, da destruição de casas e infraestrutura indispensável à vida humana. A perda de propriedades e de renda, causada por eventos climáticos intensos, é relatada como um fator de impacto na vida das populações, com destaque para os efeitos naqueles de maior vulnerabilidade, principalmente nas mulheres.

O referido relatório também traz prognósticos em diversos cenários de aumento de temperatura. Acaso haja incremento de 1,5°C na temperatura em médio prazo, haverá o aumento de vários riscos climáticos e surgimento de novos riscos, tanto para os ecossistemas quanto para as pessoas. No entanto, conquanto não haja possibilidade de eliminação destes riscos, se houver a adoção de medidas eficazes para a limitação do aumento da temperatura, haverá substancial diminuição dos riscos de perdas e danos relacionados aos impactos das mudanças climáticas na humanidade e nos ecossistemas.

## **4 PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE COMBATE AO AVANÇO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS ANTROPOCÊNTRICAS: Panoramas Internacional e Brasileiro**

### **4.1 PRINCIPAIS TRATADOS INTERNACIONAIS EM MATÉRIA CLIMÁTICA**

Muito embora não sejam recentes as preocupações com as alterações climáticas decorrentes da ação antropocêntrica sobre os recursos naturais do planeta, a doutrina assente no sentido de apontar a década de 70 como marco para o início das discussões internacionais em torno do tema.

Incontáveis foram os fatores que ensejaram a organização de um evento internacional destinado à temática do meio ambiente e suas implicações para a vida humana, com destaque para quatro principais. Primeiramente, o aumento da cooperação científica havida na década anterior, cujo resultado foi uma maior preocupação com a conjuntura ambiental, em especial com relação à qualidade da água disponível para consumo humano e com as crescentes alterações climáticas sofridas pela Terra.

Por outro lado, não se pode negar que a publicidade agora concedida aos problemas ambientais favoreceu a realização do evento. A ocorrência de certas catástrofes e seus efeitos foram plenamente visíveis e amplamente divulgadas pelos meios de comunicação, e suas consequências nefastas, envolvendo desertificação de alguns territórios e o completo desaparecimento de outros, despertou o alerta da comunidade internacional para a temática ambiental e, por conseguinte, para o clima.

Um terceiro vetor para esta mobilização pública em torno da problemática envolve o crescimento econômico acelerado e irresponsável, amplamente incitado pelos governos dos mais diversos países naquela época, descambando na migração das populações rurais em direção às grandes cidades, onde, geralmente, estas pessoas não dispunham de um mínimo de condições de vida adequadas. Era preciso abrir os olhos do mundo para a necessidade premente de criação de regras mais severas em combate ao êxodo rural, tendo em vista serem insuficientes e carentes de preocupação em longo prazo aquelas que estavam em vigor na década de 70.

Por fim, impende mencionar a existência de outros problemas detectados mediante a cooperação entre cientistas e o governo sueco, ditos de maior magnitude, em razão de só poderem ser enfrentados corretamente mediante a cooperação internacional. Passos (2009, p. 8) fornece como exemplos dessas vicissitudes a

poluição do Mar Báltico, o aumento na frequência das chuvas ácidas, a acumulação dos metais pesados em determinadas regiões e o emprego irrefletido de pesticidas que contaminavam peixes e aves.

Com efeito, no ano de 1972, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, também conhecida pelo nome da cidade onde o evento ocorreu – Estocolmo, na Suécia. O encontro buscou inserir um novo paradigma no ordenamento jurídico mundial relacionado ao ambientalismo, propondo uma nova dinâmica de enfrentamento de questões cruciais, a exemplo daquelas anteriormente mencionadas, dada a inefetividade das atitudes usualmente utilizadas no seu combate. Para além de tentar sensibilizar os países para suas responsabilidades na questão climática, estas novas atitudes tinham como objetivo precípua despertar os países para a inevitabilidade em reconhecer a existência de tais problemas e de buscar soluções adequadas para eles, bem como de agir, de forma severa, para minimizar os danos já provocados e evitar os futuros.

Entre outras providências, tal encontro serviu à elaboração de um documento intitulado Declaração de Estocolmo, cujo texto proclama: *“o homem tem o direito fundamental à liberdade, igualdade e condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade que permita uma vida de dignidade e bem-estar e carrega a responsabilidade de proteger o meio ambiente para as gerações presentes e futuras”*. Portanto, pode-se dizer que seu teor reconheceu o status de direito fundamental do meio ambiente sadio e equilibrado, devendo ser garantido tanto às gerações presentes quanto às futuras.

Houve, ainda, a construção de uma declaração contendo 26 princípios com normas ambientais a serem seguidas pelos países membros. Estes postulados envolviam valores-guia relacionados ao ambiente e ao desenvolvimento, mormente no que diz respeito à responsabilidade de todos os países, membros ou não, para com a manutenção do meio saudável e apropriado à saúde e vida humanas.

Alguns pontos específicos da Declaração de Estocolmo demandam maior atenção. Proclamou-se, através daquele texto, o papel do homem tanto como obra quanto construtor do meio ambiente ao seu redor, cuja importância transcende o fornecimento puro e simples de seu sustento material, para possibilitar que os sujeitos desenvolvam suas capacidades e liberdades intelectual, moral, social e espiritual. Assim, cabe ao ser humano, de uma forma geral, utilizar-se de sua racionalidade não só para transformar o meio, resultado contínuo do avanço da ciência e tecnologia

experimentados naquele século, mas também para garantir que tanto o meio ambiente natural quanto o artificial sirvam ao seu bem-estar e ao gozo de seus direitos fundamentais, sendo o maior deles o direito à vida.

Não se trata, entretanto, de proibir o avanço da tecnologia ou o desenvolvimento econômico dos países. O objetivo da Declaração de Estocolmo passa a léguas disto. Ao contrário, o texto faz questão de mencionar que o homem deve continuar seu processo de desenvolvimento – deve continuar progredindo, avançando, descobrindo novas técnicas e a si mesmo. A capacidade da raça humana de transmutar aquilo que está em seu entorno precisa ser utilizada com discernimento, para levar ao desenvolvimento adequado de sua própria existência e permitir que todos os homens possam desfrutar da oportunidade de enobrecer-se, o que se alcança através da prudência desenvolvimentista. Da mesma forma que pode funcionar como diferencial para que o homem avolume suas oportunidades, o crescimento, por sua multiplicidade de processos e significados, pode ensejar danos irreparáveis ao ser humano e ao meio ambiente como um todo, a exemplo das catástrofes ambientais já suportadas pelas gerações atuais em consequência direta da ação antropocêntrica errônea e imprudente empregada desde os primórdios, mas mais avassaladora com o advento do século XX.

Dentro destes 26 princípios, insta mencionar que o 21º adquiriu considerável importância, por expressar o dever comum de todos os Estados em garantir que atividades ocorridas dentro de suas jurisdições não prejudiquem ou causem danos ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além dos limites de suas jurisdições nacionais. Em que pese o questionamento de algumas nações acerca da vinculação dos princípios de direito ambiental para aqueles países que não ratificaram os tratados onde estes estão contidos, a Corte Internacional de Justiça já se pronunciou sobre o assunto em 1994, em Opinião Consultiva sobre a Legalidade da Ameaça ou do Uso de Armas Nucleares. O documento reconheceu a existência de obrigações gerais para todos os Estados fazer parte das normas gerais de Direito Internacional e, portanto, deverão ser respeitadas por todos. Ademais, aquele organismo também apontou para a inexistência de violação a qualquer exercício de autodefesa por parte dos países, razão pela qual os Estados não a poderiam alegar para afastar a obrigação de preservar o meio ambiente.

Pela primeira vez, um evento internacional buscou relacionar os problemas ambientais com o desenvolvimento humano e seus desdobramentos, tais como a

dignidade, o bem-estar, os direitos individuais e as condições de vida satisfatórias. Consoante Mazzuoli (2004, p. 168), anteriormente à realização da Conferência, o meio ambiente era tratado, mundialmente falando, como algo dissociado da humanidade. Mesmo não se revestindo do status de tratado internacional, haja vista compor o que a doutrina denomina *soft law*, ou direito flexível, por não deter força de norma jurídica, suas sanções, ainda que pertencentes ao plano moral, logrou êxito em modificar o pensamento jurídico ambiental do planeta, ainda que não detenha a coercitividade das normas integrantes do *hard law*, ou direito rígido, e suas sanções previstas em caso de violação do preceituado.

Os direitos humanos internacionais estão umbilicalmente ligados à saúde ambiental, posto que os primeiros só podem ser efetivamente garantidos se houver um ambiente saudável em que os seres humanos possam viver de maneira digna. Para o documento, estas condições tão imprescindíveis à vida humana só poderiam ser alcançadas em um contexto de um meio ambiente saudável, sendo este um direito de todos os cidadãos. Por isso, nada mais justo do que alçar o mencionado direito ao patamar de direito fundamental, dada sua intrínseca ligação com os princípios de direito humano já tão conhecidos pela comunidade internacional (Fonseca, 2007, p. 130).

Como consequência da ligação entre direitos humanos e proteção ambiental, consagrada na Declaração de Estocolmo, reconheceu-se que tais direitos poderiam ser demandados por seus beneficiários, individualmente ou através de organismos coletivos, a exemplo das ONG, tanto no ordenamento jurídico interno quanto no internacional, posto que aos dois recai a responsabilidade de garantir esta gama de direitos recentemente reconhecidos. Por conseguinte, nas palavras de Fonseca (2007, p. 130), ganharam especial relevo os “direitos à participação, à liberdade de associação, à informação e ao acesso ao poder judiciário, assim como a soberania sobre os recursos genéticos e a proteção dos direitos dos povos”.

Acerca da importância da Conferência de Estocolmo para a consubstanciação do direito ao meio ambiente enquanto direito fundamental, assim preleciona Mazzuoli (2004, p. 167):

O direito fundamental ao meio ambiente foi reconhecido, no plano internacional, pela Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, adotada pela Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, de 5 a 16 de junho de 1972, cujos 26 princípios têm a mesma relevância para os Estados que teve a Declaração Universal dos Direitos

Humanos, adotada em Paris, em 10 de dezembro de 1948, pela Resolução 217 da Assembleia Geral da ONU, servindo de paradigma e referencial ético para toda a sociedade internacional, no que tange à proteção internacional do meio ambiente como um direito humano fundamental de todos.

Durante o evento, diversos problemas de natureza ambiental foram abordados, com destaque para a temática do crescimento populacional e seus desdobramentos, a exemplo da pobreza. A reunião foi palco da criação de diversos organismos com claros objetivos de proteção à natureza, a saber, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com sede em Nairobi, cujo fundamento envolvia a catalisação de atividades protetivas do meio ambiente no âmbito das Nações Unidas (Debali, 2009, p. 34).

O maior destaque da Conferência de Estocolmo-1972 foi, no entanto, seu pioneirismo no tratamento diferenciado de países desenvolvidos e em desenvolvimento, levando em consideração sua heterogeneidade natural. De fato, as vicissitudes experimentadas pelos países desenvolvidos são diversas das sentidas por aquelas nações ditas subdesenvolvidas. Nestas últimas, o documento pontua serem a quase que totalidade dos problemas ambientais decorrentes da própria conjuntura de subdesenvolvimento em si, e os problemas dele decorrentes. Ora chamados de subdesenvolvidos, ora de em desenvolvimento pelo documento, os países que ainda não completaram o processo desenvolvimentista, geralmente, precisam deixar à margem assuntos referentes ao meio ambiente para canalizarem suas energias para aspectos urgentes em curto prazo, como a fome e a privação de outros recursos. Nestes países, não é o desenvolvimento tecnológico o responsável pelo subdesenvolvimento – as desigualdades sociais é que o são. O relatório preconiza a indispensabilidade do direcionamento de esforços destes países para superarem o amargor do subdesenvolvimento, não sem também priorizarem a salvaguarda do meio ambiente, haja vista que, sem este em uma situação mínima 68 apropriada à manutenção da vida humana, todos os outros esforços mostram-se inúteis.

De outra banda, os países já desenvolvidos, denominados industrializados na redação do texto, também devem empreender esforços para reduzir o abismo havido entre estes e os primeiros. Diferentemente daqueles, estas nações dilapidam o meio ambiente não em razão de sua conjuntura de desenvolvimento, mas sim em razão da industrialização e do desenvolvimento tecnológico. É dever destes auxiliarem os

países subdesenvolvidos a angariarem recursos que os permitam cumprir a sua parte no acordo, em uma verdadeira simbiose em prol da causa ambiental. Em sendo os seres humanos aquilo que de mais valioso há no mundo, de acordo com a redação, e em sendo inerente à sua existência um meio ambiente sadio, cabe àquele utilizar a tecnologia que foi capaz de aprimorar, graças à sua racionalidade, para melhorá-lo, e não para dilapidá-lo. A tecnologia e o avanço tecnológico, então, são tratados pela Declaração de Estocolmo não como prejudiciais ao futuro do meio ambiente, mas como ferramenta auxiliar a uma transformação responsável e benéfica dele.

Sobre o assunto, Casara (2011, p. 73) ensina que o evento não propôs regras menos rígidas ou diferenciadas para os países subdesenvolvidos, mas tão somente a conferência de tratamento paritário de acordo com as necessidades e carências de cada tipo de país. O pensamento evidenciou, portanto, o dever dos países industrializados de controlarem de maneira mais rígida seu crescimento demográfico, com vistas a garantir que os níveis de população não ultrapassariam números tidos como mundialmente suportáveis.

Para implementar, de forma prática, medidas capazes de aliviar os danos ambientais sistematicamente causados em decorrência da ação antropocêntrica, o relatório receita paciência, acompanhada de uma boa dose de entusiasmo. A meta do ser humano deve ser, pois, a consecução de melhores condições de vida, que, obviamente, pressupõem um meio ambiente que atenda às mais diversas necessidades humanas, dentre elas, o direito à vida. Somente assim o homem poderá alcançar seu maior nível de liberdade dentro da natureza, sem, contudo, precisar voltar-se em seu desfavor – ambos devem caminhar juntos, e em harmonia. O maior dever do homem, segundo o documento em comento, é defender a natureza para si e para as gerações do porvir, e este ideal deve ser perseguido inobstante o desenvolvimento econômico e social tão em voga no cenário mundial.

Para atingir esta meta, faz-se mister que os mais distintos atores e instituições internacionais empreendam esforços comuns e concomitantes para fazer jus às responsabilidades oriundas do novo cenário internacional ambiental. Este processo demanda a atuação de instituições, cidadãos, comunidades e empresas de maneira equitativa, tanto nacional quanto internacionalmente. O grande contributo da Conferência de Estocolmo para o câmbio no paradigma da preservação ambiental consubstancia-se, então, no convite aos governos e às populações para

empreenderem esforços destinados à preservação ambiental, em benefício do homem e de seus descendentes.

É inafastável a importância da Conferência de Estocolmo para os novos rumos da política ambiental moderna. Segundo Passos (2009, p. 12), o evento propiciou a consolidação das mais diversas bases do ambientalismo hodierno dos países, com mais ou menos rigor, de acordo com a conjuntura de desenvolvimento experimentada por cada um. Neste mesmo diapasão, Mazzuoli (2004, p. 105) estabelece que a Conferência de Estocolmo funcionou “como um paradigma e referencial ético para toda a comunidade internacional, no que tange à proteção internacional do meio ambiente como um direito fundamental de todos nós”. Bertoldi (2007, p. 4) preleciona que, “efetivamente, a referida Declaração pode ser considerada como uma autêntica Carta Magna do ecologismo jurídico internacional, que influenciou decisivamente no ecologismo jurídico interno dos Estados”. O encontro atingiu sua meta precípua ao conscientizar a maior parte dos países do globo acerca de suas responsabilidades para com o meio ambiente e sua saúde, de forma que o novo paradigma foi, paulatinamente, inserido em dispositivos contidos às Constituições nacionais dos Estados.

Após o pioneirismo da Conferência de Estocolmo, e seguindo a tendência por ela inaugurada, durante a década de 90, a Assembleia Geral das Nações Unidas criou um comitê direcionado, exclusivamente, à organização de uma Convenção-Quadro sobre as mudanças climáticas globais, denominado Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima. Os representantes de 150 países negociaram, através de encontros havidos entre os anos de 1991 e 70 1992 (Damasceno, 2007, p. 43), os termos deste documento, posteriormente apresentado durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (*United Nations Conference on Environment and Development*), também conhecida como Rio-92, em homenagem à cidade onde ocorreu, ou ECO92, ou Cúpula da Terra.

Os estudiosos apontam a mencionada Conferência como um marco na evolução da agenda de negociações em relação ao meio ambiente e à promoção de sustentabilidade, mormente em seu prisma ambiental. Para Guimarães (2001, p. 11), foi a partir da Rio-92, também conhecida como Cúpula da Terra, que se iniciou um regime ambiental internacional, destinado à negociação de acordos ambientais multilaterais, onde o tema ambiental se reafirma como “*una dimensión del desarrollo*,



*y que califica el crecimiento económico y social al remitirse a los fundamentos mismos de los procesos de producción y consumo”.*

De acordo com Lago (2006, p. 66), o oferecimento do Governo brasileiro para sediar a Conferência em comento foi aceito pela Assembleia Geral das Nações Unidas através da Resolução 44/228, em 1989, cujo teor apresentava 23 objetivos da reunião, separados em quatro grupos, de acordo com seus temas. O primeiro grupo intentava traçar estratégias em âmbito global e, também, regional, destinadas a mitigar os efeitos da degradação ambiental e evitar que a ação antropocêntrica continuasse a provocar efeitos nefastos ao equilíbrio ambiental. Esta tática visava coadunar os interesses do desenvolvimento econômico e social com o equilíbrio ambiental, em uma cristalina demonstração do vertiginoso avanço do Direito Ambiental havido à época.

Para o segundo grupo, estabelecer a relação entre degradação ambiental e o paradigma econômico mundial, à época, era o mote. Para tanto, seus objetivos procuravam entender as necessidades de recursos financeiros, e como o meio ambiente respondia a esta sede crescente de captação de dinheiro para o fomento de seus interesses econômicos.

O terceiro grupo, por sua vez, preocupava-se com a importância da educação ambiental para o alcance dos objetivos da convenção futura, além da formação de recursos humanos especializados no assunto. De forma particularmente interessante, atribuiu grande valia à cooperação internacional quanto ao intercâmbio técnico e de informação.

Já para o quarto grupo, a abordagem incluía o arcabouço institucional necessário à execução das decisões tomadas durante o evento.

Esta reunião internacional debruçou-se sobre um variado número de questões ambientais, tendo, contudo, concentrado seus esforços no agravamento dos problemas relacionados ao aquecimento global, dado o seu vertiginoso crescimento nos últimos anos antes da conferência.

A preocupação do evento internacional em exigir o comprometimento amplo dos países globais para a minimização das concentrações dos GEE na atmosfera não é sem razão. Somente mediante uma cooperação internacional em torno do mesmo objetivo é possível frear as alterações climáticas experimentadas com maior gravidade pelos seres humanos ao longo dos últimos cem anos. Esforços isolados não detêm força suficiente para aplacar o processo, vez que a poluição atmosférica é um

problema em escala mundial, e somente poderia ser contido se a maioria dos países do globo se comprometessem a lidar com o problema. De outra forma, tudo seria em vão.

O resultado dos esforços empreendidos pelo Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima foi mostrado ao mundo durante a Conferência das Nações Unidas realizada na cidade do Rio de Janeiro, conforme anteriormente mencionado. O documento CQNUMC reconheceu que as mudanças climáticas representavam um grande desafio para a humanidade, e estabeleceu-se a necessidade de se tratar a questão como uma preocupação comum para todos os seres humanos e países, de forma que o maior número possível de nações se obrigasse a formular uma estratégia global conjunta com vistas a diminuir os danos causados ao meio ambiente em razão do aumento na emissão de GEE.

A Convenção, alçada ao patamar de Tratado Internacional, passou a vigorar, então, em 21 de março de 1994, com 182 países signatários (Damasceno, 2007, p. 42). Insta salientar que o Brasil foi o primeiro país a assiná-la, ainda durante o ano de 1992, e o Congresso Nacional a ratificou em 28 de fevereiro de 1994.

O contributo da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – RIO 92, no entanto, não se restringe, somente, à elaboração da CQNUMC. No encontro, foram aprovados outros quatro importantes documentos que guardam relação estrita com a sustentabilidade, a saber, a Declaração do Rio, também conhecida como Carta da Terra, a Agenda 21, a Declaração de Florestas e a Convenção sobre Biodiversidade (Afonso, 2006, p. 27).

De forma concisa, a Carta da Terra elencou uma série de princípios segundo os quais os governos locais deveriam estabelecer suas próprias responsabilidades quanto ao meio ambiente. Cabe salientar que o documento também previu a necessidade de delineamento de responsabilidades também para os cidadãos, cujo papel na preservação ambiental é tão protagonista quanto o dos governos.

A Declaração das Florestas aborda, especificamente, um dos componentes do meio ambiente, e a necessidade de se tratá-lo de acordo com os paradigmas da sustentabilidade, tão discutidos ao longo do presente trabalho. O ponto de partida para sua elaboração foi a determinação de vários princípios segundo os quais as políticas nacionais deveriam se organizar, quanto à preservação florestal. Contudo, inobstante seu interessante conteúdo, esta Declaração não evoluiu para um Tratado Internacional, como inicialmente se intentava, dadas as divergências havidas no

trâmite de sua negociação, o que representa uma grande perda para a sustentabilidade, já que o documento não possui caráter de *hard law* e, por conseguinte, não obriga as partes a seguir seus ditames, sob pena de sofrer sanções.

A Convenção sobre Biodiversidade congrega a necessidade premente de se preservar a biodiversidade local, de maneira a atribuir aos países que possuem uma biodiversidade significativa uma porcentagem nos lucros resultantes de pesquisas desenroladas em outros países e que envolvam algum aspecto de sua biodiversidade local, além de apontar os direitos e os deveres dos países que contarem com um arcabouço de biodiversidade considerável.

Os países signatários comprometeram-se em proteger as espécies ameaçadas de extinção, bem como seus habitats, requisito inerente à preservação de sua vida. Dentre as medidas acertadas, pode-se destacar uma compilação de espécies tidas como ameaçadas de extinção, em dois níveis distintos – global e nacional, seguindo a tendência de separação das duas realidades já refletida durante toda a Conferência. Ainda sobre a Convenção de Biodiversidade, Hileman (1992, p. 7-17):

A Convenção estabelece regras que garantem o acesso a plantas e animais tropicais, muitos dos quais são essenciais para a manipulação genética de ingredientes para novas drogas, colheitas resistentes a pragas, árvores de rápido crescimento e outros produtos. A Convenção também conclama os países tropicais a receber uma parte dos lucros do desenvolvimento de tais produtos e assistência financeira para alcançar suas obrigações estabelecidas pelo tratado.

Os Estados Unidos, apesar de terem participado das negociações da Convenção de Biodiversidade, não a assinaram, sob o pretexto de que o documento era potencialmente perigoso para os países ditos “desenvolvidos”, principalmente no que atine aos lucros das empresas especializadas em biotecnologia, cujas informações secretas teriam de ser compartilhadas com outros países, reduzindo, assim, sua competitividade. Isto prejudicou a efetividade do tratado, diminuindo, assim, sua importância, frente aos outros documentos elaborados no curso da RIO 92.

A doutrina converge, no entanto, em apontar a Agenda 21 como o segundo documento mais relevante a ter sua aprovação conseguida nos confins da Conferência RIO 92. Para Hileman (1992, p. 7-17), ela consiste em “um plano de ação para desenvolver o planeta de forma sustentável ao longo do século XXI, com a elaboração de um número considerável de princípios para a proteção das florestas”.

Para Jacobi (2005, p. 239), a Agenda 21, também elaborada durante aquele evento, goza de inegável importância sob o prisma ambiental, mormente se considerarmos seu mais famoso objetivo: separar metas globais e nacionais para o desenvolvimento sustentável, estabelecendo que também suas negociações devem correr de maneira apartada, dadas as especificidades dos problemas ambientais de cada país ou região.

Acerca da Agenda 21 e de sua importância, Afonso (2006, p. 27) pontua que este consiste em um roteiro de ação com o estabelecimento de metas a serem atingidas pelos países signatários da Convenção durante o século XXI, com vistas a transformar a vida dos cidadãos sob os ditames da sustentabilidade. Neste sentido, aquele documento busca traçar estratégias e ações a serem seguidas pelos governos nacionais, tratando, para tanto, de uma infinidade de temas diversos, a exemplo do desmatamento, da energia nuclear, entre outras vicissitudes que põem em xeque a saúde do planeta.

Cada um destes documentos elaborados no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – RIO 92 poderia ser assinado ou não pelos países, de forma que cada nação poderia escolher quais relatórios assinar ou não. Por esta razão, alguns deles, em que pese suas interessantes temáticas e os inegáveis contributos que porventura acarretariam, perderam parte de sua importância, em razão de não terem os países chegado a um acordo que possibilitasse a majoração dos signatários daqueles papéis, e o consequente fechamento de acordos internacionais significativos. Exemplo destes entraves nas negociações dos tratados durante a RIO 92 são a Convenção de Biodiversidade, somente ratificada pelos detentores de biodiversidade, a exemplo do Brasil, mas ignorada pelos detentores de potencial tecnológico para a pesquisa e processamento dos recursos nos outros encontrados, e a Declaração de Florestas, elaborada, inicialmente, com o intuito de se transformar em Convenção (Afonso, 2006, p. 28).

Dados estes entreveros, há quem diga que a RIO 92 foi uma grande decepção, pois falhou em estabelecer alvos e metas mais fechadas no que concerne à estabilização nos níveis de emissão de GEE na atmosfera terrestre, mais especificamente o mais poluente deles, o CO<sub>2</sub> limitando-se a, apenas, apresentar princípios-guia para esta finalidade. Conforme pontua Hileman (1992, p. 7-17), nem as datas de termo para o atingimento das metas a Conferência conseguiu cerrar –

todos os dispositivos contêm a expressão subjetiva e passível de múltiplas interpretações *as soon as possible* (o mais rápido possível, em tradução livre).

Ainda, de acordo com a mesma autora, os Estados Unidos foram os países que mais embaçaram as negociações naquele evento, mormente aquelas contendo datas e termos finais e níveis de emissão de carbono, sob o argumento de que nenhum dos países que apoiavam as tabelas de datas não tinham planos dotados de credibilidade suficientes para atingir as metas, além de aduzir que estavam comprometidos a diminuir suas emissões de GEE em percentagens variando entre sete e dez por cento. Consideraram que o suporte aos programas ambientais negociados no evento, de sua parte, seria uma iniciativa desinteligente, pois isto aconteceria às custas de muitos sacrifícios de sua parte, o que comprometeria sua economia doméstica.

A mesma autora informa que os Estados Unidos foram severamente criticados por não desempenharem um papel de destaque no controle da emissão dos GEE em um claro sinal de que aquele país não mostrou, ainda, a que veio, no que tange à redução de emissão de gases poluentes. Assim também se comportaram os países produtores de petróleo, cujo discurso denotava um comportamento de manter os combustíveis fósseis como a fonte de energia mais utilizada no mundo.

Os prejuízos acarretados pelas divergências nas decisões da Rio-92, bem como a negativa dos Estados Unidos em se comprometer com a maioria dos compromissos atinentes à redução da emissão dos GEE fomentou a necessidade de realização de um novo evento, onde este problema fosse propriamente endereçado. Isto se deu cinco anos depois, com a assinatura do Protocolo de Quioto.

Durante a CQNUMC, dadas as controvérsias que impediram negociações mais substanciais no que atine à diminuição da emissão de GEE na atmosfera, ficou acertado que as partes da Convenção reunir-se-iam, periodicamente, para discutirem o assunto, buscando, assim, chegar a um denominador comum que estabelecesse metas mais claras para os países signatários.

Foi durante a terceira Conferência das Partes, já prevista durante a realização da RIO-92, realizada em 1997, na cidade de Quioto, no Japão, que se deu um grande avanço na institucionalização internacional dos problemas causados pela poluição atmosférica decorrente do lançamento de gases poluentes. Na mesma linha da primeira e da segunda Conferências – Berlim, 1995, e Genebra, 1996, respectivamente, este evento concluiu que o aumento significativo na emissão de tais

gases demonstrava-se excessivamente perigosa para o clima mundial e, por isso, o assunto clamava por um tratamento adequado.

Entretanto, inobstante deterem incontestável importância, as Conferências das Partes anteriores não apresentaram tantos avanços quanto a terceira, posto que, somente nesta última, houve um comprometimento cristalino das partes no sentido de diminuir a emissão dos GEE, com a delimitação, inclusive, de percentuais de emissão máximos permitidos para cada um deles. Necessário salientar que a preocupação ambiental expressa ao longo do evento não se dissociou do aspecto econômico inerente à economia de mercado em vigor no mundo, mas tão somente buscou meios alternativos de coadunar os interesses econômicos à causa ambiental, com o mínimo possível de prejuízo a quaisquer dos dois.

Consoante Lorenzoni Neto (2012, p. 25), o Protocolo de Quioto foi o instrumento pelo qual as metas de redução de emissão de GEE ganharam objetividade. Obrigou os países integrantes da CQNUMC a cumprir as metas estabelecidas para o período compreendido entre os anos de 2008 e 2012.

Participaram do evento mais de 10.000 delegados das mais diversas nações, além de jornalistas e curiosos de todas as origens imagináveis (Gazoni, 2007, p. 55).

Insta salientar que os países componentes da CQNUMC eram livres para aceitar ou não as condições estabelecidas pelo Protocolo de Quioto. Por esta razão, o documento ficou aguardando assinaturas na sede da ONU, em Nova Iorque, entre os anos de 1998 e 1999, o que não obstava a iniciativa das partes que não cumpriram o prazo em fazê-lo quando quisessem.

Ainda, no próprio documento, ficou acertado que o tratado internacional em comento só entraria em vigor depois que, pelo menos, 55 países integrantes da CQNUMC o assinassem, desde que, dentre estes, estivessem aquelas nações que, juntas, contabilizassem 55% do gás carbônico – principal poluente atmosférico – lançado no ar (Fernandes, 2007, p. 77). Era preciso que estes, após a assinatura, apresentassem seus instrumentos de submissão ao conteúdo do Protocolo, fato este ocorrido somente em 2005. Até os dias de hoje, é possível às partes da CQNUMC que não o assinaram fazê-lo quando assim desejarem.

Um dos principais responsáveis pelo atingimento da meta retromencionada foi a adesão da Rússia ao tratado, visto que este país é responsável por um grande percentual de emissão de GEE, mormente o dióxido de carbono – cerca de 17% do total auferido em 1990. Seguindo a tendência de dissociação de metas para os países

desenvolvidos e em desenvolvimento já explicitada a partir de Estocolmo 72, os compromissos a serem assumidos pelas nações foram separados, de acordo com o nível de desenvolvimento e industrialização em que se encontravam à época da elaboração do documento. Os países do Anexo I da CQNUMC, que são os países industrializados emissores dos maiores níveis de gases poluentes na atmosfera, 77 firmaram compromisso, através do Protocolo de Quioto, de diminuir substancialmente os níveis de emissão auferidos em 1990, estabelecendo como meta mínima a redução em 5%.

Acerca do assunto, Gazoni (2007, p. 57) salienta que os países do Anexo I, ou seja, os maiores responsáveis pela emissão de gases, obrigaram-se a reduzir, em conjunto, ao menos 5% dos níveis comparados àqueles monitorados em 1990, até o ano de 2012 – sete anos após a entrada em vigor do documento. A União Europeia obrigou-se a diminuir seus níveis de emissão em um percentual diferenciado – 8% (Lorenzoni Neto, 2012, p. 25).

Para os países chamados “Não-Anexo I”, aqueles cujo processo de desenvolvimento ainda está se desenrolando, não foram estabelecidas metas cerradas de redução de emissão de gases poluentes, uma vez que isto poderia prejudicar seu processo contínuo de industrialização, dada a necessidade do aumento de emissões gasosas inerentes àquele processo. Entretanto, a disposição de reduzir as emissões é, antes de tudo, vista pela doutrina como uma obrigação moral. Desta feita, ainda que não componham o Anexo I do Protocolo, ou mesmo que não sejam dele signatários, caso o país tenha aceitado a CQNUMC encontram-se devidamente atados à adoção de medidas tendentes à redução destas emissões, ainda que não haja previsão de sanções decorrentes da violação a esta regra de natureza moral (Souza, 2007, p. 92).

Por isso, ainda que os Estados Unidos da América não tenham assinado o Protocolo de Quioto, em sendo componente da CQNUMC, possuem a obrigação moral de reduzir suas emissões de poluentes, cujo percentual beira os 37% de todas as emissões de GEE dos países industrializados (Fernandes, 2007, p. 77).

Para monitorar o cumprimento das metas retrodescritas, o Protocolo definiu que os países signatários, componentes do Anexo I da CQNUMC, deveriam comunicar ao secretariado da CQNUMC, anualmente, a quantidade de GEE por ele emitidas. Esta medição é baseada, entre outros métodos, através da contabilidade dos números referentes à comercialização de combustíveis fósseis, cuja queima é a principal

responsável pela produção daquelas substâncias, mormente o dióxido de carbono. Além disso, é dever dos países, nos termos do tratado, apresentar quais as ações empreendidas rumo ao atingimento das metas de redução anteriormente assumidas. No caso de falhar em tal tarefa, deve a nação 78 indicar quais as modificações planejadas para consertar o fracasso (Trigueiros; Domingues, 2007, p. 63).

Nesta toada, Lorenzoni Neto (2012, p. 25):

Para viabilizar o controle institucional do cumprimento das metas fixadas, determinou-se às partes integrantes do Anexo I que realizassem avaliações das emissões de GEE ocorridas em seu território e informassem os resultados ao secretariado do Protocolo.

As sanções atribuídas às partes que falharem em cumprir com o pactuado são as mais variadas. Primeiramente, insiste-se em imputar-lhes penalidades de natureza moral, na esperança de que mesmo aqueles a quem não foram atribuídas metas numéricas empreendam esforços para ajudar a diminuir as emissões de gases poluentes na atmosfera terrestre, freando, assim, os efeitos nefastos já sentidos pelos seres humanos no que tange às alterações climáticas planetárias.

Na onda das sanções extraleais, Trigueiro e Domingues (2007, p. 64) apresentam o descrédito público como penalidade decorrente do inadimplemento das condições sinalizadas pelo Protocolo. Para os autores, em razão do dever de prestar, constantemente, informações e contas de suas iniciativas que congregam os termos do tratado, a falha acarretará “descrédito público internacional por seu fracasso e ingerência externa em seus assuntos de foro interno”, já que os conselhos aos quais a nação deve prestar contas dos empreendimentos elaborados para o adimplemento da meta imporão diretrizes para mudar o paradigma de fracasso.

Em um segundo plano, apresentam-se as sanções de natureza coercitiva, consistentes na agregação do percentual faltante para o atingimento da meta de determinado período àquele previsto para o íterim subsequente, aumentando, conseqüentemente, a necessidade de esforços reais para aquele país, a fim de não transformar os contínuos fracassos em uma bola de neve impossível de ser dissolvida.

Para ajudar os países a cumprirem as metas de redução de emissão dos GEE, o próprio Protocolo criou mecanismos de flexibilização, de forma que os signatários não precisariam tão somente diminuir suas emissões internas, mas também poderiam escolher entre um amplo leque de possibilidades de reduções apresentados pelo



tratado. Estes instrumentos estabelecem outras maneiras de 79 atingirem-se os objetivos de redução na emissão de gases poluentes, caso o país não consiga, efetivamente, baixar os números de gases lançados ao ar por sua própria atividade industrial.

Os dois primeiros mecanismos de flexibilização – Implementação Conjunta (*Joint Implementation*) e Comércio de Emissões (*Emission Trading*) conglobam, apenas, os países constantes do Anexo I. O primeiro consiste na execução de um projeto de redução de emissão de gases poluentes hospedado, territorialmente, em um agente econômico pertencente a alguma nação constante do Anexo I da CQNUMC, de forma que os custos de tal empreitada serão imputados ao outro agente econômico, também componente daquele mesmo Anexo I, cuja meta seja a de reduzir seus níveis de emissão. Este mecanismo de flexibilização consta do art. 6o do referido tratado internacional (Lorenzoni Neto, 2012, p. 26).

Já o segundo mecanismo prevê o comércio de créditos de carbono entre os mesmos países do Anexo I, gerados em projetos de redução originados em agentes econômicos localizados naquelas nações. O desenrolar desta transação deve se dar em consonância com as regras contidas no art. 17 do Protocolo.

O último mecanismo de flexibilização é o único de adoção permitida para os países “Não Anexo-I”, ou seja, para aqueles cuja assunção de metas de redução de emissão de GEE são dotadas de voluntariedade. Denominado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), a sistemática está prevista no art. 12 do Protocolo de Quioto, e propõe que os créditos de carbono, originados quando um país deixa de emitir o equivalente a uma tonelada de GEE na atmosfera, possam ser objeto de negociação no mercado internacional. Assim, os países ricos que tenham dificuldades em atingir as metas de redução impostas pelo Protocolo e por ele assumidas podem adquirir o “direito de poluir” (Vidigal, 2007, p. 241), enquanto os países ditos “em desenvolvimento” podem auferir recursos ao comercializar os créditos de carbono decorrentes de projetos de redução de emissão de gases poluentes desenvolvidos em âmbito nacional.

Infelizmente, apesar de toda a esperança depositada em seu texto, o protocolo de Quioto revelou-se ineficaz para robustecer o regime internacional de mudanças climáticas – nome dado ao conjunto de acordos, tratados e convenções internacionais concebidos para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Para Carlarne e Colavecchio (2019, pp. 137-138), o protocolo de Quioto foi construído a partir do Protocolo de Montreal sobre substâncias que destroem a camada de ozônio, sob uma perspectiva “*top-down*”, ou *de cima para baixo*, em tradução livre. Em suma, esta abordagem dividia os países signatários do tratado em dois grupos distintos – países industrializados e países em desenvolvimento, assinalando obrigações diferenciadas relativas à mitigação das mudanças climáticas para os integrantes do grupo de países industrializados, termo utilizado para designar aqueles países que já haviam completado seu processo de industrialização e, por conseguinte, de desenvolvimento.

Em contrapartida, para os países em desenvolvimento, não foi assinalada qualquer meta de redução de emissões de gases poluentes, ou mesmo de limitação às suas emissões dali em diante. Por esta razão, o protocolo em questão foi dito conservador, pois partia de uma abordagem de cima para baixo, com a previsão de obrigações legais cogentes para os países industrializados, e desconsiderando o importante papel dos países em desenvolvimento no desafio de mitigar as mudanças climáticas.

É que a abordagem às mudanças climáticas perpassa a questão da emissão dos gases poluentes na atmosfera para atingir outros problemas de iguais importância e magnitude, tais como quais substâncias devem e podem ser eliminadas, quem incentivará economicamente as reduções de emissões e, por conseguinte, a mitigação das mudanças, quais incentivos econômicos podem ser eficazes na tarefa, e quais as consequências para a equidade se a iniciativa falhar – todas essas questões não cobertas pelo Protocolo de Quioto.

Alguns países situados dentre os grandes emissores de gases poluentes se recusaram a assinar o tratado ou dele se retiraram após certo período (de tempo), em flagrante resistência ao engajamento no efetivo cumprimento de suas disposições. Os Estados Unidos, que, a despeito de terem proposto, em 1996, na COP2, em Genebra, a ideia de cotas negociáveis de carbono – principal mecanismo de mitigação presente em Quioto -, argumentaram não se sentir incentivados o suficiente a participar do tratado, o que se revelou extremamente paradoxal (Souza; Corrazza, 2017, p. 13).

Em suas razões para a não assinatura, ainda, os representantes do país alegaram que a forma como o protocolo foi arquitetado seria ineficiente em relação ao Protocolo de Montreal. No entanto, essa justificativa parece pouco plausível, quando confrontada com aquela que parece ser a real razão para a não adesão dos EUA a

Quioto – a existência de responsabilidades diferenciadas para os países constantes do anexo I do protocolo, onde se encaixavam os norte-americanos.

O Canadá, apesar de ter, inicialmente, aderido ao tratado internacional em comento, dele se retirou no ano de 2011, após o término da Conferência das Partes realizada em Durban, sob a alegação de reacear o pagamento de multas na casa dos bilhões, em caso de descumprimento das metas de redução de emissões que, anteriormente, comprometeu-se a cumprir (Schmeller, 2011).

Da mesma forma que os EUA, é importante lembrar que o Canadá possui um perfil de país desenvolvido, nomenclatura atribuída àquelas nações que primeiro completaram o processo de industrialização. Este fato histórico acabou por inseri-lo no Anexo I do Protocolo de Quioto, com previsão de metas de redução de emissões mais arrojadas do que aquelas previstas para os países em desenvolvimento. Inconformados com a necessidade de contribuir, de maior maneira, para a causa climática, e temendo precisar suportar possíveis prejuízos decorrentes deste processo, tanto no que atine ao pagamento de sanções quanto à diminuição de processos internos de industrialização ainda em desenvolvimento, estes países resolveram não se comprometer com a comunidade internacional, assim como também fez a China.

Somado a isso, Souza e Carrazza (2017, p. 13) apontam que, após a assinatura de Quioto, dada a dinamicidade dos fenômenos históricos, outros países não constantes do Anexo I do tratado avançaram em seus processos de industrialização, o que acabou por mudar seu perfil de emissões. Assim, novos poluidores passaram a contribuir substancialmente para as mudanças climáticas, pelo que era chegada a hora de se conceber um novo e mais arrojado tratado internacional na matéria, que englobasse os câmbios mundiais havidos desde o evento de 1997, no Japão.

Diante disso, em 2011, na Conferência das Partes realizada na cidade de Doha, os participantes da CQNUMC começaram a se articular para envidar esforços no sentido de pensar um tratado internacional que substituísse o protocolo, desta vez com aplicação de metas para todas as partes signatárias.

#### 4.2 ACORDO DE PARIS: Aspectos Introdutórios

Conforme escandido no tópico anterior, durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que aconteceu na cidade do Rio de

Janeiro, no ano de 1992, e que é, historicamente, um dos mais importantes eventos internacionais sobre a questão climática mundial, foi criada a CQNUMC. Dentre outras providências, o documento tratou de consolidar uma agenda global de minimização da mudança climática, a partir da ideia de desenvolvimento sustentável e responsabilidade intergeracional.

Ademais, estabeleceu a obrigatoriedade de que todas as 179 nações participantes do evento se reúnam periodicamente, a fim de verificar os progressos já alcançados, bem como de elaborar novos compromissos porventura revelados necessários com o passar do tempo. A estas reuniões, ocorridas em diferentes cidades do mundo, deu-se o nome de Conferência das Partes.

Foi durante a 26ª Conferência das Partes, realizada na capital francesa, em 2015, que foi elaborado o Acordo de Paris, para substituir o Protocolo de Quioto, antes em vigor. Ele foi o primeiro acordo global sobre a causa climática que contém obrigações para todos os países – tanto os desenvolvidos como os em desenvolvimento (Dimitrov, 2016, p. 2).

Nas palavras de Rogelj *et al.* (2017, p. 2) foi anunciado como um passo crítico na resposta global à ameaça das mudanças climáticas, em contraposição ao texto aprovado no Japão durante a 3ª Conferência das Partes, no ano de 1997, - claramente mais ambicioso do que o atual, mas que sustentou diversas críticas, principalmente no que atine ao engessamento de seu texto e o conseguinte baixo cumprimento das metas assumidas pelos países signatários.

Com efeito, a partir da baixa efetividade alcançada por Quioto, uma das características mais marcantes do Acordo de Paris é a forma como o seu texto foi construído, como uma manobra para agradar a gregos e troianos. A preocupação em tutelar diferentes interesses é perceptível desde a maneira como o Acordo de Paris foi elaborado, em comparação com seu mais famoso antecessor – sob uma perspectiva *bottom-up*, isto é, de baixo para cima, em tradução livre. Ao invés de tentar ditar as políticas nacionais das partes signatárias, parte delas para garantir uma maior efetividade no cumprimento de seus termos, a partir da aplicação de normas internacionais que complementam o tratado, asseguram esforços das partes no cumprimento das obrigações assumidas, ao passo que lhe concedem *accountability* (Bodansky, 2016, p. 289).

Há quem classifique, ainda, o Acordo de Paris como um tratado híbrido, que congloba tanto uma perspectiva *bottom-up* quanto uma *top-down*, sendo esta última

refletida nas obrigações internacionais de cumprimento obrigatório por todos os países signatários. Para Dimitrov (2016, p. 2), *“it is a hybrid that enshrines both bottom-up and top-down approaches to global climate governance”*.

Ainda na própria conferência que resultou em sua elaboração, mais especificamente em sua sessão de encerramento, o tratado internacional em comento já era recebido com elogios e honrarias. Pela Venezuela, o acordo resultante das negociações em Paris foi dito “revolucionário”; pela União Europeia, foi descrito como uma “tremenda conquista coletiva”. Para a China, era um “ato maravilhoso” e, para outros países, foi adjetivado como “o triunfo retumbante do multilateralismo”, “uma nova era de governança climática”, e uma “tremenda vitória para o mundo” (Dimitrov, 2016, p. 1).

A mesma tendência de aplauso ao texto do Acordo de Paris se seguiu na comunidade internacional. O documento foi recebido festivamente pela maioria dos estudiosos da questão climática, sob adjetivos como “histórico”, “marco”, “o maior sucesso diplomático do mundo” e “um grande, grande acordo” (Bodansky, 2017, p. 289).

No entanto, a maior repercussão acerca do Acordo de Paris envolve a adesão dos maiores protagonistas da questão climática, como Estados Unidos, União Europeia e China, países que estão na lista dos maiores emissores de GEE do mundo. Isso representa um grande avanço, possibilitado apenas porque todos resolveram renunciar a um pouco daquilo que queriam, em nome de uma cooperação internacional significativa.

Representou, verdadeiramente, uma mudança de paradigma no pensamento da necessária e inevitável cooperação internacional para frear os efeitos deletérios da mudança climática, nos moldes explanados no capítulo anterior. Mas, ao contrário do que possa se pensar, o evento em Paris foi apenas o ápice desse câmbio de pensamento em torno da questão do clima, pois, consoante apregoa o mesmo autor, esta tendência foi inaugurada em Copenhague, no ano de 2009.

Outro motivo para o sucesso internacional do Acordo de Paris se deve à forma como os franceses organizaram os eventos de negociação dos termos a serem incluídos no futuro acordo, inclusive com o impedimento de que delegados da sociedade civil participassem das sessões de negociação a partir de determinado momento, para apenas assistirem a algumas sessões por um telão que as transmitia em tempo real.

Para Dimitrov (2016, p. 5), parte do sucesso do acordo pode ser creditado ao “valor do segredo”. Através da redução do número de atores envolvidos nos processos de negociação, os organizadores franceses diminuíram o número de obstáculos às negociações, enquanto apenas os atores mais importantes para cada um dos problemas discutidos em cada sessão dela participavam.

Outrossim, há relatos de delegados participantes do evento, citados pelo mesmo autor, sobre a mudança de textos do acordo em cima da hora, para contemplar os interesses, principalmente, dos países do norte do globo, para eliminar as chances de tentativa de negociação por parte daqueles que se sentissem prejudicados pela nova redação. Entretanto, diferentemente do que ocorrera em outras conferências das partes, como a maioria dos países foi contemplado em suas vontades em alguma (s) de suas áreas de interesse, graças à impecável organização dos franceses, não se viu qualquer reclamação acerca da justiça do acordo ou baixas de última hora, o que contribuiu ainda mais para o sucesso do tratado internacional.

De forma resumida, o Acordo de Paris, em seu art. 2º, estabeleceu que todos os países signatários se comprometem a limitar o aumento da temperatura a 2°C acima dos níveis pré-industriais, enquanto se esforçam para mantê-lo em 1,5°C, reconhecendo que isto reduziria significativamente os riscos das mudanças climáticas.

Não é por acaso que as temperaturas atingíveis foram estabelecidas nestes níveis. Giddens (2010, pp. 41-42) traz à baila como o IPCC – órgão técnico responsável pela emissão de relatórios científicos sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas mundiais - avaliou as implicações das mudanças climáticas em termos de alguns cenários possíveis durante o período até o fim deste século. Um dos cenários mais prováveis, mas ainda bastante preocupantes, diante da utilização de combustíveis fósseis em larga escala, como se vê atualmente, mas com compensações existentes na utilização de energias mais renováveis, e com os níveis populacionais em controle, é que a temperatura aumente mais de 4°C em relação aos níveis pré-industriais, com uma elevação de 48 centímetros nos níveis dos mares. Por isso, o IPCC e a Comissão Europeia decidiram que a meta da política de controle de emissões deve ser a limitação do aquecimento a 2°C.

Sabendo que, uma vez liberados na atmosfera, os GEE lá permanecem por centenas ou até mesmo milhares de anos, além de prever a mitigação, nos moldes acima mencionados, o tratado em comento também contém um compromisso das

partes de adaptar-se aos câmbios já sentidos, através do incentivo à resiliência climática, sem que isso prejudique a produção de alimentos.

Os signatários também convergiram no sentido da necessidade de fazer com que os fluxos financeiros sejam compatíveis com estes objetivos, tudo isso com base no princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, e à luz das diferenças nacionais havidas entre os diferentes signatários do tratado.

No que diz respeito à responsabilidade dos países signatários para com a mitigação das mudanças climáticas, o Acordo de Paris trouxe uma nova configuração do princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, já anteriormente apregoadado pela CQNUMC – denominado por Voigt e Ferreira (2016, p. 1) como “*dynamic differentiation*”, ou diferenciação dinâmica, em tradução livre.

Isto porque já é pacífico na comunidade internacional o entendimento de que, em matéria climática, é impossível, para um único país, avançar na mitigação da emissão de GEE sem que haja uma seguida cooperação também por outros países – seja porque os esforços de apenas um país são irrelevantes para a diminuição das emissões, dada a alta contribuição de todos os outros para o problema, seja porque, no que diz respeito à participação, os países são altamente influenciados pelas iniciativas dos outros.

Entretanto, a maneira como cada país pode e deve cooperar para a mitigação é diferente, por vários motivos: primeiro, porque cada um deles contribui ou contribuiu, no passado, de maneira assimétrica para o problema; porque a forma como cada um deles é mais ou menos vulnerável aos efeitos deletérios das mudanças do clima varia, de acordo com inúmeros fatores; c) porque a capacidade para contribuir para a mitigação do problema também varia de acordo com vários fatores internos, a exemplo de questões econômicas, sociais, ambientais, culturais e geográficas; d) porque o poder para decidir as soluções para o problema também é diferente para os países.

Por esta razão, já na Declaração do Rio, em 1992, o princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, já foi devidamente trazido. Referido princípio leva em consideração, justamente, as diferenças existentes entre os países, no sentido de prever que os esforços para a mitigação das mudanças climáticas devem ser comuns, mas as responsabilidades dos países são diferentes, de acordo com os critérios escandidos acima.

Com efeito, Voigt e Ferreira (2016, p. 2) preceituam que o princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, estabelece uma obrigação para todos os países de cooperarem no sentido da integridade ambiental, mas, para os países em desenvolvimento, esta responsabilidade é maior, dada a pressão feita por suas sociedades no meio ambiente globalmente entendido, assim como pelo fato de suas capacidades econômicas e tecnológicas serem infinitamente maiores do que as dos países em desenvolvimento.

Por outro lado, é imperioso lembrar que um número cada vez maior de países em desenvolvimento se industrializa, e este processo rende maiores contribuições destes para as mudanças climáticas globais. Por isso, era importante que um tratado internacional trouxesse, para a comunidade internacional, uma forma dinâmica de compreender a diferenciação nas responsabilidades pelas emissões dos países, sob pena de, ao longo do tempo, perder sua eficácia e precisar ser substituído por outro, a exemplo do que ocorreu com o Protocolo de Quioto.

O novo tratado internacional precisaria estar de acordo com a CQNUMC, o que significava ter como um de seus pilares o princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, sob pena de incompatibilidade com a aludida convenção. De outra banda, não era possível desconsiderar a pressão feita pelos países desenvolvidos para que os em desenvolvimento também fossem contemplados com metas e responsabilidades com a causa climática, sob pena de eles mesmos pararem de envidar esforços neste sentido.

Portanto, uma das funções que o Acordo de Paris precisava cumprir envolvia um sopesamento entre a diferenciação de responsabilidades e a necessidade de atribuição de responsabilidades e compromissos aos países em desenvolvimento, sem que isto comprometesse suas próprias realidades internas, em diferentes aspectos.

O tratado cumpriu esta tarefa, ao adotar uma forma mais arrojada de compreender o princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, concedendo-lhe dinamicidade. Fez isso de maneiras diferentes, ao compreender a responsabilidade comum, porém diferenciada, com base em circunstâncias nacionais heterogêneas entre os países envolvidos, ao passo que estabeleceu novos aspectos para a compreensão da diferenciação, tais como a progressão e a maior ambição possível, com o objetivo de incentivar uma maior participação de países com papel chave na mitigação das mudanças climáticas, e que ficaram fora do Protocolo de



Quioto, a exemplo dos Estados Unidos e da China, sem descuidar de sua obediência à CQNUMC.

Assim apregoam Voigt e Ferreira (2016, p. 7):

Para resolver este desafio, a diferenciação no contexto do Acordo de Paris precisava não só de se basear na abordagem existente, mas também de reformá-la, adotando uma forma mais matizada e diversificada de tratamento diferenciado. O Acordo de Paris, portanto, teve de encontrar um equilíbrio muito cuidadoso entre aumentar a ambição e garantir a participação universal, por um lado, e uma diferenciação equitativa, por outro. Teve de enfrentar a tensão de ser guiado pelos princípios da CQNUMC, ao mesmo tempo que refletia esses mesmos princípios de uma forma construtiva e dinâmica que não só leva a uma participação mais ampla, mas também a uma participação profunda (ou seja, a uma maior ambição).

Farias, Bedoni e Maia (2023, pp. 5-6) apontam que, com relação à governança, o Acordo de Paris representa uma verdadeira mudança de paradigma jurídico. Isto porque, com relação ao Protocolo de Quioto, esta era centralizadora, enquanto, no novo tratado internacional, houve uma descentralização, além da flexibilidade.

Isto foi possível graças à política inaugurada pelo documento, denominada *pledge and review* (promessa e revisão, em tradução livre), que consiste de um mecanismo em que o espaço nacional se responsabiliza pela promessa, consubstanciada na oferta das NDC, enquanto o internacional tem o encargo de revisá-las.

O mecanismo de oferta das NDC, inaugurado pelo Acordo de Paris, consiste na obrigação de as partes desenvolverem planos que detalhem suas estratégias para alcançar os objetivos coletivos de mitigação às mudanças climáticas, além de reportar suas implementações e melhorá-las a cada cinco anos.

Impende salientar que, apesar de seus pontos fortes, o Acordo de Paris possui alguns gargalos que carecem de melhor regulamentação em futuras conferências realizadas entre as partes da CQNUMC. Ao passo em que contém excelentes provisões sobre políticas de mitigação das mudanças climáticas, aquelas relativas à adaptação estão contidas em seções mais fracas (Dimitrov, p. 7).

Outra dificuldade encontrada diz respeito à forma como as responsabilidades de países desenvolvidos e em desenvolvimento foram estabelecidas. Apesar de o Acordo de Paris ser o primeiro tratado em matéria climática que previu obrigações para todos os países signatários, conforme já fora dito anteriormente, a maneira como cada um deles deve contribuir para o objetivo global de limitar o aquecimento global a

2°C, com esforços para manter a temperatura mais alta do que os níveis pré-industriais em apenas 1,5°C, não ficou bem clara.

Há, apenas, a menção a que os países desenvolvidos devem continuar liderando a redução de emissões, enquanto os em desenvolvimento são encorajados a reduzir suas emissões de acordo com as diferentes circunstâncias nacionais.

Sobre o caráter legal do Acordo de Paris, exsurge uma discussão acerca de se este seria, efetivamente, um tratado internacional com força de lei. Para Slaughter (2015) e Falk (2016), o documento teria apenas natureza voluntária, sem característica de obrigação, para os signatários, dada a ausência de sanções para o descumprimento de suas previsões.

Por outro lado, Bodansky (2016, p. 1) relembra que nem todas as provisões de um tratado internacional criam uma obrigação legal com natureza de lei para os países-parte. Alguns trechos podem funcionar meramente como recomendações, o que é exatamente o caso do tratado elaborado na capital francesa.

A este respeito, Peixer (2019, p. 269) assim se posiciona:

A “forma legal” ou “natureza legal” do Acordo de Paris e suas obrigações particulares foi uma das questões centrais nas negociações que o antecederam. Evidenciou-se que seu status legal é considerado um tratado sob lei internacional. Isso fica claro a partir de vários indicadores, como por exemplo, sua —entrada em vigor— e que está sujeita a ratificação segundo o procedimento habitual para os tratados. Portanto, formalmente falando todo o Acordo de Paris é obrigatório para suas partes. No entanto, não são todas as disposições do Acordo legalmente vinculantes, pois nem todas estabelecem direitos legais ou obrigações específicas ou são igualmente prescritivas ou precisas.

Rajamani (2016) pontua que, em razão de ser um produto de discussões políticas profundas e diferenças aparentemente irreconciliáveis entre os seus signatários, o Acordo de Paris é peculiar, por conter tanto obrigações cogentes – denominadas, doutrinariamente, de *hard law* –, e outras não vinculantes, conceituadas como *soft law*. Com base nisso, pode-se afirmar que o tratado tem natureza híbrida, o que não lhe retira a importância, já que cada uma de suas previsões desempenha um papel distinto e igualmente valioso.

A este respeito, cabe chamar a atenção para o fato de que, ainda que se entendesse que o Acordo de Paris tem natureza de tratado internacional de *soft law* – conceituado por Chinkin (1989) como aqueles que incluem apenas obrigações a resoluções e códigos de conduta não-vinculantes, ou voluntários -, não se pode olvidar

o papel que os tratados internacionais de *soft law* possuem para o reforço da cooperação internacional. Ainda que não criem normas cogentes, funcionam de forma indireta, por persuasão, genuinamente controlando a prática dos Estados, ao incentivá-los a implementar as normas propostas (Ahmed; Mustofa, 2016).

No que pertine ao objeto de estudo deste trabalho – a mitigação das mudanças climáticas –, alguns pontos do tratado merecem observação. Bodansky (2016, p. 5) aponta que as medidas de mitigação estão presentes no texto final como um objetivo que as partes devem perseguir, com o objetivo de alcançar os objetivos estabelecidos nas NDC fornecidas por cada um deles às comissões responsáveis da CQNUMC.

Pontua, em adição, que as obrigações impostas aos países para buscar a mitigação das mudanças climáticas é uma obrigação muito mais coletiva do que individual, pela forma como o texto foi formulado – na redação final, utilizou-se a palavra “partes” ao invés de “cada parte”.<sup>13</sup> Ademais, entende que as provisões relacionadas à mitigação são muito mais formuladas como recomendações ou expectativas do que como obrigações legais exigíveis dos Estados-parte.

Alguns motivos levam a esta conclusão. Primeiramente, o texto do tratado estabelece, em seu artigo 4.1, um objetivo de que os países alcancem seu maior nível de emissões globais “assim que possível” – em clara demonstração de falta de critério temporal para verificação do alcance da meta.

O artigo 4.2 segue a mesma linha – preceitua que as partes devem (no sentido de recomendação, e não de obrigação), perseguir medidas de mitigação domésticas<sup>14</sup>.

O artigo 4.4, por sua vez, prevê uma recomendação para os países desenvolvidos de continuarem assumindo a dianteira e avançando em seus esforços para alcançar a mitigação, enquanto encoraja os em desenvolvimento – caso do Brasil – para transitar para metas de redução e limitação de emissões para o conjunto da economia.

O artigo 4.19 possui a redação de que todos os países devem envidar esforços no sentido de formular e comunicar estratégias, em longo prazo, para a diminuição da emissão de GEE na atmosfera.

---

<sup>13</sup> “Parties”, ao invés de “each party”, em língua inglesa.

<sup>14</sup> “Shall” é um verbo modal, em inglês, que significa o verbo dever no sentido de recomendação, e não de obrigação.

Da redação dos referidos artigos, percebe-se que, além de se tratar de meras recomendações, também carecem de mecanismos de *enforcement*. Ou seja, como não há previsão expressa, nos artigos retromencionados, que são de extrema importância para a mitigação das mudanças climáticas, de quais obrigações os Estados-parte, sejam países desenvolvidos ou em desenvolvimento, estão compelidos a cumprir, tampouco há previsão de sanções para o descumprimento destas eventuais previsões, caso este ocorra.

Carlarne e Callavecchio (2019, p. 107) entendem o Acordo de Paris como um documento que, apesar de modesto, assinala uma guinada importante no arcabouço normativo do direito internacional das mudanças climáticas. Sendo assim, torna o momento propício à análise sobre de que maneira conceitos como justiça e equidade avançam e estão postos neste ramo do direito.

Isto não se deu ao acaso. É que o preâmbulo do Acordo de Paris se preocupou com problemas relacionados à questão climática, como a justiça climática<sup>15,16</sup>, os direitos das populações indígenas, igualdade de gênero, empoderamento feminino e equidade intergeracional.

A ideia das autoras supramencionadas é, simultaneamente, alcançar um progresso significativo no que atine à mitigação das mudanças climáticas, ao passo em que se cria um mundo mais justo. Uma tarefa deveras desafiadora, principalmente levando-se em consideração os diferentes interesses dos países-parte do tratado, mas possível se houver a presunção de que a criação de um mundo mais justo seja o coração do Acordo de Paris, tanto quanto a mitigação das mudanças climáticas.

Ao comparar o Acordo de Paris com seu protocolo antecessor, as autoras afirmam que o modelo de 2015 se pauta muito mais no modelo cooperativo, enquanto

---

<sup>15</sup> Moreira (2021) compreende a justiça climática “Como um desdobramento do conceito de justiça ambiental, funda-se no reconhecimento de que os impactos das mudanças climáticas atingem diferentes grupos sociais de forma e intensidade diversos. Assim, a injustiça climática se traduz no agravamento da desigualdade entre aqueles que produzem ou exacerbam o risco climático (ou o convertem em dano concreto) e aqueles mais gravemente afetados pelos impactos climáticos. Estes últimos frequentemente cumulam as circunstâncias de não terem contribuído de modo significativo para o problema e, ao mesmo tempo, serem suas maiores e mais impotentes vítimas. Entende-se que a análise da distribuição de ônus e bônus realizada no licenciamento ambiental pode contribuir para a correção das iniquidades socioambientais – e climáticas –, elemento coadjuvante na promoção da justiça climática”.

<sup>16</sup> Para aprofundamento sobre o tema, sugere-se a seguinte bibliografia: Lyster, Rosemary. Climate justice, adaptation and the Paris Agreement: a recipe for disasters? *Environmental Politics*, v. 26, n. 3, p. 438-458, 2017; Shklar, Judith N. *The faces of injustice*. Yale University Press, 1990. DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. V Prêmio José Bonifácio de Andrada e Silva. O Direito por um Planeta Verde (IDPV). A injustiça por trás do desastre e o papel do Direito na redução da vulnerabilidade. E-book artigos premiados, n. 21º.

o anterior dividia o mundo em 2 grupos distintos, com metas também bastante heterogêneas. Enquanto isso, o novo baseia-se na premissa da inclusão e cooperação voluntárias, essenciais para se alcançar uma cooperação global cada vez mais pluralística.

De fato, uma das inovações do Acordo de Paris é, justamente, acabar com a divisão entre os países signatários entre dois grupos distintos, com metas de redução de emissões também diferenciadas. Este modelo, presente em Quioto, mostrou-se deveras inefetivo, posto que engessava o modelo de cooperação internacional e admitia uma interferência internacional muito grande na política interna das partes do tratado, o que acabava por desmotivá-las a aderir ou a cumprir as metas assumidas, principalmente com relação aos países constantes do Anexo I, que tinham metas de redução mais significativas que os demais.

No Acordo de Paris, apostou-se mais em um paradigma de cooperação voluntária, presumindo-se que todas as partes signatárias o fizeram por vontade de contribuir para a mitigação das emissões em escala global.

Para tanto, deixou ao encargo das partes a maneira como desenvolveriam sua política doméstica, ao redor das obrigações legalmente assumidas no prisma internacional. Assim, criou as NDC, em que cada uma das partes estabelece objetivos individuais para mitigar e adaptar às mudanças climáticas, de acordo com sua própria concepção do que seria “justo e ambicioso”.

Não é demais lembrar que as NDC são apenas um dos mecanismos trazidos pelo Acordo de Paris para o atingimento dos objetivos de redução nas emissões dos GEE. Outros bastante importantes compõem o arcabouço de meios à disposição de diversos atores tidos como indispensáveis nesta tarefa, a exemplo dos mecanismos baseados em mercados de emissões.

Exemplo disso é a previsão de instrumentos já outrora constantes de Quioto, como as *Emissions Trading* (ET), ou Mercados de Carbono, de maneira diferente da arquitetada pelo antecessor – abrindo todos os mecanismos ali dispostos para todos os Estados-parte, a depender da maneira como cada um, voluntariamente, deseja contribuir.

Segundo Bodansky (2016, p. 5), durante as negociações do Acordo de Paris, a respeito das NDC, o Brasil, na qualidade de país em desenvolvimento, discordou da reivindicação da União Europeia para que houvesse uma formulação no texto final do tratado que as caracterizasse como uma obrigação legalmente cogente. Isto se deveu

à preocupação do país, na qualidade de país grande em desenvolvimento, assim como China e Índia, com o efetivo cumprimento da obrigação, sem prejuízo do desenvolvimento econômico nacional.

Com receio de haver uma debandada geral do acordo, a exemplo do ocorrido no Protocolo de Quioto, pela mesma razão citada acima, a União Europeia concordou com a inclusão de um requerimento que incluísse o verbo “implementar” no acordo, de maneira que ficou estabelecido que os países buscariam implementar suas NDC, ao invés do verbo inicialmente pretendido – “alcançar”, o que a transformou em uma obrigação de meio e não de resultado, agradando a todos os envolvidos.

Por outro lado, foram estabelecidas obrigações procedimentais bastante fortes relativos às NDC, como as de comunicação delas a cada cinco anos e à comunicação do progresso em implementação e alcance das NDC.

Ao mesmo tempo, é preciso ter em mente alguns problemas originários dessa mesma realidade. Uma das principais críticas feitas à sistemática ora aqui apresentada, inaugurada nos moldes mencionados, diz respeito à possibilidade de que os países desenvolvidos continuem fazendo muito pouco no que atine à questão da redução de emissões, enquanto países em desenvolvimento continuam pagando a conta, aumentando, assim, as desigualdades entre os países e consolidando ainda mais os sistemas de poder já existentes.

Neste sentido, Carlarne e Callavecchio (2019, p. 113):

A preocupação, claro, é que em ambas as etapas – e especialmente em conjunto – este modelo também possa aprofundar os padrões existentes de desigualdade global, transferindo uma maior responsabilidade relativa de mitigação para os países em desenvolvimento, enquanto muitos países desenvolvidos continuam a fazer relativamente pouco. Simultaneamente, o modelo cria os parâmetros para um mercado climático global que poderia assentar nas estruturas económicas existentes de forma a concentrar ainda mais os sistemas de poder prevaletentes.

Na mesma linha de raciocínio, Dimitrov (2016, p. 8) chama a atenção para o fato de que o Acordo de Paris parece, de forma geral, favorecer os países desenvolvidos do Norte. Isto porque eles foram vitoriosos na maior parte dos problemas-chave discutidos nas sessões ocorridas na capital francesa. Talvez por isto, o texto do tratado não inclui referências às circunstâncias especiais nacionais experimentadas por cada país, principalmente pelos em desenvolvimento, e tampouco há qualquer menção à proporção em que cada país contribuirá para a meta global de

redução de emissões – apenas se diz que as políticas nacionais de cada um dos países devem refletir a preocupação climática, sem, contudo, se esclarecer a correlação destas políticas nacionais com os objetivos globais.

Consoante o mesmo autor, estas falhas em problemas cruciais envolvendo as mudanças climáticas, principalmente a falta de divisão de tarefas no que atine aos países desenvolvidos e em desenvolvimento para alcançar o cumprimento da meta global de redução de emissões, pode causar sua inefetividade para a causa ambiental. Esta preocupação se torna ainda maior quando confrontamos o texto do Acordo de Paris com os dados recentemente divulgados, dando conta de que, durante a pandemia de COVID-19, quando se esperava uma queda significativa no percentual de emissões de GEE, causada pela paralisação das atividades empresariais durante vários dias, em alguns países, houve crescimento significativo no número de emissões.

É o caso do Brasil. Segundo dados divulgados pelo *website* Canaltech (Torres, 2021), houve um aumento de 9,5% de emissões de GEE no país no ano de 2020, ápice da pandemia do vírus mortal que mudou o mundo. E o motivo é ainda mais preocupante: credita-se o aumento nas emissões nacionais ao crescente desmatamento, especialmente na Amazônia, como a causa deste crescimento – o maior registrado desde 2006.

#### 4.3 O PAPEL DO BRASIL NO CUMPRIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS NO ACORDO DE PARIS

A maneira como os mais diversos países do mundo se posiciona com relação ao enfrentamento da crise climática encontra diferenças significativas, principalmente de acordo com a sua posição geográfica.

Consideravelmente mais pobres, econômica e tecnologicamente, do que os países localizados no Norte da terra, os países do Sul global, frequentemente, deixam de lado a preocupação com as mudanças climáticas, porque já estão lutando contra problemas internos aparentemente mais urgentes, como a pobreza e o desenvolvimento econômico. Setzer e Benjamin (2019) pontuam que “alguns países do Sul Global viam o ambientalismo como um luxo que os países de baixos rendimentos não podiam dar-se ao luxo de implementar, e como um obstáculo para alcançar a redução da pobreza e o desenvolvimento econômico. Histórias passadas

de colonialismo e ordens econômicas globais pós-coloniais também levaram a danos ambientais e à pobreza no Sul Global, gerando assim uma maior desconfiança por parte destes países em relação aos esforços de proteção ambiental do Norte Global”.

Como resultado disto, “os países do Sul Global muitas vezes não têm capacidade para construir e manter instituições ambientais eficazes, criar bases sólidas de conhecimento científico para a elaboração de políticas ambientais, integrar eficazmente as preocupações ambientais no planeamento do desenvolvimento económico nacional e estabelecer esquemas eficazes de monitorização e implementação ambiental. Além disso, os conflitos entre a proteção ambiental e o desenvolvimento económico são particularmente pronunciados nestes países devido às prioridades políticas centradas em projetos de desenvolvimento que visam o investimento direto estrangeiro” (Setzer; Benjamin, 2019).

Leal (2019) explica que é ultrapassada a noção de que as mudanças climáticas sejam um problema cuja resolução seja relegada à iniciativa internacional para tanto, pois, por maior que seja a adesão a um tratado internacional multilateral, este não pode ser visto como uma “bala de prata” com poder suficiente para acabar com as mudanças climáticas.

Tal afirmativa ganha ainda mais força se se levar em consideração a responsabilidade comum, porém diferenciada, e a perspectiva *bottom-up* do Acordo de Paris, que se alicerçam substancialmente nas políticas domésticas e nos compromissos assumidos pelos seus signatários no cumprimento das metas ali estabelecidas, consubstanciadas nas obrigações de ofertas de suas NDC.

Portanto, diante da insuficiência da esfera internacional para lidar com o problema, é inegável que cada uma das partes do Acordo de Paris possui o papel de, dentro de suas competências domésticas, incorporar mecanismos de mitigação às mudanças climáticas.

A este respeito, Peixer (2019, pp. 126-127) pontua que o Acordo de Paris estabelece a mitigação das mudanças climáticas através das NDC, que possuem as seguintes características: primeiro, elas são determinadas nacionalmente e não negociadas internacionalmente; não são juridicamente vinculantes: não há nenhuma obrigação, nos termos do Acordo de Paris, em cumpri-las; terceiro, elas devem ser registradas em um sistema a ser estabelecido pelo Secretariado, e são exigidas de todas as partes.



No caso específico do Brasil, pontuam Ferreira *et al.* (2022, p. 10) que o país tem um importante papel a desempenhar no que atine à emissão de GEE, contribuindo sobremaneira na mitigação das mudanças climáticas. Isto porque, em 2021, consoante dados obtidos pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)<sup>17</sup>, tornamo-nos o quarto maior emissor destes gases no mundo, sendo estas decorrentes, principalmente, do setor de mudança do uso da terra e floresta, desmatamento ilegal e queimadas, agropecuária e setor de energia.

Os dados trazidos pelos referidos autores apontam que o desmatamento ilegal e as queimadas foram responsáveis por 46% do total bruto de emissões brasileiras, correspondentes a 998 MtCO<sub>2</sub>e. Em seguida, a agropecuária respondeu por 27% das emissões brutas (577 MtCO<sub>2</sub>e) e o setor de energia, por 18% (394 MtCO<sub>2</sub>e).

Outrossim, há de se lembrar que, como fruto de uma política de governo pautada no negacionismo climático, e em sentido oposto ao imposto pelo Acordo de Paris, o Brasil aumentou suas emissões no ano de 2020, em relação ao ano de 2015, quando o tratado foi criado. Isto se deveu, principalmente, ao aumento das queimadas na Amazônia, conforme observado durante o governo de Jair Bolsonaro (Gatti *et al.*, 2023). Borges e Vasques (2021, p. 12) apontam que indicadores dão conta da explosão do desmatamento na Amazônia, que avançou cerca de 40% entre os anos de 2017 e 2020.

O Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe) divulgou, em março de 2023, dados sobre o acumulado de alertas de desmatamento na Amazônia Legal. Durante todo o mês de fevereiro de 2023, a taxa de desmatamento foi de 322 km<sup>2</sup>, maior marca para fevereiro em toda a série histórica, iniciada em 2015.

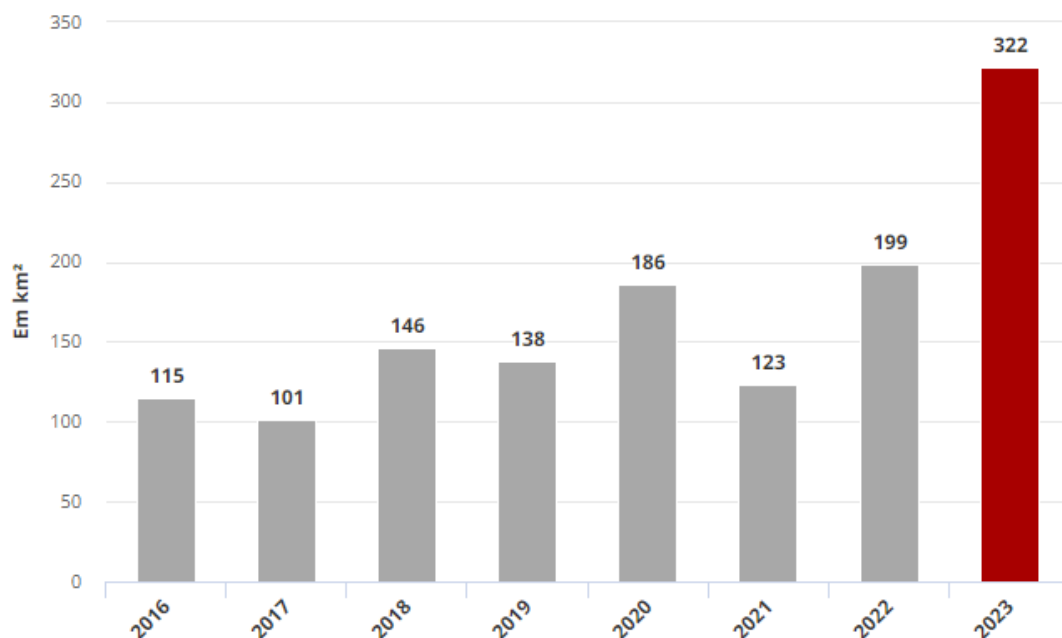
O gráfico abaixo retrata os alarmantes dados trazidos pelo instituto, retratando o câmbio na política climática nacional, na contramão dos compromissos assumidos após a adesão ao Acordo de Paris.

---

<sup>17</sup> Gato (2022, p. 10) define o SEEG como “uma iniciativa do Observatório do Clima que compreende a produção de estimativas anuais das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil, documentos analíticos sobre a evolução das emissões e um portal na internet para disponibilização de forma simples e clara dos métodos e dados do sistema”.

**Figura 11** – Dados referentes ao câmbio na política climática nacional**Áreas sob alerta de desmatamento na Amazônia Legal em fevereiro (2015-23)**

Índice considera ano civil



Fonte: Deter/Inpe

Fonte: INPE (2023).

Esta tendência de diminuição das ambições nacionais no que tange aos compromissos assumidos perante a comunidade internacional quando da assinatura e ratificação do Acordo de Paris também se refletiu na atualização da NDC apresentada pelo Brasil em dezembro de 2020. Segundo Setzer e Carvalho (2021), esta NDC enfraqueceu ainda mais os já insuficientes alvos das ações climáticas do país para os anos de 2025 e 2030.

Peixer (2019, p. 198), sobre o papel do Brasil no cumprimento das metas do Acordo de Paris:

O Brasil desempenha um papel de liderança nas negociações ambientais globais. O país sul-americano é um dos 10 maiores emissores mundiais de GEE, a nona maior economia do mundo em termos de PIB nominal e a oitava maior em paridade de poder de compra. É um caso único entre os países industrializados, dado que a maioria de suas emissões não resulta do uso de energia. Em vez disso, a maior parte das emissões brasileiras vem da mudança do uso da terra e da silvicultura, dando ao Brasil a posição de maior emissor do mundo nesse quesito. Acredita-se que o desmatamento da Amazônia tenha emitido cerca de 200 milhões de toneladas métricas de CO<sub>2</sub>

na atmosfera por ano. 247 Grande parte da terra desmatada foi usada para pastar gado e cultivar soja, as duas maiores exportações brasileiras.

Diante do exposto, percebe-se que o Brasil tem um papel preponderante no cumprimento dos ditames do Acordo de Paris, principalmente após o aumento das emissões de GEE de sua responsabilidade, e as metas que se obrigou a cumprir, através, inclusive, da adoção de políticas domésticas de mitigação das mudanças climáticas. Sendo o licenciamento ambiental um dos mais importantes instrumentos da política ambiental nacional, incumbe avaliar o seu papel no cumprimento desses compromissos.

## 5 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE EMISSÕES

### 5.1 ASPECTOS INTRODUTÓRIOS SOBRE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA AMBIENTAL NO BRASIL

A política nacional de proteção ao meio ambiente brasileira desenvolve-se ao redor do art. 225 da Constituição Federal, que é o núcleo do Direito Ambiental brasileiro (Oliveira; Farias, 2019, p. 773). Isto porque o *caput* da referida norma preleciona a obrigação do Poder Público e da coletividade de atuarem na defesa e na preservação do meio ambiente, dado o direito das gerações presentes e futuras – o que se convencionou chamar de responsabilidade intergeracional.

Não se descarta do fato de que a Lei 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), é anterior à entrada em vigor da Constituição Federal de 1988. Entretanto, é importante salientar que a Carta Magna recepcionou a PNMA, em todos os seus termos, e estabeleceu, no art. 225, a responsabilidade compartilhada pela preservação ambiental.

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito inalienável da coletividade (Trennepohl; Trennepohl, 2020) e, por isso, a diversos atores, incluindo o poder público e à própria coletividade, incumbe a obrigação de preservá-lo.

Não por acaso, alguns doutrinadores se referem à Constituição de 1988 como “Constituição Verde” ou “Constituição Ambiental”, dada a alta preocupação do texto do legislador constituinte originário com a preservação ambiental, refletida em diversos artigos, a exemplo do supracitado. Neste sentido, Bello Filho *apud* Farias (2016) explica que é denominada Constituição Ambiental a junção de normas-princípios e normas-regras que dispõem sobre a proteção ao meio ambiente.

Outrossim, as normas infraconstitucionais também servem de substrato à proteção ambiental brasileira, nos moldes constitucionalmente apregoados. Exemplo disso é a Lei 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).

O art. 2º da PNMA preceitua que esta política pública tem como objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida”. Ainda, prevê que este sistema de proteção não se descurará do desenvolvimento

socioeconômico, dos interesses da segurança nacional e da proteção da dignidade da vida humana.

Para que a PNMA possa ser efetivada, depende de instrumentos de implementação desta política ambiental. Não sem razão, para a consecução de seus objetivos, a Lei 6.938/81 elegeu diversos instrumentos, dentre os quais se destaca o licenciamento ambiental, que tem sido um importante mecanismo estatal de defesa e preservação do meio ambiente.

Para Trennepohl e Trennepohl (2020), embora seja inegável a importância dos outros instrumentos da PNA, o licenciamento ambiental é um dos mais eficazes na defesa do meio ambiente, em especial dos recursos naturais e do equilíbrio ecológico.

Mayer (2018) conceitua o licenciamento ambiental como um processo através do qual uma autoridade pública decide se uma atividade proposta, potencialmente causadora de dano ambiental, pode ser realizada, com o objetivo de garantir, através de documentos científicos sobre os riscos previsíveis daquele empreendimento, que a tomada de decisões potencialmente causadoras de impacto ambiental seja bem-informada e feita sob consulta pública.

A Associação Internacional para Avaliação de Impacto Ambiental (IAIA, em inglês) define o licenciamento ambiental como o processo de identificação, predição, avaliação e mitigação dos efeitos biofísicos, sociais, dentre outros, de propostas de desenvolvimento antes da tomada de decisões<sup>18</sup>. Por sua vez, o PNUMA o descreve como o exame, análise e consideração das atividades planejadas com o fito de garantir o desenvolvimento sustentável.

Para Milaré (2013), o licenciamento ambiental pode ser conceituado como uma ação típica e indelegável do Poder Executivo, na gestão ambiental, por meio da qual a Administração Pública busca exercer o devido controle sobre as atividades humanas que possam causar impactos ao meio ambiente.

Farias (2016), por sua vez, o define como o processo administrativo complexo, conduzido perante a instância administrativa responsável pela gestão ambiental, nas três esferas, que tem como objetivo assegurar a qualidade de vida da população por

---

<sup>18</sup> "Impact assessment, simply defined, is the process of identifying the future consequences of a current or proposed action. IAIA is the leading global network on best practice in the use of impact assessment for informed decision making regarding policies, programs, plans and projects" (A avaliação de impacto, definida de forma simples, é o processo de identificação das consequências futuras de uma ação atual ou proposta. A IAIA é a rede global líder em melhores práticas na utilização da avaliação de impacto para a tomada de decisões informadas relativamente a políticas, programas, planos e projetos, em tradução livre).

meio de um controle prévio e de um continuado acompanhamento das atividades humanas capazes de gerar impactos sobre o meio ambiente.

A Lei Complementar 140/2011 traz, em seu art. 2º, I, o conceito legal de licenciamento ambiental adotado no Brasil, como “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”.

Em que pese ser um instrumento de política ambiental utilizado no Brasil, o licenciamento ambiental também foi adotado por outros países<sup>19</sup>, como um mecanismo de gestão ambiental, de caráter preventivo, cujo objetivo é fornecer subsídios à tomada de decisões sobre empreendimentos em desenvolvimento naquele território.

Em 1969, os Estados Unidos editaram a *National Environmental Policy Act*<sup>20</sup> (NEPA), também chamada de “Magna Carta das leis federais ambientais”. Entre outras providências, o documento inaugurou uma política nacional que obriga as agências federais estadunidenses a usar todos os meios e medidas necessárias à promoção do bem-estar geral, incluindo aquelas de caráter financeiro e técnico, a fim de criar e manter condições sob as quais a humanidade e a natureza possam existir em harmonia.

Estabelece, ainda, requisitos procedimentais que colocam em prática esta política nacional, consoante acima mencionada, que devem ser observados pelas agências federais às propostas de ações federais que afetem, significativamente, a qualidade do meio-ambiente. Dentre estes requisitos, estão a obrigação de as agências federais prepararem documentos que estabeleçam qual o impacto ambiental da ação proposta, seus efeitos adversos inevitáveis, alternativas à ação proposta, entre outros<sup>21</sup>.

---

<sup>19</sup> A este respeito, Mayer (2018): “Since the 1970s, most countries have established mandatory EA procedures” (desde os anos 1970, a maioria dos países estabeleceu procedimentos obrigatórios de licenciamento ambiental, em tradução livre).

<sup>20</sup> Ato Nacional de Política Ambiental, em tradução livre.

<sup>21</sup> A este respeito, o site oficial do NEPA: “Section 102 of NEPA establishes procedural requirements, applying that national policy to proposals for major Federal actions significantly affecting the quality of the human environment by requiring Federal agencies to prepare a detailed statement on: (1) the environmental impact of the proposed action; (2) any adverse effects that cannot be avoided; (3) alternatives to the proposed action; (4) the relationship between local short-term uses of man’s environment and the maintenance and enhancement of long-term productivity; and (5) any irreversible and irretrievable commitments of resources that would be involved in the proposed action” (“A Seção 102 do NEPA estabelece requisitos processuais, aplicando essa política nacional

Preleciona Villar (2017, p. 75) que o licenciamento ambiental apareceu no Brasil na década de 1970, através do Decreto nº 1.413/75, que permitiu aos Estados e Municípios estabelecerem condições para o funcionamento de indústrias poluidoras, reservando à União a competência para fazê-lo em caso de atividades de alto interesse do desenvolvimento e segurança nacional. Em seguida, houve uma iniciativa do estado de São Paulo, que condicionou, através da edição de lei, a operação de fontes de poluição ao licenciamento prévio do órgão estadual de controle competente.

Nas palavras de Farias e Ataíde (2016, p. 324), “é por meio dele que a Administração Pública impõe condições e limites para o exercício de atividades econômicas potencial ou efetivamente causadoras de impacto ao meio ambiente”.

Para os mesmos doutrinadores, “o sistema de licenciamento ambiental tem por finalidade assegurar que o meio ambiente seja devidamente respeitado quando do planejamento da instalação e do funcionamento dos empreendimentos e obras referidos”.

Apesar de a Constituição Federal não prever, diretamente, o licenciamento ambiental, este funciona como instrumento e concretização dos valores ambientais constitucionais, principalmente aqueles previstos nos incisos do art. 225. Isto porque o seu inciso V estabelece o dever de controle dos riscos ambientais, ao disciplinar que incumbe ao Poder Público “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”, sendo que cabe ao licenciamento ambiental, justamente, fazer este controle.

Com efeito, a mera análise dos incisos do supramencionado artigo confirma a premissa estabelecida pelos autores.

O licenciamento ambiental deve ser aplicado a “todas as atividades humanas das quais resultem alguma modificação adversa que possa causar prejuízo imediato ou em consequência das quais exista risco de ocorrência futura” (Trennepohl; Trennepohl, 2020).

---

a propostas de ações federais importantes que afetam significativamente a qualidade do ambiente humano, exigindo que as agências federais preparem uma declaração detalhada sobre: (1) o impacto ambiental da ação proposta; (2) quaisquer efeitos adversos que não possam ser evitados; (3) alternativas à ação proposta; (4) a relação entre as utilizações locais a curto prazo do ambiente humano e a manutenção e melhoria da produtividade a longo prazo; e (5) quaisquer compromissos irreversíveis e irrecuperáveis de recursos que estariam envolvidos na ação proposta”, em tradução livre).

Muito embora os empreendimentos já em andamento também se sujeitem ao licenciamento ambiental, Farias e Ataíde (2016, p. 322) informam que é melhor que o controle seja feito previamente ao início da atividade, já que os instrumentos de proteção ao meio ambiente devem atuar, preferencialmente, de maneira preventiva, e não repressiva. É por isso mesmo que um dos mais importantes princípios em matéria ambiental é o da precaução<sup>22</sup>.

Mesmo sendo um dos mais importantes instrumentos de proteção ambiental, e de implementação da política ambiental consubstanciada na Constituição Federal e na PNMA, ainda há certa obscuridade rondando o instituto do licenciamento ambiental. O principal deles diz respeito à falta de distribuição de competência para o licenciamento ambiental, causada pela falta de regulamentação do art. 23 da Constituição Federal (Trennepohl; Trennepohl, 2020).

Isto, porque o referido artigo atribuiu competência concorrente, à União e aos Estados, Distrito Federal e Municípios, para a proteção do meio ambiente, sem, contudo, haver qualquer regulamentação sobre como se repartiria, na prática, esta competência entre todos eles.

Villar (2017, pp. 78-79) explica que a ausência de regulamentação da competência comum do artigo retromencionado, ao invés de gerar uma cooperação entre os entes federados, convergindo para a proteção ambiental, proporcionou uma competição entre eles.

Mesmo com a edição da Lei Complementar 140, ainda há certa confusão quanto à competência para o licenciamento ambiental, dada a existência de zonas nebulosas em que a lei não logrou êxito em esclarecer de quem, realmente, seria a competência para tal.

Outrossim, como, nas palavras de Villar (2017, p. 75), o licenciamento ambiental é aplicável na construção, instalação, ampliação e funcionamento de

---

<sup>22</sup> Sobre o princípio da precaução, Leme Machado (2006, p. 57) afirma que “a precaução age no presente para não se ter que chorar e lastimar o futuro. A precaução não só deve estar presente para impedir o prejuízo ambiental, mesmo incerto, que possa resultar das ações ou omissões humanas, como deve atuar para a prevenção oportuna desse prejuízo. Evita-se o dano ambiental através da prevenção no tempo certo”. Já sobre o princípio da prevenção, Milaré (2013, pp. 263-264): “daí a assertativa, sempre repetida, de que os objetivos do Direito ambiental são fundamentalmente preventivos. Sua atenção está voltada para momento anterior à da consumação do dano – o de mero risco. Ou seja, diante da pouca valia da simples reparação, sempre incerta e, quando possível, excessivamente onerosa, a prevenção é a melhor, quando não a única, solução. [...] Na prática, o princípio da prevenção tem como objetivo impedir a ocorrência de danos ao meio ambiente, através da imposição de medidas acautelatórias, antes da implantação de empreendimentos e atividade consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras.”



atividades e estabelecimentos que utilizam recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, nos termos do art. 2º da PNMA.

O procedimento a ser seguido no processo de licenciamento ambiental é disciplinado pelo Decreto 99.274/1990, que regulamenta a PNMA. A rigor, o procedimento é dividido em etapas distintas, sendo cada uma adequada à fase específica em que se encontra o empreendimento, em razão da adoção, pelo país, do sistema trifásico para o licenciamento (Farias, 2023).

O referido diploma legal prevê, em seu art. 19, que o Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá três tipos de licença: a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença Operacional (LO).

A LP terá lugar na fase preliminar do planejamento de atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação do empreendimento. A LI tem a função de autorizar o início da implantação, de acordo com os critérios estabelecidos pela autoridade, enquanto a LO autoriza, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada, consoante as duas outras licenças outrora concedidas.

É importante salientar que o STF fixou entendimento por meio do qual entendeu pela obrigatoriedade do procedimento trifásico, classificando a Licença Ambiental Única, proposta por algumas leis estaduais, como violadora do comando constitucional do art. 225, CF/88, durante o julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 5.475, em 2020.

A Corte determinou que a pretensão de concessão de licença única viola o art. 225 da CF, já que o licenciamento ambiental não é procedimento meramente burocrático do Poder Público, mas um instrumento de proteção ao meio ambiente, constitucionalmente previsto.

O art. 17 do mesmo Decreto prevê a obrigatoriedade de realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) previamente à concessão da licença ambiental, sempre que a atividade utilizadora de recursos ambientais seja considerada efetiva ou potencialmente poluidora, atribuindo ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) a fixação de critérios básicos para sua realização.

O EIA é uma modalidade de Estudo Ambiental, e está disciplinado pelos arts. 5º e 6º da Resolução 01/86 do CONAMA. O primeiro artigo assim prevê:

Artigo 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Parágrafo Único - Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental o órgão estadual competente, ou o IBAMA ou, quando couber, o Município, fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos.

O referido artigo funciona como mais uma justificativa à consideração da variável climática no licenciamento ambiental, ao prever que uma das diretrizes gerais do EIA é, justamente, a identificação e análise dos impactos ambientais gerados pelo projeto. Como a expressão é aberta, subentende-se estarem dentro do conceito de impacto ambiental, também, os impactos climáticos.

O artigo 6º contempla as atividades técnicas mínimas a serem desenvolvidas durante a realização do EIA:

Artigo 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas: I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos. II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais. III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas. IV - Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados).

As atividades técnicas do EIA também consideram os impactos ambientais do projeto, sem especificação de quais seriam assim considerados.

Sabe-se que, atualmente, uma das formas de degradação ambiental mais usualmente observada, principalmente em empreendimentos de grande monta, é a emissão de GEE, especialmente o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera. Por isso, entende-se que uma das variáveis a serem observadas quando da realização do processo de autorização de funcionamento ou operação de atividades e estabelecimentos, deve ser a quantidade de emissões, presentes e futuras, que ele é capaz de proporcionar.

Se somente estão sujeitas ao licenciamento aquelas atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, como as que se utilizam dos recursos ambientais ou que simplesmente são capazes de causar degradação ambiental, o importante para determinar se uma atividade deve se sujeitar ao licenciamento ambiental ou não está no aferimento do seu impacto ambiental, seja ele efetivo ou potencial. Logo, impacto ambiental é o conceito chave para a determinação das atividades sujeitas ao licenciamento.

A Resolução nº 01/86 do CONAMA conceitua impacto ambiental como:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

Parece inegável que as emissões de GEE, e consequentes mudanças climáticas delas decorrentes, encaixam-se neste conceito, haja vista que são alterações do meio ambiente, causadas por atividades humanas, e que afetam todas as searas descritas na norma acima. Portanto, o impacto climático<sup>23</sup> é uma espécie de impacto ambiental, a justificar a utilização do licenciamento ambiental para quantificá-lo.

A despeito de ser utilizado para a análise ambiental das atividades econômicas, o fato é que o licenciamento ambiental não tem levado em consideração a questão climática, como se o impacto climático decorrente das emissões de GEE simplesmente não existisse. Nas últimas décadas, em vários países, os instrumentos

---

<sup>23</sup> Compreendido como a interferência das ações humanas no clima.

tradicionais de política ambiental têm sido estratégicos, também, para os fins de mitigação e adaptação climática, perspectiva esta que é respaldada por acordos e regulamentações internacionais há algum tempo.

A título exemplificativo, pode-se destacar a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em seu artigo 4º e o Protocolo de Kyoto, nos artigos 2.3, 3.14, 12.3 (a), 12.5 e 13.4. Ambos exigem que as partes levem em consideração e minimizem os efeitos adversos das mudanças, reduzindo os GEE e promovendo respostas de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas nos projetos de estudo de impacto ambiental, na economia, na saúde humana e no meio ambiente.

Mais recentemente, o Acordo de Paris, no artigo 8, 4 (e) destaca a “avaliação e o gerenciamento abrangente de riscos” como alternativa para “evitar, minimizar e enfrentar perdas e danos associados aos efeitos negativos da mudança do clima, incluindo eventos climáticos extremos e eventos de evolução lenta, e o papel do desenvolvimento sustentável na redução do risco de perdas e danos”.

Nesse sentido, projetos e/ou medidas passam a ter que agregar a variável climática em seus estudos, de maneira a tornar possível avaliar de que maneira determinada atividade está contribuindo para ou aumento ou mitigação dos gases de efeito estufa, e quais as medidas podem adotadas para a diminuição dessas emissões. As Avaliações de Risco Climático constroem a base para um Gerenciamento de Risco Climático (CRM) abrangente, identificando a natureza e a extensão em que as mudanças climáticas e seus impactos podem prejudicar um país, região, setor ou comunidade.

Quantificar e avaliar o risco climático, ou seja, o resultado da interação de vulnerabilidade, exposição e perigo, é importante para apoiar a tomada de decisão e o planejamento prospectivo. Assim, a identificação dos principais riscos e impactos atuais e futuros sobre as pessoas, ativos e ecossistemas pode ajudar a alocar recursos em conformidade, a fim de desenhar políticas e projetos de mitigação, e estabelecer uma linha de base contra a qual o sucesso da adaptação de políticas e ações podem ser monitoradas.

## 5.2 JUSTIFICATIVAS PARA A UTILIZAÇÃO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE EMISSÕES NO BRASIL

### 5.2.1 Em Nível Internacional

Em que pese ainda haver discussões acerca de sua pertinência<sup>24</sup>, diversos são os referenciais normativos, em nível internacional e nacional, a obrigar o Poder Público brasileiro a inserir a variável climática nos procedimentos de licenciamento ambiental, evitando, assim, que este se utilize de uma suposta inexistência normativa para se abster de considerá-la no âmbito desta espécie de procedimento administrativo.

Em nível internacional, merece destaque a interpretação da obrigação de mitigação das mudanças climáticas como derivada dos tratados internacionais de direitos humanos, em decorrência da frustração internacional com o progresso lento das negociações internacionais sobre o assunto, no âmbito da diplomacia multilateral, a despeito da clarividente observação de problemas decorrentes das mudanças climáticas em vários países (Mcinerney-Lankford *et al.*, 2011).

Diante da inefetividade da diplomacia internacional em enfrentar o problema de forma adequada, a solução encontrada por parte da comunidade internacional foi, justamente, interpretar a obrigação de fazê-lo sob o ponto de vista da tutela dos direitos humanos, como consectário dos compromissos internacionais assumidos pelos Estados de protegê-los.

Neste sentido, Borges e Vasques (2021, p. 13) chamam a atenção para a aproximação entre o debate socioambiental e a agenda de direitos humanos com a questão climática, “a partir das normativas e casos internacionais, e por meio do reforço da sua integração com questões constitucionais nacionais”.

Consoante explica Mayer (2021), é obrigação dos estados proteger os direitos humanos, através da cooperação pela mitigação das mudanças climáticas, por boa-fé, levando-se em consideração que os outros estados signatários do mesmo tratado

---

<sup>24</sup> A este respeito, Mayer (2021) explica que, muito embora a literatura relevante apoie largamente a interpretação das obrigações de mitigação das mudanças climáticas como derivada dos tratados internacionais de direitos humanos, ainda há quem defenda o contrário, inclusive dentro da própria ONU, sob a alegação, entre outras, de que, enquanto as mudanças climáticas tenham óbvias implicações no gozo dos direitos humanos, é menos óbvio se, e até que ponto, tais efeitos possam ser qualificados como violações aos direitos humanos em sentido estrito.

tenham a mesma postura, se esta proteção tiver o condão de ajudar a proteger os direitos dos indivíduos dentro de seu território e sob sua jurisdição.

O mesmo autor sustenta que a obrigação de mitigação dos estados está implícita nos tratados que versam sobre direitos humanos, o que permite ao intérprete deste tipo de norma internacional posicioná-la como tal, embora ainda haja dificuldades decorrentes do fato de que os tratados em direitos humanos não consideram, totalmente e de maneira explícita, os inúmeros benefícios da mitigação para o bem-estar humano. É importante salientar que os interesses das gerações futuras, bem como a proteção da natureza, são, por si só, motivo suficiente para justificar uma interpretação nesses moldes.

Frise-se que a interpretação da obrigação de mitigação às mudanças climáticas como decorrente dos tratados de direitos humanos já vem sendo aplicada em diversos casos envolvendo a litigância climática. Tem-se como exemplo o caso *Urgenda x Netherlands*, em que 886 cidadãos holandeses requereram o reconhecimento do dever legal de prevenir as mudanças climáticas pelo seu governo. O caso foi julgado em dezembro de 2019, na Suprema Corte da Holanda, que considerou que a obrigação estatal daquele país de proteção do direito à vida e do direito à vida privada e familiar, decorrente da Convenção Europeia de Direitos Humanos, implica em uma obrigação de reduzir suas emissões de GEE em, pelo menos, 25%, até o fim de 2020, em comparação aos níveis dos anos 1990 (Mayer, 2021)<sup>25</sup>.

O litígio foi tão significativo internacionalmente, que o Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos publicou um documento sobre a decisão, com destaque para a confirmação, pela decisão, de que o governo da Holanda e, por conseguinte, outros governos, possuem obrigações legais, baseadas nos tratados internacionais de direitos humanos, de adotar reduções significativas na emissão dos GEE.

Outras iniciativas internacionais no mesmo sentido também podem ser mencionadas, a exemplo da campanha lançada pelos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento e das Ilhas Maldivas, para ligar as mudanças climáticas e os

---

<sup>25</sup> A despeito do resultado do caso *Urgenda x Netherlands*, conforme expresso no texto, é importante salientar que outras Cortes, em outros países, vêm adotando posicionamentos distintos. Por exemplo, em *Natur x Ungdom*, a Suprema Corte da Noruega entendeu que a concessão de dez licenciamentos ambientais para produção de petróleo não violava os mesmos direitos à vida e à vida privada familiar, no âmbito da Convenção Europeia de Direitos Humanos, por não envolverem uma ameaça “real e imediata” a tais direitos.

direitos humanos. Conforme pontuam McIneney-Lankford *et al.* (2011), representantes dos referidos Estados se reuniram em novembro de 2007 para solicitar que o Conselho de Direitos Humanos da ONU convocasse um debate sobre o assunto. O Conselho determinou, então, que o Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos realizasse um estudo analítico sobre o assunto.

Em janeiro de 2009<sup>26</sup>, o órgão publicou um estudo que, apesar de não concluir que, necessariamente, as mudanças climáticas violam os direitos humanos, entendeu que os Estados possuem obrigações decorrentes dos direitos humanos de enfrentar o problema.

Também, concluiu que, no mesmo sentido dos informativos de autoria do IPCC, os impactos relacionados às mudanças climáticas possuem uma série de implicações no efetivo gozo dos direitos humanos, que podem tanto ser diretas, como no caso das ameaças diretas que eventos climáticos extremos impõem ao direito à vida, ou indiretas e graduais, a exemplo do crescente estresse sobre sistemas de saúde e vulnerabilidades, causados pela migração induzida pelas mudanças climáticas.

Importante salientar que o relatório deu uma contribuição significativa para a compreensão de que o problema em comento somente pode ser solucionado se houver uma cooperação internacional para enfrentá-lo, ressaltando, inclusive, que a própria obrigação dos Estados de cooperarem entre si para a resolução de problemas já é uma obrigação de direitos humanos, inclusive sendo ponto central da Carta das Nações Unidas<sup>27</sup>, posto que seu objetivo central é a efetivação de tais direitos<sup>28</sup>.

Ora, se a própria ONU entende que a cooperação internacional é uma obrigação decorrente da tutela dos direitos humanos, e dado que as mudanças

---

<sup>26</sup> Report of the Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights on the relationship between climate change and human rights.

<sup>27</sup> Art. 1º Os propósitos das Nações Unidas são: 3. Conseguir uma cooperação internacional para resolver os problemas internacionais de caráter econômico, social, cultural ou humanitário, e para promover e estimular o respeito aos direitos humanos e às liberdades fundamentais para todos, sem distinção de raça, sexo, língua ou religião.

<sup>28</sup> A este respeito, Savaresi (2019) pontua, em tradução livre: “No futuro, muito mais poderia ser feito: a nível internacional, a cooperação institucional poderia ser sistematizada e tornar-se instrumental para a integração das considerações de direitos humanos no regime climático. Os organismos de direitos humanos podem ser sistematicamente utilizados como vias institucionalizadas para monitorizar e sancionar as violações dos direitos humanos associadas às alterações climáticas e à implementação de medidas de resposta às mudanças climáticas. A nível nacional, os argumentos dos direitos humanos podem ser usados para exercer pressão sobre os intervenientes estatais e empresariais, tanto para aumentar a ambição em matéria de alterações climáticas como para reparar os danos causados pelas mudanças climáticas.”

climáticas dependem desta modalidade de união para serem mitigadas, não restam dúvidas de que seu enfrentamento é, também, uma obrigação daquela natureza.

Posteriormente, foram publicados outros documentos, pelo Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos, que relacionam questões relacionadas aos direitos humanos com as mudanças climáticas, a exemplo da influência destas sobre os direitos das pessoas com deficiência, dos idosos, das pessoas em situação de vulnerabilidade, sobre o acesso a alimentos, dos migrantes e deslocados, das crianças e sobre os problemas de saúde mental.

Moreira (2021) destaca, no âmbito do direito internacional dos direitos humanos, o posicionamento firmado pela Opinião Consultiva 23/17, em resposta à solicitação formulada pela República da Colômbia. Nas palavras da autora, a Corte analisou o conteúdo do direito ao meio ambiente, reconhecendo sua dimensão coletiva, como direito humano autônomo, para além de sua dimensão individual<sup>29</sup>.

Impende salientar que, no âmbito nacional, já houve a confirmação de que o Acordo de Paris é um tratado internacional de Direitos Humanos, no mesmo sentido da discussão internacional trazida acima. No julgamento da ADPF 708, de relatoria do Ministro Luís Roberto Barroso, o STF firmou o seguinte entendimento:

Na mesma linha, a Constituição reconhece o caráter supralegal dos tratados internacionais sobre direitos humanos de que o Brasil faz parte, nos termos do seu art. 5º, § 2º. E não há dúvida de que a matéria ambiental se enquadra na hipótese. Como bem lembrado pela representante do PNUMA no Brasil, durante a audiência pública: "Não existem direitos humanos em um planeta morto ou doente" (p. 171). Tratados sobre direito ambiental constituem espécie do gênero tratados de direitos humanos e desfrutam, por essa razão, de status supranacional. Assim, não há uma opção juridicamente válida no sentido de simplesmente omitir-se no combate às mudanças climáticas.

---

<sup>29</sup> O direito humano a um ambiente saudável é um direito com conotações individuais e coletivas. Na sua dimensão coletiva, constitui um interesse universal, que deve muito às gerações presentes e futuras; enquanto a sua violação pode ter repercussões diretas ou indiretas nas pessoas, em virtude da sua dimensão individual. E a sua ligação com outros direitos, como o direito à saúde, à integridade pessoal ou à vida, entre outros. A degradação ambiental pode causar danos irreparáveis seres humanos, para os quais um ambiente saudável é um direito fundamental para a existência da humanidade. Ora, o direito a um ambiente saudável como direito autônomo é diferente do conteúdo ambiental que decorre da proteção de outros direitos, como o direito à vida ou o Integridade pessoal certa. Alguns direitos humanos são mais suscetíveis à degradação ambiental do que outros. Os direitos especialmente ligados ao meio ambiente têm sido classificados em dois grupos: i) direitos cujo gozo é particularmente vulnerável à degradação ambiental, também identificados como direitos substantivos (por exemplo, direitos à vida, à integridade pessoal, à saúde ou à propriedade), e ii) os direitos cujo exercício apoia uma melhor formulação de políticas ambientais, também identificados como direitos processuais (como direitos à liberdade de expressão e associação, à informação, à participação na tomada de decisões e a um recurso efetivo), em tradução livre.



Outrossim, a obrigação de mitigação das mudanças climáticas, através da utilização mandatória de um “licenciamento ambiental climático”<sup>30</sup>, também pode ser atribuída aos Estados como decorrente do Direito Internacional Consuetudinário, mais especificamente da aplicação do princípio de não causar danos (*no-harm principle*), ainda que as atividades envolvidas tenham potencial apenas para causar dano em áreas fora da jurisdição nacional daquele país. Isto porque o *no-harm principle* se aplica a preocupações comuns da humanidade, nas quais se incluem as mudanças climáticas.

Isto porque as ameaças ambientais possuem natureza transfronteiriça, cujos efeitos deletérios de atividades conduzidas no âmbito da jurisdição de um determinado Estado, a depender de sua gravidade, podem se estender para além de suas fronteiras. Para prevenir este acontecimento, é papel dos governos notificar uns aos outros sobre danos transfronteiriços ambientais decorrentes de atividades iniciadas em seu território, bem como consultarem-se mutuamente acerca da viabilidade de condução de projetos potencialmente causadores de danos desta natureza.

A este respeito, Mayer (2018) explica que a obrigação dos Estados de garantir que atividades conduzidas dentro de sua jurisdição não causem danos ambientais transfronteiriços sugere a existência de uma obrigação, também, de garantir que tais atividades não causem tais danos ao meio ambiente considerado de forma global. Não por acaso, a Comissão de Direito Internacional das Nações Unidas editou, em 2021, um guia sobre proteção da atmosfera, em que consta, especificamente, na diretriz de nº 4<sup>31</sup>, a obrigação estatal de garantir que o licenciamento ambiental seja utilizado quando a atividade sob sua jurisdição tiver potencial para causar impacto adverso significativo na atmosfera.

Assim, sendo de amplo conhecimento que a emissão de GEE é uma das principais causas de poluição atmosférica na atualidade, por conseguinte, recai sobre os Estados a responsabilidade de mitigá-las, como forma de alcançar o desiderato consubstanciado nas diretrizes adotadas pelas Nações Unidas.

No mesmo sentido, ainda no âmbito da ONU, merecem destaque dois importantes instrumentos: a Convenção sobre Avaliação de Impacto Ambiental em

---

<sup>30</sup> Em inglês, Mayer (2018) utiliza o termo *Climate Impact Assessment* (CIA).

<sup>31</sup> “Os Estados têm a obrigação de assegurar que seja realizada uma avaliação do impacto ambiental das atividades propostas sob a sua jurisdição ou controle que sejam suscetíveis de causar um impacto adverso significativo na atmosfera em termos de poluição atmosférica ou degradação atmosférica”, em tradução livre.

um Contexto Transfronteiriço, comumente chamada de Convenção Espoo, e editada pela Comissão das Nações Unidas para a Europa, e o Protocolo de Kiev<sup>32</sup>. Ambos encorajam a condução estratégica do licenciamento ambiental em quaisquer possíveis efeitos adversos ao meio ambiente, incluindo os na saúde, flora, fauna, biodiversidade, solo, clima, ar, água, paisagem, entre outros.

A Convenção Espoo e o Protocolo de Kiev contribuíram sobremaneira para a criação de uma norma internacional consuetudinária que obriga os Estados a realizarem o licenciamento ambiental de uma atividade que se deseje desenvolver, e que tenha potencial para causar dano ambiental transfronteiriço (Mayer, 2018).

Enquanto aquela foi responsável pela imposição da condução do licenciamento ambiental, o Protocolo de Kiev determinou que este procedimento seja feito de maneira estratégica. Devem os Estados não só fazer o licenciamento, mas também fazê-lo mediante a adoção de planos e programas para tanto, inclusive para aqueles empreendimentos que não tenham risco de causar danos desta natureza. O procedimento deve, ainda, contar com participação pública, inclusive da população do país potencialmente afetado, bem como ser conduzido mediante consulta transfronteiriça, sempre que um plano ou programa tenha potencial para causar dano ambiental transfronteiriço significativo.

Apesar de o Brasil não ser signatário da Convenção de Espoo, Garcia e Garcia (2015) ressaltam que o país não pode ignorá-la nas relações com outros países, em razão de ser signatário de outros tratados internacionais que impõem compromissos perante a comunidade internacional, a exemplo do Acordo de Paris. Não pode, portanto, causar danos fronteiriços, sob pena de violação aos tratados internacionais dos quais é signatário.

A adesão do Brasil ao Acordo de Paris também representa um argumento válido à necessidade de inclusão da variável climática nos processos de licenciamento ambiental carreados no país, por conter previsões, ao longo de seu texto, que obrigam os países signatários a adotar medidas domésticas de mitigação das emissões de GEE.

---

<sup>32</sup> Avaliação ambiental estratégica significa a avaliação dos prováveis efeitos ambientais, incluindo a saúde, que compreende a determinação do âmbito de um relatório ambiental e a sua preparação, a realização de consultas e participações públicas, e a tomada em consideração do relatório ambiental e os resultados da participação pública e das consultas num plano ou programa. 7. “Efeito ambiental, incluindo a saúde” significa qualquer efeito sobre o ambiente, incluindo a saúde humana, a flora, a fauna, a biodiversidade, o solo, o clima, o ar, a água, a paisagem, os sítios naturais, os bens materiais, o património cultural e a interação entre estes fatores.

Exemplo disto é a previsão constante do art. 4º do referido tratado internacional, que determina que as partes do referido acordo devem adotar medidas de mitigação domésticas, com o fim de alcançar os objetivos assumidos através do oferecimento das NDC. Percebe-se, pois, que o texto deixou ao encargo dos países signatários a definição de quais estratégias domésticas adotarão, de acordo com suas realidades internas. Em sendo o licenciamento ambiental um forte instrumento de política ambiental no Brasil, deve ser utilizado para a consecução desses objetivos.

O mesmo artigo também preceitua que, no contexto das suas contribuições nacionalmente determinadas, ao reconhecer e implementar ações de mitigação no que se refere a emissões e remoções antrópicas, as partes deverão ter em conta, conforme o caso, métodos e orientações existentes sob a CQNUMC. Como a Convenção e o IPCC colaboram diretamente, e em havendo métodos de aferição de emissões de GEE apregoados pelo Painel, entende-se que é dever das partes do Acordo de Paris utilizá-los em suas políticas domésticas de mitigação às mudanças climáticas.

Com base nas previsões constantes do tratado, Garard e Kowarsch (2017) defendem que o Acordo de Paris tornou os riscos muito mais concretos quando se trata de soluções para as mudanças climáticas. À luz disto, entendem que é papel também do IPCC adaptar os seus processos e procedimentos a fim de ter mais explicitamente em conta estes desafios cada vez mais elevados e diversos, e deve governar os seus processos de avaliação de uma forma mais inclusiva e interativa em relação aos atores não-estatais – incluindo-se, aí, os procedimentos de licenciamento ambiental.

### **5.2.2 Em Nível Nacional**

Em nível nacional, alguns merecem especial destaque, a começar pelo art. 225 da Constituição Federal<sup>33</sup>, que positivou o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como essencial à qualidade de vida, e impôs, solidariamente, ao Poder Público e à coletividade, a responsabilidade por sua defesa e preservação. Com efeito, é cediço que não há sadia qualidade de vida para a população sem que haja

---

<sup>33</sup> “Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

condições climáticas favoráveis a tal, ante os efeitos deletérios causados pelas mudanças climáticas, como já explanado anteriormente.

Tal dever constitucional é complementado IV do mesmo artigo<sup>34</sup>. Nele, o legislador impõe ao Poder Público o dever de exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ao meio ambiente. Decerto que as mudanças climáticas se encaixam perfeitamente no conceito de impacto ambiental, nos termos do art. 1º da Resolução nº 001/86 do CONAMA<sup>35</sup>, já que se caracterizam como um fenômeno que promove um conjunto de alterações físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, e que afetam significativamente a qualidade dos recursos ambientais, a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

Ressalte-se a existência da PEC 233/2019, atualmente em tramitação no Congresso Nacional, cujo objetivo é, justamente, a inclusão da manutenção da estabilidade climática entre os princípios da ordem econômica, visando ao fortalecimento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Propõe, ainda, a determinação de que o Poder Público adote ações de mitigação da mudança do clima e adaptação aos seus inevitáveis efeitos adversos. Apesar de o projeto ter sido apresentado no ano de 2019, ainda aguarda designação de relator.

Em nível federal, merece igual destaque, como instrumento normativo justificador da consideração dos impactos diretos ou indiretos de empreendimentos no clima, a Política Nacional do Meio Ambiente, consubstanciada na Lei 6.938/81. Este diploma legal traz conceitos legais abrangentes, em que se encaixam as mudanças climáticas, e que obrigam o Poder Público a considerar os aspectos climáticos eventualmente presentes durante o processo de outorga ou renovação de licença ambiental<sup>36</sup>.

---

<sup>34</sup> “IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; [...]”

<sup>35</sup> “Art. 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.”

<sup>36</sup> A Resolução CONAMA nº 237 conceitua licença ambiental como “ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.”

Tendo como exemplo os objetivos e princípios da Política Nacional do Meio Ambiente, constantes do art. 2º da referida lei, percebe-se que estes se coadunam com os ditames já previstos no art. 225 da Constituição Federal e, por conseguinte, também são revestidos de obrigações de cunho climático. Neste diapasão, impende destacar que um dos objetivos da PNMA é, justamente, a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando, entre outras finalidades, à proteção da dignidade da vida humana, o que, como já exposto anteriormente, é ideal inatingível sem que se tenha como norte a mitigação às mudanças climáticas, visto que não há qualidade ambiental e nem vida digna sem estabilidade climática.

No mesmo norte, o art. 3º conceitua “meio ambiente”, “degradação da qualidade ambiental” e “poluição” através do emprego de definições bastante amplas, a possibilitar a inserção de uma infinidade de atividades como potencialmente danosas ao meio ambiente – incluindo-se aí os impactos negativos decorrentes da mudança do clima.

Também em nível federal, tem-se como justificativa para a inserção da variável climática no licenciamento ambiental a Política Nacional sobre Mudança do Clima, instituída em 2009 pela Lei 12.187, e posteriormente regulamentada pelo Decreto 7.390/2010. Ela foi criada para oficializar o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa, com vistas a alcançar um desenvolvimento econômico e social que contribua para a proteção do clima.

Em seu art. 6º, XVIII, a referida lei prevê a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima como instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima, de maneira que, sendo a avaliação parte do procedimento de licenciamento ambiental no país, infere-se que todo o procedimento administrativo de outorga ou renovação de licença para empreendimentos que tenham possível impacto no clima deve ser precedido de estudo que avalie sua viabilidade também do ponto de vista climático.

Com base neste raciocínio, foi apresentado o Projeto de Lei 3961/20, que propõe a decretação de “estado de emergência climática”, trazendo a arrojada meta de neutralização de emissões de GEE, pelo Brasil, até o ano de 2050. Em que pese a importância da iniciativa para a política climática brasileira, haja vista serem bastante relevantes as ações tomadas pelos mais diversos agentes políticos no sentido de fazer cumprir os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil quanto ao clima,

bem como fazer valer a própria legislação nacional sobre o tema, critica-se a pretensão de neutralização das emissões proposta pelo texto da lei, já que nem o Acordo de Paris pretendeu fazê-lo, ante à impossibilidade prática de se atingir tal finalidade. Atualmente, o projeto se encontra aguardando designação de relator, para prosseguir com sua tramitação.

É preciso lembrar, ainda, que a característica mais tradicional das emergências, nas palavras de Carvalho (2022, p. 58), é a sua delimitação temporal – o estado de emergência climática é temporário e só vigora por algum tempo. Aliado a isso, são medidas emergenciais, que demandam um corte urgente nas emissões, a fim de evitar um cenário climático catastrófico, mas não manejam, sozinhas, as consequências e efeitos das mudanças climáticas. Por isso, devem contar com um plano abrangente de mitigação e adaptação climática.

Não se pode olvidar que o Decreto Federal 7.037/2009, ao instituir o Programa Nacional de Direitos Humanos – PNDH-3, positivou, em nível nacional, a proteção dos direitos ambientais como integrantes dos Direitos Humanos, inclusive com menção específica à responsabilidade intergeracional<sup>37</sup> como fator de proteção aos direitos das gerações futuras – seguindo o já apregoadado anteriormente pela Carta Magna.

Dentro das ações estratégicas traçadas pelo instrumento legal para o atingimento deste desiderato, o legislador estabeleceu que, para os projetos e empreendimentos com grande impacto socioambiental – onde se inclui, obviamente, aqueles que tenham impacto direto ou indireto sobre o clima, dada a amplitude do conceito de “impacto socioambiental” conforme trazido pela Resolução 001/86 do CONAMA, como já visto anteriormente –, o programa possui previsões que garantem a participação efetiva das populações atingidas, assim como prevê ações mitigatórias e compensatórias. Com efeito, ainda considera como tarefa fundamental a fiscalização e o respeito aos Direitos Humanos nos projetos implementados pelas empresas transnacionais, bem como seus impactos na manipulação das políticas de desenvolvimento.

Para tanto, atribuiu a responsabilidade de “fortalecer ações que estabilizem a concentração de gases de efeito estufa em nível que permita a adaptação natural dos ecossistemas à mudança do clima, controlando a interferência das atividades

---

<sup>37</sup> “[...] c) Diretriz 6: Promover e proteger os direitos ambientais como Direitos Humanos, incluindo as gerações futuras como sujeitos de direitos; [...]”

humanas (antrópicas) no sistema climático” aos Ministérios do Meio Ambiente e das Cidades.

Na tentativa de implementar, na prática, os objetivos instituídos pelos mencionados diplomas normativos para a proteção climática em nível nacional, algumas iniciativas que consideram o licenciamento ambiental como instrumento de tal ganham relevância. O IBAMA emitiu a Instrução Normativa 12/2010, que revogou a 7/2009, ao determinar que a Diretoria de Licenciamento do IBAMA avalie, 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.

Prevê, ainda, que, durante a elaboração do Termo de Referência<sup>38</sup>, pelo IBAMA, para nortear os Estudos de Impacto Ambiental destinados ao licenciamento de empreendimentos capazes de emitir gases de efeito estufa, haja a definição de medidas para mitigar ou compensar estes impactos ambientais em consonância com o Plano Nacional sobre Mudanças do Clima.

Em que pese a previsão expressa constante da Instrução Normativa retromencionada acerca da inclusão da variável climática nos procedimentos de licenciamento ambiental em nível federal, inexistente regulamentação sobre as ferramentas a serem utilizadas para medir o potencial impacto climático causado pelos empreendimentos sob licença, o que dificulta a implementação de tais diretrizes. Algumas iniciativas esparsas podem ser observadas no âmbito federal, mas ainda carecem de padronização que traga segurança jurídica tanto para os empreendedores licenciados, quanto para o Poder Público e a coletividade em geral.

Tendo como norte a mencionada Instrução Normativa, a Coordenação Geral de Petróleo e Gás da Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA editou, em 2013, a Nota Informativa n. 02/2013, cujo objetivo foi o de informar os procedimentos adotados e estabelecer perspectivas em relação aos impactos ambientais decorrentes da emissão de GEE, no âmbito dos procedimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás. Sobre as perspectivas futuras, assim se posicionou:

Tendo a clareza de que, embora complementares, enquanto possível estas etapas podem e devem avançar paralelamente, a CGPEG tem se dedicado

---

<sup>38</sup> No Direito Ambiental, entende-se o Termo de Referência como um documento que informa as diretrizes para elaboração de Estudos de Impacto/Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) (Figueira, 2020).

a elaborar diretrizes para a realização de estimativas, monitoramento, mitigação e compensação dos impactos ambientais de emissões de GEE nos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás. Em alguns casos, as diretrizes servirão para organizar e, de certa forma, padronizar algumas práticas já executadas pelos empreendedores. Entretanto, o objetivo será também incluir novos procedimentos que permitam atender os requisitos da IN 12/2010, no sentido de realmente se obter ganhos ambientais sob a forma de mitigação e compensação dos impactos causados pelas emissões, como nos casos citados anteriormente.

Cabe mencionar, ainda, que, a depender do empreendimento sob outorga ou renovação de licença ambiental, e de seu potencial para emissão de GEE, o procedimento de licenciamento ambiental pode ser endurecido, em caso de potenciais impactos ambientais negativos, e simplificado, para impactos ambientais positivos. Assim, a Resolução 462/2014, do CONAMA, dispensa a realização de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para empreendimentos eólicos considerados de baixo impacto ambiental.

Tampouco se pode olvidar a previsão constante da Resolução 001/86 do mesmo órgão, cujo art. 2º obriga à elaboração de EIA e RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA e em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente. O rol de atividades constantes do artigo é meramente exemplificativo, pelo que se pode depreender que quaisquer empreendimentos que tenham como finalidade ou consequência a modificação do meio ambiente – incluindo-se, aí, as modificações atmosféricas e climáticas – dependem da realização de EIA para serem licenciados.

A respeito do EIA, o art. 5º da mesma resolução também deve ser interpretado como um reforço da necessidade de inclusão da variável climática em sua realização, já que prevê que aquele deve atender à legislação – por óbvio, incluem-se, aí, as legislações internacionais a que o Brasil aderiu, inclusive o Acordo de Paris, que impõe a adoção de medidas domésticas na mitigação às mudanças climáticas.

Outrossim, este mesmo artigo impõe a obediência do EIA aos princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente. Ora, como já visto acima, se um dos objetivos da PNMA é a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando, entre outras finalidades, à proteção da dignidade da vida humana, somente se atingirá tal desiderato se houver a adoção de medidas que proporcionem a estabilidade climática, pelo que se depreende ser obrigação do EIA levar em consideração a variável climática.



Ainda sobre o EIA, uma de suas diretrizes gerais, estabelecidas no art. 5º da Resolução do CONAMA, é identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade sob licenciamento. Frise-se que, na ausência de limitação ao conceito de impacto ambiental constante do referido artigo, utiliza-se a definição constante do art. 1º do mesmo diploma legal, já mencionada anteriormente, sendo que as mudanças climáticas se encaixam perfeitamente em sua definição, nos termos acima escandidos.

Dado que o licenciamento de empreendimentos potencialmente modificadores do meio ambiente depende da realização do EIA, é importante lembrar que, consoante o art. 6º da resolução, uma das etapas do estudo é o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, a caracterizar sua situação ambiental, antes da implantação do projeto, considerando, no meio físico, seu clima.

Inegável, portanto, que as alterações climáticas locais, potencialmente promovidas por projetos em processo de obtenção de licença, já eram uma preocupação do legislador ao elaborar a norma, em 1986, quando a questão climática ainda não era tão ampla e mundialmente difundida quanto na atualidade. Óbvio que, utilizando-se a interpretação teleológica-axiológica da norma, o intérprete deve considerar não somente os impactos climáticos locais, mas a eventual contribuição do projeto para as mudanças climáticas em nível global, caso autorizado.

Não sem razão, a partir do início da década de 2010, percebe-se um aumento das iniciativas de litigância climática no Brasil, compreendida como as medidas judiciais, extrajudiciais, administrativas ou negociais que podem ser utilizadas pelos mais diversos atores, com o fito de assegurar a adoção de ações, pelas empresas e governos, contra a crise climática (Ferreira *et al.*, 2022). Em princípio, tais iniciativas foram discretas, mas passaram a ganhar força e adesão ao longo do tempo, mormente a partir de 2020, quando “a litigância climática brasileira passou a ter contornos mais claros e a abordar as questões climáticas de forma mais explícita” (Setzer; Carvalho, 2021).

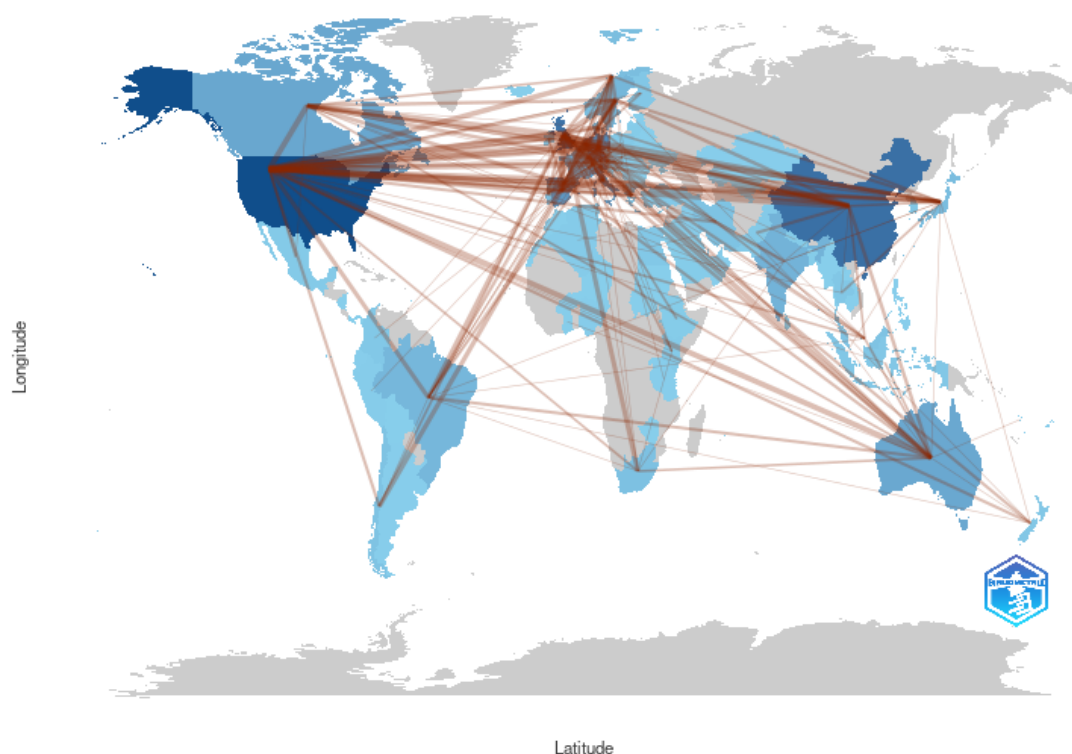
### 5.3 A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL: O Licenciamento Ambiental como Instrumento de Combate às Mudanças Climáticas no Mundo

Um importante fator que depõe a favor da inserção da variável climática nos processos de licenciamento ambiental como instrumento de mitigação das mudanças climáticas é a experiência exitosa que outros países vêm tendo, através da utilização do instrumento com esta finalidade.

Apesar de o presente trabalho não ter a litigância climática como tema principal, entende-se de especial relevância a análise dos casos mais importantes de litígio climático em países que já avançaram na inserção da variável climática nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos sob sua jurisdição, a fim de verificar a maneira como esta legislação alienígena vem sendo aplicada, e como as Cortes internas vêm se posicionando, ao realizar o controle jurisdicional das decisões administrativas envolvendo a matéria.

Escolheu-se os países cujas decisões mais importantes sobre a matéria com base em dois critérios distintos: primeiramente, levaram-se em consideração países que despontaram, no cenário internacional, como pioneiros na consideração dos impactos climáticos como requisito para outorga ou não de licença ambiental. Em um segundo momento, foi utilizado um critério bibliométrico, já apresentado na introdução do trabalho. Através da pesquisa dos termos *climate change* AND *environmental assessment* na base de dados Scopus, e mediante o tratamento dos dados obtidos pelos softwares VOSViewer e Bibliometrix, e marcando-se o filtro referente aos países que mais publicaram artigos científicos, em colaboração com o Brasil, contendo ambos os termos, obteve-se o seguinte gráfico:

**Figura 12** – Intensidade da colaboração entre países de todo o mundo com relação a publicações com as temáticas *climate change* e *environmental assessment*



Fonte: Autora (2023).

O mapa da Figura 11 mostra a intensidade da colaboração entre países de todo o mundo com relação a publicações com as temáticas *climate change* e *environmental assessment*. É possível perceber que a América do Norte, a Ásia, a Europa e a Oceania são os grandes pesquisadores e colaboradores entre si na temática objeto deste estudo, sendo que o Brasil apresenta várias pesquisas em colaboração com a Austrália, Nova Zelândia, Canadá, Reino Unido e Estados Unidos.

Diversos autores estrangeiros já elaboraram trabalhos que dão conta da correlação entre mudanças climáticas e licenciamento ambiental. Por exemplo, Salimi, Almuktar e Scholz (2021) escreveram sobre a emissão de GEE em zonas de pântano construídas, chegando à seguinte conclusão:

A avaliação de zonas de pântano construídas mostrou que a contribuição potencial das zonas de pântano construídas com superfície de água livre para o aquecimento global no futuro é considerada pequena, uma vez que têm sido associadas às emissões mais baixas de dióxido de carbono e óxido nitroso em comparação com outros tipos de zonas de pântano construídas. No entanto, foi demonstrado que zonas de pântano construídas com superfície de água livre podem ter uma elevada emissão de metano em comparação com outros tipos de zonas de pântano construídas devido à sua condição anóxica predominante. Portanto, o rápido aumento no número de

zonas de pântano construídas com superfície de água livre deve alarmar as partes interessadas e os projetistas para gerir estes sistemas de forma adequada.

A seguir, passa-se a analisar tanto a legislação interna, quanto os casos mais emblemáticos, envolvendo litigância climática, em países que foram escolhidos por serem pioneiros e atuantes na produção legislativa contendo a variável climática como parâmetro no licenciamento ambiental, e pelo julgamento de casos que envolvem a tomada de decisões, pelos órgãos competentes, sobre a pertinência ou não de outorga de licença para empreendimentos potencialmente danosos ao clima.

### 5.3.1 Na Austrália e na Nova Zelândia

No recente caso Australiano - *Gloucester Resources Limited v. Minister for Planning, a Gloucester*<sup>39</sup> - a *Resources Limited* processou o Ministério do Planejamento, por conta da negativa do pedido da empresa para construir uma mina de carvão a céu aberto em New South Wales - o Rocky Hill Coal Project. A mina emitiria 21 milhões de toneladas de carvão ao longo um período de 16 anos. A decisão foi confirmada pela *Land & Environment Court of New South Wales*.

Frisa Moreira (2021, p. 126) que, para avaliar a adequação da decisão de rejeição de concessão da licença pleiteada, a Corte levou em consideração tanto os impactos diretos quanto os indiretos da instalação e operação da mina, a exemplo dos potenciais impactos do uso da terra na vizinhança, os impactos visuais, os impactos decorrentes da geração de ruídos e poeira, os impactos sociais e os efeitos nas mudanças climáticas, quando confrontados com os impactos positivos – econômicos e sociais – de tais atividades.

A Corte concluiu que o projeto não era de interesse público, após pesar os custos e benefícios do projeto, incluindo os impactos das mudanças climáticas das emissões diretas e indiretas de gases de efeito estufa. A decisão destacou que, de acordo com a Seção 4.15 (1) da Lei de Planejamento e Avaliação Ambiental (EPA), o governo deve considerar o interesse público como parte de sua revisão de um pedido de desenvolvimento. Embora não tenha encerrado todos os projetos de mineração, o

---

<sup>39</sup> Gloucester Resources Limited v. Minister for Planning. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/gloucester-resources-limited-v-minister-for-planning/>. Acesso em: 20 out. 2023.

tribunal decidiu que este projeto não era um "uso sustentável" por causa da combinação dos impactos das mudanças climáticas do projeto e os altos custos ambientais e sociais de localização de uma mina de carvão naquele local específico.

Destaque-se que, após pesar os custos e os benefício da mina, a decisão reconheceu a ligação entre essas emissões e as mudanças climáticas, desconsiderando os argumentos do peticionário como, por exemplo, a "substituição de mercado, a possibilidade teórica de que outros projetos compensariam essas emissões, e a ineficiência da negação como um mecanismo de redução global de emissões. A *Gloucester Resources Limited* não interpôs recurso até o prazo determinado pelo tribunal, de 8 de maio de 2019.

Sobre a importância do caso em comento para a consideração do licenciamento ambiental como ferramenta de combate às mudanças climáticas, tem-se o reconhecimento, *in casu*, de questões atinentes à justiça ambiental<sup>40</sup> e aos direitos humanos como critérios a serem levados em consideração no processo de licenciamento ambiental, mormente quando houver potencial impacto para grupos vulneráveis. Este entendimento é importante porque reconhece questões de justiça ambiental e direitos humanos como critérios específicos a serem avaliados no processo de licenciamento ambiental, destacando a importância de se dar especial atenção aos impactos sentidos por grupos vulneráveis (Moreira, 2021, p. 125).

Ainda, conforme salienta a mesma autora, o argumento utilizado no caso australiano pode ser utilizado, também, em casos de litigância climática no Brasil, já que o entendimento referente à avaliação de distribuição dos ônus e bônus sociais de empreendimentos durante a realização do estudo de impacto ambiental é amparado pela legislação nacional.

Outro caso merece, também, especial atenção. No caso *Greenpeace New Zealand x Northland Regional Council*, julgado em 2006 pela Alta Corte da Nova Zelândia, decidiu-se em favor do Greenpeace, sob o argumento de que as mudanças climáticas devem ser levadas em consideração pelo governo para o consentimento

---

<sup>40</sup> Guimarães (2018, p. 38), sobre a justiça ambiental: "Nesse cenário, é relevante trazer para discussão a distribuição desigual da degradação ambiental e do acesso aos recursos naturais, que, a partir dos conceitos de injustiça ambiental e racismo ambiental, busca evidenciar que, não somente o modelo de desenvolvimento atualmente adotado é inviável, mas também que, enquanto ele é desenvolvido, pobres e negros sofrem mais com efeitos da poluição ambiental e possuem menos acesso aos recursos naturais".

para instalação de uma usina de energia movida a carvão, em razão de sua liberação de GEE.

O caso chegou à Alta Corte após o conselho regional responsável pela outorga de licença conceder autorização à empresa responsável pela proposta, Mighty River Power Ltd., para descarregar contaminantes decorrentes das atividades desenvolvidas no empreendimento.

Para julgar em favor do Greenpeace, a Corte julgadora entendeu que a autorização para funcionamento de um empreendimento pode considerar os efeitos da descarga de poluentes nas mudanças climáticas, tanto para atividades que envolvem energias renováveis quanto não-renováveis, com fundamento no Resource Management Act de 1991<sup>41</sup>, uma legislação neozelandesa que regulamenta a administração sustentável de recursos naturais e físicos.

Na Austrália, em 2004, foi julgado pelo Tribunal Civil e Administrativo de Victoria o caso *Australian Conservation Foundation x Latrobe City Council*, cujo objeto era a decisão de um painel governamental de licenciamento ambiental, que se recusou a considerar os impactos da emissão de GEE pela queima de carvão para alimentar uma usina de energia. Sob o argumento de que estaria seguindo o *Victorian Planning and Environment Act*, de 1987, e o *Environmental Effects Act*, de 1978, o painel responsável pela análise do pedido de licença deixou de considerar problemas relativos à emissão de GEE, o que causou a provocação da jurisdição do tribunal para decidir se era sua obrigação fazê-lo.

O Tribunal suspendeu a decisão do painel, até que fossem feitas as devidas adaptações, com base na seção 12<sup>42</sup> do *Victorian Planning and Environment Act*, cuja previsão estabelece a obrigação das autoridades responsáveis pelo planejamento daquele estado levem em consideração quaisquer efeitos significativos que o

---

<sup>41</sup> A proposta do Resource Management Act 1991 é viabilizar uma gestão sustentável, que significa gerir o uso, o desenvolvimento e a proteção dos recursos naturais e físicos de uma forma, ou a uma taxa, que permita às pessoas e comunidades garantir o seu bem-estar social, econômico e cultural e a sua saúde e segurança enquanto: a) sustentam o potencial dos recursos naturais e físicos (excluindo minerais) para satisfazer as necessidades razoavelmente previsíveis das gerações futuras; e (b) salvaguardam a capacidade de suporte à vida do ar, da água, do solo e dos ecossistemas; e (c) evitam, remediam ou mitigam quaisquer efeitos adversos das atividades no meio ambiente.

<sup>42</sup> “A planning authority: (b) must take into account any significant effects which it considers the scheme or amendment might have on the environment or which it considers the environment might have on any use or development envisaged in the scheme or amendment.” (Uma autoridade de planejamento: (b) deve ter em conta quaisquer efeitos significativos que considere que o regime ou alteração possa ter sobre o ambiente ou que considere que o ambiente possa ter sobre qualquer utilização ou desenvolvimento previsto no regime ou alteração, em tradução livre).

empreendimento tenha no meio ambiente, antes da outorga da licença para implementação. E, ainda, tais efeitos significativos conglobam a necessidade de manutenção de processos ecológicos e o equilíbrio entre os presentes e futuros interesses de todos os cidadãos vitorianos.

Conquanto tenha entendido a generalidade das previsões, a Corte reforçou que, em sua interpretação, processos ecológicos incluem aqueles dentro da atmosfera terrestre, a exemplo de sua química e temperatura. E, mesmo que compreenda o uso de energia como do interesse atual dos cidadãos vitorianos, ainda que resulte em emissão de GEE, preocupou-se com o custo disto para os seus interesses futuros, em clarividente menção à responsabilidade intergeracional.

Diante do potencial de aumento de geração de emissões de GEE por uma usina de energia movida a queima de carvão, a Corte entendeu que o plano submetido à autoridade competente – neste caso, o painel – deveria conter previsões direcionadas à redução das emissões, em atenção à mitigação das mudanças climáticas, tanto para manter incólumes os processos ecológicos anteriormente mencionados, quanto para equilibrar os interesses das presentes e das futuras gerações de cidadãos.

Essas ações representam um subconjunto importante de casos de interpretação legal que dá origem a novos requisitos procedimentais pertinentes a questões de mudanças climáticas ou interpreta os existentes no sentido de considerá-la. Cumulativamente a esses casos, algumas ações têm por intuito influenciar direta ou indiretamente a tomada de decisões regulamentares por parte dos governos, o comportamento corporativo e a compreensão pública da questão das mudanças climáticas, como o desenvolvimento de políticas de planejamento governamental, que exigem a inclusão de emissões de GEE nas avaliações ambientais.

### 5.3.2 Nos Estados Unidos

No ano de 2006, Massachusetts e outros estados dos Estados Unidos peticionaram, perante a Agência de Proteção Ambiental estadunidense (EPA), sob o argumento de que, com base no *Clean Air Act*<sup>43</sup>, a agência teria a obrigação de regular

---

<sup>43</sup> De acordo com o website da própria EPA, o *Clean Air Act*, datado de 1970, é uma lei federal que regula as emissões, na atmosfera, de poluentes advindos tanto de fontes estacionárias quando volantes. Dentre as ações cabíveis ao órgão, destaca-se a possibilidade de estabelecer padrões de qualidade do ar para proteger a saúde e o bem-estar populacionais, bem como para regular a

as emissões, por novos veículos a motor, de dióxido de carbono e outros gases poluentes na atmosfera – caso que ficou mundialmente conhecido como *Massachusetts x EPA*.

Em suas razões, os autores argumentaram que, de acordo com a mencionada legislação, é papel do Congresso regular a emissão de qualquer poluidor do ar que se possa entender como perigoso à saúde e ao bem-estar populacionais. Por tal, requereram a efetiva regulação das emissões promovidas pelos veículos movidos a motor.

A agência negou a queixa, sob o argumento de que a legislação utilizada como base pelos autores não a autorizava a regular a emissão de GEE. E, mesmo se assim o fizesse, a agência poderia adiar a emissão de uma decisão, até que fossem feitas mais pesquisas acerca das causas, extensão, significância e maneiras de enfrentamento das mudanças climáticas.

Massachusetts apelou da negativa para a Corte de Apelação competente, com os seguintes questionamentos: poderia a EPA se negar a estabelecer padrões de emissões para veículos movidos a motor, com base em políticas não estabelecidas no *Clean Air Act*? E, ademais, o *Clean Air Act* daria à EPA a autoridade para regular as emissões de dióxido de carbono e outros GEE?

A Corte de Apelação julgou em favor da EPA, o que levou o caso para a Suprema Corte dos Estados Unidos.

Por 5 votos a 4, a Suprema Corte reformou a decisão da Corte de Apelação, e decidiu a favor de Massachusetts. Em suas razões, os Ministros entenderam, inicialmente, que o estado possuía legitimidade para litigar contra a EPA sobre os danos em potencial, causados em seu território pelo aquecimento global, dada a sua obrigação de proteger seus interesses soberanos.

O principal argumento da EPA – ausência de menção à emissão de carbono na seção que trata da atribuição de responsabilidade e autoridade para regular agentes poluidores do ar – foi prontamente rejeitada pelos membros da Suprema Corte, haja vista que a própria definição de “poluente do ar” trazida pela lei, segundo eles, incluiria tais substâncias. Entenderam, ainda, como injustificada a recusa da agência em agir em prol da regulação do carbono (Oyez, 2006).

---

emissão de substâncias perigosas poluentes do ar. Para mais informações, acessar o link: <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-clean-air-act>.



*Massachussetts x EPA* constitui, portanto, um caso paradigmático no que atine à possibilidade de utilização do licenciamento ambiental como instrumento de mitigação das mudanças climáticas, pois, além de ter determinado a obrigação da Agência Ambiental Americana de regulamentar as emissões de GEE de veículos automotores, nos termos da *Clean Air Act*, influenciou no sentido de legitimar a temática perante os olhos do público em geral, bem como a forçar companhias a se engajarem em questões envolvendo emissões em seus negócios e planejamentos.

Também em 2006, outro caso paradigmático envolvendo a necessidade de consideração da variável climática no processo de tomada de decisões por órgãos competentes foi julgado pela Corte de Apelação do 9º Circuito, nos Estados Unidos. O caso, denominado *Center for Biological Diversity x National Highway Traffic Safety Administration*, teve como ponto central a discussão sobre a obrigação do órgão estatal responsável pela segurança nacional no trânsito em estradas dos EUA de considerar o impacto dos padrões de economia de combustível, aplicáveis a alguns veículos por imposição sua, de considerar os impactos destes novos padrões nas mudanças climáticas.

Em suas razões, o *Center for Biological Diversity* sustentou que, quando da realização do estudo prévio de impacto ambiental, carreado pelo órgão estatal, este foi realizado de maneira inadequada, porque deixou de considerar as implicações das emissões de GEE decorrentes das regras impostas por ele, bem como falhou em analisar possíveis alternativas e examinar o impacto cumulativo de sua decisão.

Ao final, a Corte entendeu que houve falha da agência em considerar o impacto ambiental decorrente da decisão final tomada, em razão de o licenciamento ambiental ter sido conduzido de maneira inadequada, determinando, ainda, que o órgão revisasse seu estudo prévio de impacto ambiental.

Há de se registrar, no entanto, posicionamentos jurisprudenciais distintos, pela riqueza do debate.

Mais recentemente, em 2022, a Suprema Corte dos Estados Unidos julgou o caso *West Virginia x EPA*, cuja questão central orbitou em torno do *Clean Power Plan*, promulgado em 2015 pela Agência de Proteção Ambiental estadunidense (EPA). Tal legislação, derivada do já mencionado *Clean Air Act*, versa sobre as emissões de dióxido de carbono nas usinas de energia já existentes, e determinou, através do estabelecimento de um “melhor sistema de redução de emissões” (em inglês, BSER), um limite de emissões que as usinas, já em operação, deveriam obedecer.

A elaboração do *Clean Power Plant*, pela EPA, teve como base a Seção 111 (d) do *Clean Air Act*, que, consoante explicam Monast *et al.* (2012, p. 207), estabelecem que os padrões de performance devem ser estabelecidos para qualquer fonte de emissão de qualquer poluente do ar, para a qual não haja critérios estabelecidos em outras seções do documento.

Nas palavras dos mesmos autores, a Seção 111 (d) do *Clean Air Act* é importante porque garante um papel mais significativo aos estados no que atine ao desenvolvimento e implementação de padrões de performance para fontes de poluição atmosférica já existentes.

De forma específica, o *Clean Power Plan* estabeleceu que o BSER para as usinas de carvão e gás natural existentes incluía uma necessária melhoria nos níveis de calor, bem como uma necessária modificação na fonte geradora de energia.

Diante dos protestos contra a norma em questão, a Suprema Corte estadunidense suspendeu os efeitos do *Clean Power Plan* em 2016. Para o estado da Virgínia, a Suprema Corte estadunidense não deveria permitir que a EPA emitisse regras significativas que podem remodelar as plantas de energia nacionais, porque isto expandiria os poderes da agência a níveis nunca vistos antes, o que não teria sido determinado, especificamente, pelo Congresso Nacional quando da edição do *Clean Air Act*.

Durante o julgamento, a Suprema Corte deixou claro que a questão posta dizia respeito à interpretação do alcance do *Clean Air Act* – se a expressão “sistema de redução de emissões”, contida na Seção 111 (d) do *Clean Air Act*, deveria ser interpretada de forma ampla ou restritiva, do ponto de vista da concessão de poderes à EPA. O argumento vencedor entendeu que a EPA não possuía autorização legal para estabelecer melhores sistemas de redução de emissões, sob a alegação, entre outras, de que, nas primeiras quatro décadas de existência da agência, a interpretação foi feita de maneira limitada.

Registre-se o voto dissidente do Ministro J. Kagan, que entendeu favoravelmente à interpretação extensiva dos poderes da EPA, com base no argumento de que a Seção 111 do *Clean Air Act* autoriza a agência a desenvolver o *Clean Power Plan*, através da tomada de decisões, inclusive, sobre se a mudança de fonte de geração de energia é o melhor sistema de redução de emissões para plantas de energia que despejem dióxido de carbono na atmosfera.

Em seu voto, o Ministro defendeu que a avaliação de sistemas de redução de emissões é, justamente, a função da EPA, em clarividente defesa do licenciamento ambiental como instrumento de combate às mudanças climáticas. Levando-se em consideração a inexistência de qualquer outro estatuto ou diploma legal que pudesse sequer sugerir que o Congresso estadunidense escreveu o *Clean Air Act* com limitações ao poder da EPA em colocar em prática seus ditames, decidir contrariamente ao *Clean Power Plan* seria decidir contra o que o próprio Congresso legislou – o que, para ele, é uma intervenção “assustadora” do Judiciário, que se coloca na posição de elaborador de políticas públicas sobre as emissões de dióxido de carbono, ao invés do Congresso ou da agência reguladora especializada no assunto.

E, ao finalizá-lo, fez uma crítica à própria Corte da qual faz parte, ao dizer que aquela não fazia a menor ideia de como lidar com as mudanças climáticas, além de criticar o ativismo judicial consistente na atuação da Corte para vetar a atuação da EPA na mitigação de emissões de gases do efeito estufa na atmosfera. Lembrou que os riscos decorrentes do não enfrentamento adequado do problema são muito altos, o que, para ele, também se revela bastante “assustador”.

Tal posicionamento da Corte estadunidense revela que ainda há dissenso sobre a pertinência do licenciamento ambiental como instrumento de mitigação das mudanças climáticas, principalmente em um contexto onde há a atribuição de responsabilidades, pela tomada de decisões potencialmente dispendiosas para a indústria, a agências reguladoras, como é o caso da EPA, nos Estados Unidos.

Esta constatação nos mostra que ainda há um longo caminho a ser percorrido na superação da controvérsia, mormente quando o impacto das decisões relativas à mitigação represente a necessidade de adoção de medidas financeiramente expressivas para os envolvidos.

### **5.3.3 No Canadá**

O licenciamento ambiental canadense era disciplinado, desde 1992 até 2012, pelo *Canadian Environmental Assessment Act* (CEAA), e conduzido pela *Impact Assessment Agency of Canada* (IAAC), que é um órgão federal ligado ao Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas do país. À agência, incumbe a realização de Estudos de Impacto Ambiental de alta qualidade, com atenção aos impactos

positivos e negativos de potenciais projetos no meio ambiente, na economia, na sociedade e na saúde dos indivíduos.

Através do desempenho desta tarefa, o órgão busca atingir o objetivo de contribuir para a tomada de decisão informada sobre projetos de alta magnitude, para apoiar o desenvolvimento sustentável no Canadá.

Sobre a CEAA de 1992, apesar de não haver menção direta à utilização do licenciamento ambiental como ferramenta de mitigação das mudanças climáticas, existia a previsão de que, para fins de sua aplicação, eram considerados como efeitos ambientais quaisquer mudanças que o projeto poderia causar no meio ambiente. Não resta dúvidas, portanto, de que os impactos climáticos estavam inseridos naqueles.

Havia, ainda, uma previsão, em seu art. 34, c, i, de que caberia a um painel de revisão da outorga de licença ambiental, preparar um relatório contendo suas justificativas, conclusões e recomendações, referentes ao Estudo de Impacto Ambiental conduzido em relação ao projeto, incluindo as medidas de mitigação e programa de *follow-up* eventualmente propostas, para submetê-lo à autoridade responsável ou ao Ministério.

Esta obrigação legal tinha o fito de possibilitar a tomada de decisão informada acerca do acerto na concessão ou não da licença ambiental requerida, inclusive a possibilitar sua revisão, tanto pela população, quanto pelo Poder Judiciário.

De 2012 a 2019, o procedimento foi regulamentado pela versão de 2012 da CEAA.

Em 2019, entrou em vigor o *Impact Assessment Act* (IAA), que, já em seu preâmbulo, estabelece que o governo canadense reconhece que o licenciamento ambiental é uma ferramenta que contribui para o cumprimento das metas relacionadas às mudanças climáticas, que o país assumiu perante a comunidade internacional<sup>44</sup>.

Merece destaque a seção 22 do referido diploma legal. Ele prevê que, no procedimento de licenciamento ambiental de um determinado projeto, deve ser conduzido um Estudo de Impacto Ambiental, pela própria IAAC, ou por um painel de revisão, e este estudo deve levar em consideração, obrigatoriamente, a extensão dos

---

<sup>44</sup> “Whereas the Government of Canada recognizes that impact assessment contributes to Canada’s ability to meet its environmental obligations and its commitments in respect of climate change; [...]” (Considerando que o Governo do Canadá reconhece que o licenciamento ambiental contribui para a habilidade do Canadá de cumprir suas obrigações ambientais e seus compromissos, a respeito das mudanças climáticas, em tradução livre).

efeitos do projeto no prejuízo ou na contribuição para que o Governo canadense cumpra as metas assumidas com relação às mudanças climáticas.

Portanto, vê-se que, há muito, a legislação canadense já previa a necessidade de observância da variável climática nos procedimentos de licenciamento ambiental, diferentemente do que ocorre com o Brasil, até hoje. No entanto, este pioneirismo não impediu que casos envolvendo a matéria chegassem à Corte superior do país.

Em 2008, ainda sob a vigência do CEAA de 1992, a Corte Federal requereu que um Painel de licenciamento ambiental justificasse a conclusão de que uma mina de areias petrolíferas não teria impacto significativo nas mudanças climáticas.

A proposta, denominada *Kearl Project*, cujo funcionamento ocorreria no Estado de Alberta – a, aproximadamente, 70km ao norte de Fort McMurray –, foi submetida pela empresa Imperial Oil, e incluía o design, construção e operação de quatro minas abertas, operadas por caminhões e pás, e três trens de preparação de minério e extração de betume, além de instalações de gerenciamento e outras infraestruturas de apoio. O empreendimento teria capacidade máxima de produzir mais de 48m<sup>3</sup> de betume por dia, e operaria entre os anos de 2018 e 2060.

Em janeiro de 2006, a *Fisheries and Oceans Canada* (DFO), que é um departamento do Governo Federal do Canadá responsável pelo desenvolvimento e implementação de políticas públicas econômicas, ecológicas e de interesse científico em oceanos e aquíferos, requereu ao Ministro do Meio Ambiente canadense que o projeto fosse encaminhado para um painel de revisão, devido ao potencial da proposição para causar efeitos ambientais adversos significativos, incluindo efeitos cumulativos, em grandes áreas e em um número de componentes importantes de determinados ecossistemas. O resultado do painel teria como função fazer uma recomendação de aprovação ou não do empreendimento à autoridade federal responsável.

O Painel foi realizado em conjunto pelo Governo Federal do Canadá e pelo estado de Alberta, e revisou o projeto, além de seus objetivos, necessidades, alternativas ao projeto e meios alternativos de implementação. Também analisou as visões dos grupos de interesse, e resumiu os problemas do empreendimento no que tangia aos efeitos sociais e econômicos, plano de mina e conservação de recursos, administração de rejeitos, emissões de ar, águas superficiais, recursos aquáticos, uso tradicional da terra, necessidade de acompanhamento posterior do projeto (*follow-up*) e saúde humana, entre outros.

Após o encerramento dos trabalhos, o Painel recomendou a aprovação do projeto pela DFO, sob o argumento de que, em sua visão, a proposta trazia uma série de medidas de mitigação e recomendações que foram efetivamente implementadas e, por isso, não havia risco de que aquele pudesse causar efeitos ambientais adversos significativos.

Entretanto, algumas organizações sem fins lucrativos levaram a aprovação do empreendimento ao crivo da Corte Federal do Canadá, sob a alegação de que a análise do órgão competente não houvera considerado, dentre outros problemas, seus possíveis impactos climáticos.

Em suas razões recursais, os autores sustentaram que o painel não cumpriu a obrigação de fornecer uma justificativa cogente para a conclusão a que chegou – de que os impactos ambientais adversos do projeto seriam insignificantes. Adicionaram, ainda, que não houve qualquer comentário acerca da efetividade das medidas de mitigação propostas, mesmo quando o licenciamento ambiental conduzido com relação ao empreendimento indicou que este seria responsável pela emissão de 3,7 milhões de toneladas de dióxido de carbono por ano – o que corresponderia ao total de emissões anuais de GEE de 800.000 veículos de passageiros no Canadá, contribuindo com 0,51% das emissões do Canadá e 1,7% das emissões de Alberta no ano de 2002.

Em sua defesa, a empresa Imperial Oil, responsável pelo empreendimento, argumentou que o licenciamento ambiental fora conduzido antes de serem implementadas medidas de administração de emissões de GEE, incluindo aquelas relacionadas à utilização de tecnologia energeticamente eficiente e econômica, selecionadas, justamente, para minimizar as emissões.

A relatora do caso, Danièle Tremblay-Lamer, concluiu pela validade dos argumentos trazidos pela parte autora, ao entender que, muito embora o painel não tenha a obrigação de fazer recomendações políticas, é seu dever conduzir o licenciamento ambiental de uma proposta de projeto com base em dados fáticos e científicos, principalmente no que se refere aos seus potenciais efeitos ambientais adversos, sob pena de que, na ausência dessa abordagem, as determinações políticas dos tomadores de decisão ocorram em um vácuo.

A juíza explicou que, conquanto entenda que a obrigação de o painel fornecer uma explicação profunda sobre os dados científicos utilizados para todas as suas conclusões é um fardo, isto é necessário, haja vista que o documento por ele

elaborado serve como base objetiva para uma decisão final sobre a outorga ou não da licença pleiteada. Assim, decidiu que era obrigação do painel explicar, de maneira geral, o porquê de os potenciais impactos ambientais seriam insignificantes, seja com ou sem a implementação das medidas de mitigação.

Desta feita, se o painel determinar que as medidas de mitigação propostas são incapazes de reduzir os potenciais efeitos ambientais adversos do projeto a um patamar de insignificância, é seu dever dizê-lo também, em decorrência da autorização legal da legislação canadense, que permite à autoridade competente conceder a licença pleiteada, parcial ou completamente, mesmo se o projeto tiver a probabilidade de causar impacto ambiental significativo se estes efeitos puderem ser justificados, de acordo com as circunstâncias.

Portanto, como cabe ao decisor final a tarefa de levar em consideração os fatores políticos envolvidos na concessão da licença, este deve ter ciência sobre todas as possíveis consequências do projeto, sob pena de sua decisão não ser suficientemente informada.

Nas suas razões de decidir, a julgadora também levou em consideração o nível de *expertise* do painel, que possuía um material significativo relacionado ao problema da emissão de GEE e sua correlação com as mudanças climáticas. Por isso, qualquer conclusão advinda destas evidências deveria prestar a devida deferência ao conhecimento científico, o que só é alcançado quando as conclusões são articuladas às fontes.

Em suas palavras, é, justamente, este o papel dos *experts* em determinados assuntos. Em nossa sociedade, eles são assim chamados porque conseguem chegar a conclusões bem-informadas e racionais e, por isso, devem ser capazes de explicar a uma pessoa comum, as razões para suas conclusões, sob pena de que, não podendo fazê-lo, não possam ser chamados de *experts* no assunto. Ora, se os especialistas são capazes de chegar a uma informação que seja relevante e confiável, devem informá-la, afinal, somente assim o conhecimento pode ser defendido.

No caso em comento, o Painel concluiu que o projeto não teria potencial para resultar em impacto ambiental à qualidade do ar, pois indicou sua expectativa de que a empresa Imperial Oil implementaria medidas de mitigação de emissão de GEE por ele recomendadas, consubstanciadas em: a) diminuição da emissão de nitrogênio, através da utilização de queimadores de baixa potência; b) aquisição e operação de equipamentos de mineração de baixa potência, assim que estes estivessem

disponíveis; c) participação em estudos de desenvolvimento de tecnologias economicamente viáveis para sua atividade, e a conseguinte implementação das suas descobertas; d) implementação do uso de diesel com baixo teor de enxofre, para todas as suas construções e atividades de mineração, mesmo antes de qualquer determinação regulatória neste sentido.

No entanto, consta dos autos evidência no sentido de a legislação canadense estabelece metas baseadas em intensidade de emissões, que limitam a quantidade de emissões de GEE por cada barril de betume produzido. Como a aprovação do projeto importaria, necessariamente, no aumento na produção total de betume, a quantidade absoluta de poluição oriunda da emissão de tais gases também cresceria.

Com efeito, a Corte chegou à conclusão de que, muito embora não tivesse a obrigação de comentar, especificamente, sobre todos os dados do projeto, o Painel não poderia ter como insignificante o aumento na quantidade de emissões que o empreendimento acarretaria sem qualquer justificativa acerca do porquê de as medidas de mitigação propostas seriam efetivas para reduzir as emissões a um nível de insignificância, o que prejudicou a articulação clara sobre as razões para a sua conclusão pelo deferimento da licença ao projeto.

Assim, dada a ausência de explicação ou justificativa para a conclusão à qual o Painel chegou, violando, portanto, a previsão legal contida no art. 34, c, i, do CEAA de 1992, entendeu-se que houve um equívoco em sua atuação, pelo que lhe foi determinado o retorno da matéria, com a determinação de que fornecesse uma justificativa para a conclusão a que houvera chegado anteriormente – que as medidas de mitigação propostas reduziram os potenciais efeitos adversos do projeto na emissão de GEE até um nível de insignificância que lhe possibilitasse a concessão de licença.

#### **5.3.4 No Reino Unido**

No Reino Unido, ficou a cargo do *Planning Act*, de 2008, a regulamentação do licenciamento Ambiental. Em seu texto introdutório, o documento informa que sua função é a de estabelecer uma Comissão de Planejamento de Infraestrutura, e fazer provisos sobre suas funções, incluindo, entre outras, a concessão de autorização para projetos importantes para o desenvolvimento da infraestrutura nacionalmente significativa.



O texto possui seções específicas relacionadas às mudanças climáticas, com destaque para a seção 182, em que consta a necessidade de inclusão de políticas públicas que garantam que o desenvolvimento e uso da terra, em nível local, contribuam, efetivamente, para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas<sup>45</sup>.

A incumbência de desenvolver uma Declaração de Política Nacional (NPS, em inglês), direcionada ao desenvolvimento de um determinado tipo de projeto, ficou ao encargo do Secretário de Estado e, de acordo com a seção 10(3)(a) do Ato, ao fazê-lo, a autoridade deve ter em conta a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas.

Assim, caso deseje obter a licença para um empreendimento, o interessado deve submeter ao Secretário de Estado um pedido de concessão de *Development Consent Order*<sup>46</sup>, que é a permissão oficial obrigatória para o início da implementação do projeto. Ao receber o pedido, cabe ao Secretário de Estado decidir pela sua concessão ou não, tendo como base a NPS aplicável ao caso, e levando em consideração se a eventual autorização está de acordo com os objetivos da NPS, se implicará em violação das obrigações internacionais assumidas pelo Reino Unido, ou se os impactos negativos do projeto superarão seus benefícios.

As audaciosas metas de redução de emissão de GEE do Reino Unido foram estabelecidas no *Climate Change Act*, de 2008, com previsão de diminuição de 80%, do nível dos anos 90, até o ano de 2050. Até então, o alvo era consistente com o limite do aumento de temperatura a 2º C.

Entretanto, em 2016, o Comitê sobre Mudanças Climáticas do Reino Unido fez uma preocupante constatação: a política pública interna sobre mudanças climáticas não era suficiente para o atingimento das metas acima mencionadas.

Em 2019, após, portanto, a assinatura do Acordo de Paris, o comitê responsável revisou as metas, e estabeleceu que o percentual de reduções perseguido deveria variar entre 80% e 100% de redução de emissões até o ano de 2050.

Mesmo com tais previsões legais, que não deixam dúvidas acerca da aplicação do licenciamento ambiental na mitigação das mudanças climáticas no Reino Unido,

---

<sup>45</sup> “*Development plan documents must (taken as a whole) include policies designed to secure that the development and use of land in the local planning authority's area contribute to the mitigation of, and adaptation to, climate change.*” (Os documentos de planejamento do desenvolvimento devem (considerados como um todo) incluir políticas públicas desenvolvidas para garantir que o desenvolvimento e uso da terra, no planejamento da autoridade local, contribua para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, em tradução livre).

<sup>46</sup> Ordem de Consentimento de Desenvolvimento, em tradução livre.

em 2020, chegou à *Queen's Bench Division*, da Alta Corte de Justiça, o caso intitulado *Plan B Earth and Others v. Secretary of State for Transport*, relacionado à elaboração da NPS que disciplinava a futura outorga de licença para a construção de uma expansão no Aeroporto de Heathrow, em Londres.

É que, em 2018, A Secretaria de Estado para o Transporte do reino designou uma NPS para o aumento da capacidade das pistas e infraestrutura dos aeroportos do sudeste da Inglaterra, contendo a política pública governamental de apoio à construção de uma Terceira pista naquele aeroporto.

A respeito das emissões de GEE oriundas do desenvolvimento do referido Aeroporto, a NPS do Aeroporto de Heathrow, em seu parágrafo 5.82, estabelece o seguinte:

Qualquer aumento nas emissões de carbono por si só não é motivo para recusar a aprovação do desenvolvimento, a menos que o aumento nas emissões de carbono resultante do projeto seja tão significativo que possa ter um impacto material na capacidade do Governo de cumprir as suas metas de redução de carbono, incluindo o balanço global de carbono.

O caso foi proposto perante a Corte por quatro organizações não-governamentais e outros demandantes, incluindo o prefeito de Londres, em oposição à construção da terceira pista. Entre outros motivos, os requerentes alegaram os impactos negativos do projeto na qualidade do ar, em violação ao art. 8º da Convenção Europeia de Direitos Humanos (direito à vida privada).

Sustentou-se, ainda, no processo, que a NPS relativa à expansão do aeroporto violaria o *Planning Act*, de 2008, ao não levar em consideração os compromissos assumidos pelo Reino Unido ao assinar o Acordo de Paris, de limitar o aumento da temperatura a “bem abaixo” de 2°C, e esforçar-se para limitá-lo a, no máximo, 1,5°C. Desta forma, a Secretaria de Estado teria agido, em suas palavras, de forma “ilegal e irracional”, ao não levar o compromisso internacional em consideração, inclusive desobedecendo à Convenção Europeia de Direitos Humanos, cuja observância, no Reino Unido, é obrigatória por força da previsão do Ato de Direitos Humanos, de 1998.

A queixa também continha uma alegação de que a referida NPS não justificou, a contento, a maneira como o *Climate Change Act*, de 2008, foi considerado em sua elaboração. Com efeito, o *Planning Act*, de 2008 atribuiu à Secretaria de Estado o dever de considerar a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, o que incluiria

preocupar-se com a habilidade das futuras gerações de atender às suas próprias necessidades, em referência à responsabilidade intergeracional.

Infelizmente, os argumentos constantes da queixa não foram aceitos pela Corte Superior do Reino Unido, por entender que, muito embora o *Planning Act*, de 2008, contenha, especificamente, a obrigação de a Secretaria de Estado levar em consideração a política governamental de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, este dever precisa ser interpretado restritivamente, de forma que somente políticas públicas formalmente escritas funcionam como limitação à concessão de licenças.

Desta feita, como, no momento da elaboração da NPS dos aeroportos, em 2018, o governo ainda estava desenvolvendo sua política interna de adaptação aos objetivos do Acordo de Paris, esta não poderia ser considerada como uma política pública formalmente escrita, para fins de óbice à outorga da autorização solicitada.

A Corte também decidiu que não houve violação à Convenção Europeia de Direitos Humanos com a elaboração da NPS, porque ainda não houvera sido concedida qualquer Ordem de Consentimento para a efetiva realização das obras. Apenas então, poder-se-ia alegar a desobediência à Convenção, e não apenas com a edição da NPS, que era apenas uma declaração de política, e não uma licença efetiva.

Sobre a suposta violação às metas contidas no Acordo de Paris, ao qual o Reino Unido aderiu, concluiu-se que esta não aconteceu, porque, após a sua entrada em vigor, o Comitê sobre Mudanças Climáticas revisou as metas de redução estabelecidas pelo *Climate Change Act*, de 2008, mas não as mudou, tendo optado somente por recomendar que os esforços fossem todos direcionados ao atingimento das metas preexistentes.

E, ainda, a Corte inferiu que, a partir dos dados existentes no processo, as emissões de GEE associadas às duas alternativas propostas à construção da terceira pista no maior aeroporto do Reino Unido eram similares àquelas decorrentes da expansão planejada.

Muito embora não tenha havido o deferimento dos pedidos elaborados pelos autores da ação, perante a Corte Superior do Reino Unido, a partir da análise dos argumentos acima trazidos, utilizados na decisão daquele tribunal, percebe-se que as razões para sua improcedência foram puramente formais. Pautaram-se, em suma, no aspecto teórico da NPS aplicável, que gozava do *status* de política pública interna, e

não se poderia atribuir a ela uma violação aos compromissos climáticos assumidos, já que, até aquele momento, nenhuma ordem de desenvolvimento de qualquer projeto houvera sido emitida.

Durante o julgamento, inclusive, a Corte sustentou que a mitigação às mudanças climáticas, nos procedimentos internos de concessão de ordem para desenvolvimento, similares ao licenciamento ambiental brasileiro, é de observância obrigatória pelo Reino Unido e, mesmo indeferindo as queixas relativas à forma de elaboração da NPS dos aeroportos, deixou claro que, em caso de eventual concessão de licença efetiva para realização de obras, poder-se-ia entender pela sua ilegalidade, com base tanto na política pública interna, em matéria de mudanças climáticas, como pelos compromissos assumidos pelo Reino Unido perante a comunidade internacional.

### **5.3.5 Em Outros Países**

Considerando que a pesquisa bibliométrica, introduzida no início desta seção, indicou extensa colaboração e produção de estudos envolvendo a correlação entre o licenciamento ambiental e as mudanças climáticas entre o Brasil e a Europa, escolheu-se analisar um emblemático caso julgado pela Corte Constitucional da Áustria sobre a matéria,

O litígio chegou àquele Tribunal através da provocação de várias organizações não-governamentais, inconformadas com a aprovação, pela autoridade competente do país, da construção de uma terceira pista no principal aeroporto da capital, Viena. Em seus argumentos, os autores sustentaram que a outorga de autorização para a construção traria mais riscos do que benefícios ao interesse público, por ser o empreendimento contrário às obrigações nacionais e internacionais austríacas, de mitigar as causas das mudanças climáticas.

Os promoventes chegaram a esta conclusão a partir da análise do *Austria's Climate Protection Act*, datado de 2011, responsável pelo estabelecimento das metas de redução de GEE para os mais diversos setores, incluindo o de transporte. Como a construção da terceira pista teria o potencial para aumentar as emissões do país, argumentou-se que o deferimento da licença para sua implementação estaria em desacordo com o *Act* de 2011, bem como com a Constituição do país, os compromissos perante a União Europeia e o Acordo de Paris.

Os argumentos não foram aceitos pela Corte, sob o argumento de que, em suma, não haveria aumento significativo nas emissões de GEE com a construção da terceira pista. Primeiro, entenderam que, muito embora exista uma legislação interna, chamada *Air Traffic Law*, que instrua a considerar a proteção ambiental na tomada de decisões pela autoridade competente, nem todos os impactos ambientais são diretamente atribuíveis ao tráfego aéreo, já que alguns decorrem do próprio voo – cujas emissões são atribuíveis ao setor de aviação, e não de aeroportos -, e não do pouso e decolagem.

Outrossim, a partir da análise dos dados científicos constantes do projeto, relacionados aos níveis de aumento de emissões de GEE decorrentes da possível construção da terceira pista, inferiu-se que não haveria aumento significativo nas emissões e, portanto, não subsistiam motivos para a negativa da outorga de licença.

Sobre os compromissos assumidos pela Áustria perante a comunidade internacional, a Corte explicou que eles são fontes de obrigações internacionais, mas não são aplicáveis, de forma geral, no contexto doméstico. Tal constatação parece contrariar o próprio texto do Acordo de Paris, que reconhece a importância da adoção de medidas domésticas no atingimento dos desideratos apregoados pelo tratado internacional.

Embora a decisão da Corte Superior austríaca tenha decidido contrariamente aos pedidos formulados, algumas conclusões valiosas para o uso do licenciamento ambiental como ferramenta de mitigação às mudanças climáticas emergem. Isto porque o Tribunal reconheceu a associação entre mudanças climáticas e danos severos à saúde, com potencial para aumentar o número de mortes relativas ao calor, inclusive com a possibilidade de prejuízos à economia e à agricultura do país. Com base nisso, estabeleceu que, em caso de verificação de aumento significativo nas emissões de GEE causadas por um eventual projeto, o interesse na proteção contra os efeitos deletérios das mudanças climáticas e uso da terra deve se sobrepor ao interesse público na realização do empreendimento.

## **6 O PAPEL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

### **6.1 NECESSIDADE DE INCLUSÃO DA VARIÁVEL CLIMÁTICA NOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

Por todo o exposto, percebe-se a premente necessidade de inclusão da variável climática nos processos de licenciamento ambiental conduzidos no Brasil, a exemplo do que já é feito no direito comparado.

Isto, porque o Brasil já possui um arcabouço legislativo interno que não só justifica, mas que obriga o Poder Público a considerar os eventuais impactos climáticos, entendidos como a interferência da ação humana nas mudanças climáticas, de um empreendimento sob licença, como forma de contribuir para a mitigação das mudanças climáticas.

É que, consoante outrora exposto, os impactos climáticos são espécies de impactos ambientais. E, diante da previsão legal expressa de que o licenciamento ambiental será realizado em relação aos empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, é inegável que o impacto climático das atividades que tenham potencial para causá-lo não pode passar ao largo da atuação dos órgãos competentes.

Não fosse isso suficiente, o Brasil é signatário de diversos documentos internacionais que impõem a obrigação de contribuição para as estratégias de combate às mudanças climáticas, sendo a mitigação uma delas. Ao aderir ao Acordo de Paris, o país assumiu uma obrigação internacional de adotar estratégias domésticas com o fito de atingir tal desiderato, sendo que a utilização do licenciamento ambiental se revela como uma útil ferramenta para tanto.

Nas palavras de Farias, Bedoni e Maia (2023, p. 6):

O Acordo de Paris estabeleceu a previsão da governança policêntrica, que já era amplamente defendida pela literatura e já contava com casos práticos, com o próprio exemplo das cidades e das redes de articulação (OSTROM, 2010). Estabeleceu como obrigatória a atuação nos âmbitos nacional e subnacional, retirando, assim, qualquer resquício de facultatividade. A partir da instrumentalização da governança policêntrica, é possível afirmar que todos os atores nacionais, estatais e não estatais, têm responsabilidade no cumprimento das metas do Acordo de Paris.

Algumas iniciativas esparsas no sentido dessa inclusão vêm sendo observadas no país. Destaca-se a Lei nº 9.336/11, da Paraíba, que instituiu a Política Estadual de Mudanças Climáticas. As diretrizes contidas no art. 4º, incisos VII e VIII, determinam a utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima, bem como a identificação e sua articulação com a política estabelecida naquela lei, de instrumentos de ação governamental já estabelecidos aptos a contribuir para proteger o sistema climático, estando o licenciamento ambiental inserido nestes instrumentos.

O referido documento assim determinou, em seu art. 6º, XII: “Art. 6º São instrumentos da Política Estadual sobre Mudança do Clima: XII - a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima”.

No mesmo diapasão, o Plano Estadual de Mudanças Climáticas de Pernambuco, também datado de 2011, que prevê que alguns órgãos devem estabelecer quais as exigências prioritárias para as licenças ambientais para empreendimentos e atividades da economia de baixa emissão de GEE. Também dispõe que uma das áreas de atuação do plano é o controle ambiental, consubstanciado no conjunto de ações, baseado no poder de polícia administrativo ambiental estatal, com vistas a evitar ou minimizar impactos ambientais negativos, através de instrumentos como o licenciamento ambiental.

Ainda, tem-se a Instrução Normativa nº 12, de 23/11/2010, de autoria do IBAMA, que determinou o seguinte:

Art. 2º - Determinar que a Diretoria de Licenciamento do IBAMA avalie, 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, em atendimento aos compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudanças do clima.

Art. 3º - Determinar que os Termos de Referência, elaborados pelo IBAMA, para nortear os Estudos de Impacto Ambiental destinados ao licenciamento de empreendimentos capazes de emitir gases de efeito estufa, contemplem medidas para mitigar ou compensar estes impactos ambientais em consonância com o Plano Nacional sobre Mudanças do Clima.

Desta maneira, o IBAMA já previu que, durante a realização do Estudo de Impacto Ambiental, necessário ao licenciamento de atividades que tenham potencial para causar significativo impacto ambiental, consubstanciado, neste caso, na capacidade de emitir GEE, a sua Diretoria de Licenciamento deve observar as medidas propostas pelo empreendedor com o objetivo de mitigá-los.

Outrossim, o próprio órgão já determinou que a etapa adequada para conter a avaliação da variável climática no licenciamento ambiental é o Termo de Referência, o que parece adequado, haja vista que é este documento que norteia a realização do EIA e consequente RIMA, através da indicação das diretrizes metodológicas a serem seguidas durante a realização do estudo e produção do relatório competente.

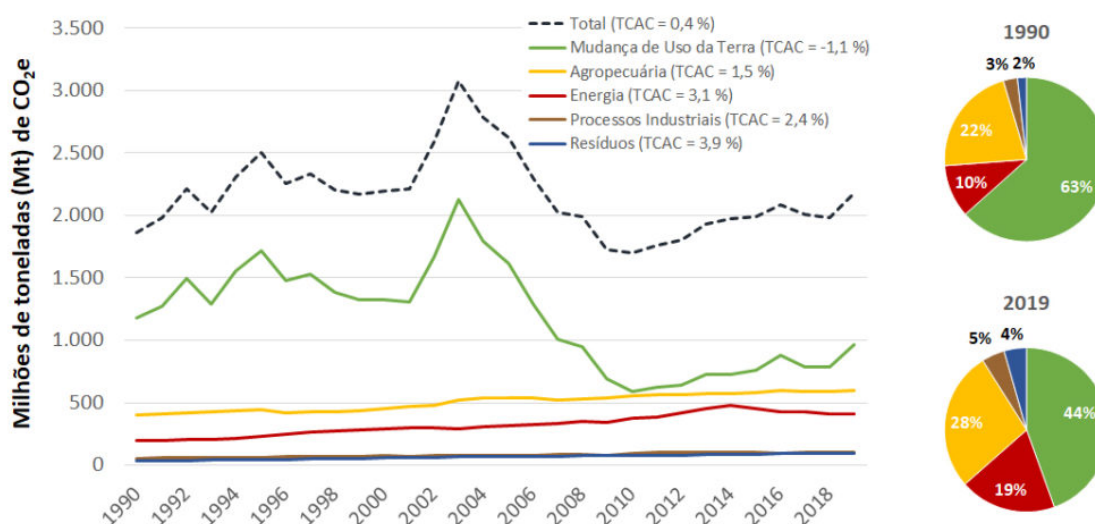
Como o EIA só é realizado em relação a atividades que tenham potencial para causar significativo impacto ambiental, nos termos do art. 8º, II, da Lei nº 6.938/1981, a consideração da variável climática se restringirá aos empreendimentos que possam emitir GEE também de forma significativa.

Entretanto, a crítica que se faz ao documento é a falta de especificação da forma como a autoridade competente deve considerar a emissão de GEE no procedimento de licenciamento ambiental. A norma carece de delimitação, tanto dos critérios que devem ser levados em consideração pela autoridade responsável para decidir se uma determinada atividade é capaz de emitir GEE suficiente para causar impacto ambiental significativo, quanto das metodologias a serem utilizadas para aferi-la.

É importante salientar, ainda, que o teor da Instrução Normativa nº 12 teve aplicação restrita aos procedimentos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás, nos termos da Nota Informativa nº 02/2013 do IBAMA (BRASIL, 2013). Entretanto, tal restrição não se justifica, haja vista que outras atividades desenvolvidas no país têm potencial para emissão de GEE ainda maior do que o setor de energia.

A este respeito, veja-se o gráfico a seguir, de autoria do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), publicado em 2020, referente às emissões brutas de GEE, pelo Brasil, entre os anos de 1990 e 2019.



**Figura 13** – Emissões brutas de GEE, pelo Brasil, entre os anos de 1990 e 2019

Fonte: Adaptado de Instituto de Energia e Meio Ambiente (2020).

O gráfico mostra que, neste interregno, houve crescimento nas emissões oriundas de processos de Mudança de Uso da Terra, Agropecuária, Energia, Processos Industriais e Resíduos. De acordo com a publicação, em 2019, o Brasil emitiu 2,2 bilhões de toneladas de gases de efeito estufa (GEE), sendo que o setor de Energia foi responsável por 19% dessas emissões, enquanto o de Processos Industriais e Uso de Produtos (PIUP) foi responsável por 5% do total emitido no país.

Somados os dois segmentos acima mencionados, as emissões totalizaram 24% das emissões nacionais, enquanto aquelas referentes às atividades de Mudança de Uso da Terra foram responsáveis por 44% das emissões brasileiras, caracterizando uma participação bastante menor do que aquela referente às atividades de uso do solo, que compõem a maior parte das emissões brasileiras.

Em havendo um arcabouço normativo que embase, inegavelmente, a necessidade de consideração da variável climática nos procedimentos de licenciamento ambiental, conforme exposto anteriormente, entende-se que caberia ao CONAMA estabelecer uma padronização dos critérios a serem levados em consideração para determinar se um determinado projeto teria potencial para emitir GEE a ponto de causar significativo impacto climático, e quais as metodologias aplicáveis para sua medição.

Dada a existência de legislação a respeito da matéria, entende-se que não haveria a necessidade de iniciativa do Poder Legislativo para tanto. É que, nos termos do art. 8º da Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a PNMA, “compete ao CONAMA

estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras”.

Portanto, caberia ao IBAMA fazer a proposta de estabelecimento de critérios e metodologias aplicáveis ao licenciamento ambiental no que atine à aferição de potencial impacto climático de um determinado empreendimento e, ao CONAMA, fixar as normas e critérios para tal.

A padronização dessas ferramentas traria segurança jurídica tanto para os empreendedores quanto para as autoridades responsáveis pela condução do licenciamento, que teriam ciência dos critérios a serem preenchidos durante sua realização.

## 6.2 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE EMISSÃO DE GEE COMO FATOR DE RISCO CLIMÁTICO

Superado o primeiro desafio, e comprovado que a inserção da variável climática nos processos de licenciamento ambiental é uma necessidade, dado que o procedimento administrativo representa uma valiosa ferramenta na mitigação das mudanças climáticas, outro desafio se apresenta: a dificuldade em implementar, na prática, o referido procedimento com tal objetivo, em razão da inexistência de parâmetros que possam determinar, com certeza, se um empreendimento tem potencial para emitir GEE de maneira significativa, a ponto de causar significativo impacto climático.

Neste sentido, Mayer (2018, p. 26), ao entender que, talvez, a maior objeção ao uso do licenciamento ambiental como ferramenta de mitigação das mudanças climáticas está relacionada à dificuldade de determinar se a emissão de GEE causada por uma certa atividade é significativa ou não.

Entretanto, a experiência com o direito comparado, proposta na metodologia do presente trabalho, demonstra o aumento de pesquisas que buscam desenvolver métodos de tomada de decisões de outorga de licença ambiental para

empreendimentos que envolvam potencial risco climático<sup>47</sup>, através da chamada avaliação de risco<sup>48</sup>.

Neste sentido, uma metodologia interessante se apresenta como fator de decisão para a tomada de decisões que envolvam a outorga de licença ambiental para empreendimentos potencialmente emissores de GEE – tratar tais empreendimentos como potenciais causadores de riscos climáticos e, por conseguinte, fazer uma avaliação de risco climático de tais durante o procedimento de licenciamento ambiental.

Através da utilização desta metodologia, em caso de haver potencial ou provável risco climático decorrente da atividade, o tomador de decisões estaria respaldado para negar a outorga ou renovação de licença pleiteada, sob o argumento de que eventual concessão feriria tanto as obrigações internacionais que o Brasil assumiu, no que atine ao combate às mudanças climáticas, como a legislação nacional, consoante já explanado nos tópicos anteriores.

A seguir, passa-se a detalhar metodologias já utilizadas no direito comparado, como instrumentos indicativos de potencial dano ao clima decorrente de determinado empreendimento, bem como de medição da emissão de GEE pelos empreendimentos, como forma de efetivar o licenciamento ambiental daqueles que, potencialmente, revelem-se como danosos ao clima.

### **6.2.1 Análise da Pegada de Carbono do Empreendimento sob Licenciamento**

O *European Investment Bank* (EIB) também criou uma metodologia de avaliação de emissão de GEE de um determinado projeto, em publicação recentíssima, datada de janeiro de 2023. Ela parte da medição da pegada de carbono envolvida na atividade, consubstanciada na quantificação de suas emissões absolutas e relativas de GEE, bem como do estabelecimento de limites máximos para essas emissões absolutas e relativas, a fim de determinar se um projeto é ou não potencialmente danoso ao clima.

---

<sup>47</sup> Segundo o IPCC (2022), o risco climático é o potencial ou probabilidade de consequências negativas para os sistemas humanos ou ecológicos decorrentes dos impactos das mudanças climáticas.

<sup>48</sup> Nastos *et al.* (2021, p. 1935) conceituam a avaliação de risco como a primeira parte dentro do gerenciamento de risco, e envolve a avaliação da importância de um risco, tanto quantitativa quanto qualitativamente. Tal avaliação consiste em quatro passos, denominados identificação do risco, estimativa do risco, avaliação do risco e necessidade de *feedback* sobre as decisões tomadas sobre a avaliação de risco.

A metodologia foi criada com o objetivo de conferir transparência à pegada de carbono dos projetos financiados pela instituição criadora, eis que, diante do cálculo, conforme os critérios explanados a seguir, o banco informa os dados obtidos em suas plataformas.

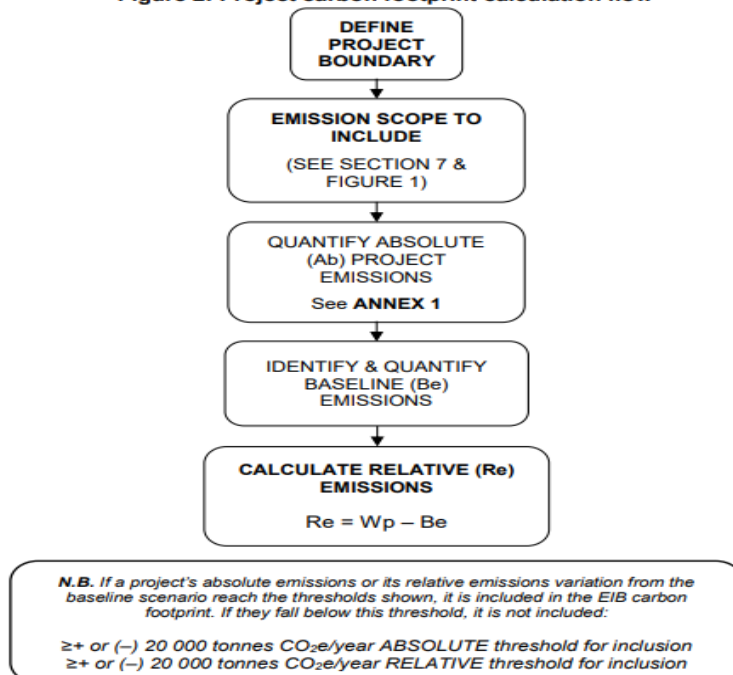
Na explicação da metodologia, o autor deixa claro que, a partir da avaliação das emissões absolutas e relativas, é possível definir se um empreendimento possui ou não uma pegada de carbono significativa. Para isso, foram estabelecidos limites máximos toleráveis de emissões absolutas e relativas de emissão, que, se excedidas pelo projeto, devem ser reportadas às autoridades competentes.

Os limites estabelecidos pelo EIB em 2018 são de 20.000t de CO<sub>2</sub>/ano para emissões absolutas, e 20.000t de CO<sub>2</sub>/ano para emissões relativas. Aponta-se que estes limites capturem, aproximadamente, 95% das emissões absolutas e relativas de GEE oriundas dos projetos.

Para se chegar à quantificação das emissões, a possibilitar o cálculo das emissões absolutas e relativas e definir se o projeto possui ou não uma pegada de carbono significativa, deve-se seguir as etapas conforme o gráfico a seguir.

**Figura 14 – Cálculo das emissões de carbono**

**Figure 2: Project carbon footprint calculation flow**



Fonte: EIB (2018).

A primeira etapa consistiria na identificação dos limites máximos de emissão de GEE aplicável a cada projeto, consoante o tipo de projeto em processo de licenciamento. Esta definição ocorreria, inicialmente, com a inserção do projeto em três escopos distintos de emissões para, a partir de então, identificar os tipos de emissão de GEE envolvidos (direta ou indireta) e, finalmente, definir os limites máximos de emissão para aquele determinado tipo de empreendimento.

Os limites máximos do projeto definem o que deve ser incluído no cálculo das emissões absolutas e relativas do empreendimento, e se subdividem em escopos distintos, baseados no tipo de emissão oriundo de tal empreendimento.

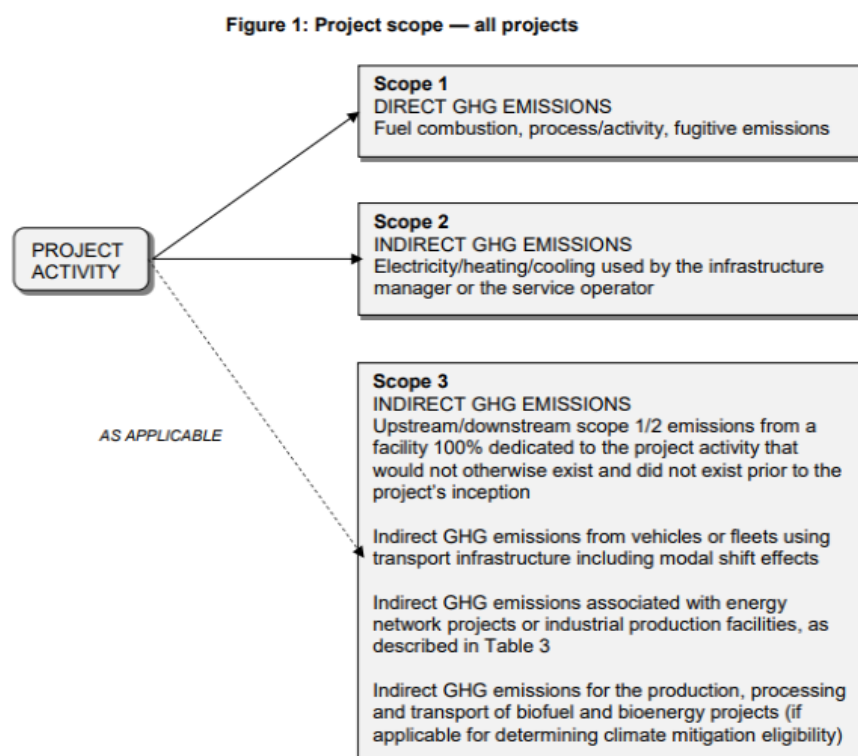
Quanto aos limites máximos, há três escopos distintos de emissões possivelmente envolvidas em um mesmo empreendimento: no primeiro, estão incluídas as emissões diretas de GEE, a exemplo daquelas emissões decorrentes da queima de combustíveis fósseis, de processos industriais ou de vazamento de metano.

No segundo escopo, estão as emissões indiretas de GEE, geralmente associados à energia consumida, mas não produzida pelo projeto. Estão nele incluídas as emissões decorrentes da utilização de energia, a exemplo de eletricidade, aquecimento, resfriamento e emissão de vapor, consumida, mas não produzida pelo projeto.

Justifica-se a inclusão das emissões indiretas no cálculo dos limites máximos pelo fato de que os indivíduos a frente do empreendimento têm o poder de optar pela utilização de fontes de energia renovável, ao invés daquelas mais poluentes, bem como adotar estratégias de eficiência energética em seu âmbito.

Estariam dentro do terceiro escopo outros tipos de emissão indireta de GEE perpetradas pelo empreendimento, que não a proveniente da utilização energética nos processos, e que possam ser consideradas como consequências das atividades desenvolvidas dentro do projeto, como, por exemplo, no caso de emissões provenientes da produção ou extração de matéria-prima, da utilização de veículos que se aproveitam da infraestrutura de estradas, do consumo de energia por trens que utilizam linhas férreas sob licenciamento.

A definição dos escopos de inserção dos projetos sob licenciamento é representada pela figura a seguir.

**Figura 15** – Definição dos escopos de inserção dos projetos sob licenciamento

Fonte: EIB (2018).

Repisa-se que, para todos os tipos de iniciativa, as emissões elencadas nos escopos 1 e 2 serão incluídas nos cálculos das emissões absolutas e relativas. Já para as emissões do escopo 3, a depender do tipo de atividade desenvolvida na iniciativa, haverá a sua inclusão ou exclusão, consoante critérios estabelecidos no documento elaborado pela instituição.

Exemplo de situação que ensejaria a inclusão das emissões do escopo 3 promovidas seria quando uma planta de fornecimento de energia fosse criada apenas para fornecê-la àquele empreendimento, ou um sistema de descarte de lixo funcionasse somente para atendê-lo. Como ambos não existiriam sem que houvesse a realização da atividade, as emissões indiretas deles decorrentes deveriam ser contabilizadas naquelas do próprio empreendimento.

Definido o escopo, passar-se-ia à segunda etapa proposta pela metodologia, através da quantificação das emissões absolutas promovidas pelo projeto. Para tanto, seriam utilizados parâmetros metodológicos de medição, variando de acordo com a

atividade desenvolvida pelo empreendimento e os tipos de emissões dela decorrentes<sup>49</sup>.

Para exemplificar o cálculo de emissões absolutas conforme apregoadado pela metodologia em exame, tome-se como exemplo a avaliação das emissões de GEE provenientes de uma mina de carvão, cujas maiores emissões, costumeiramente, são de gás metano (CH<sub>4</sub>). A partir da tabela de padrões utilizados, o cálculo da emissão deste gás, nesta espécie de empreendimento, é feito a partir da avaliação da quantidade de carvão extraída anualmente, em contraponto ao padrão de emissões verificado para aquele tipo de mina de carvão.

A quantidade de metano emitida seria obtida a partir do seguinte cálculo: quantidade de carvão extraída anualmente (em toneladas) x a emissão por cada tonelada extraída (consoante o padrão de emissões aplicado ao tipo de mina de carvão) + a emissão por cada tonelada após a extração (consoante o padrão de emissões aplicado ao tipo de mina de carvão) x 0.00067.

O terceiro passo seria a medição das emissões de referência, também chamadas de *without project scenario*<sup>50</sup>, que partem da lógica de que, para cada empreendimento proposto, é possível que exista um outro tipo de projeto, menos danoso ao clima por emitir menos GEE, que entregue o mesmo resultado proposto pelo primeiro. O cálculo das emissões de referência é importante para a realização do cálculo das emissões relativas.

Desta feita, o cálculo das emissões de referência possibilita a comparação entre o cenário de emissões de GEE caso o projeto seja aprovado, com aquele em que o projeto não existisse, e fosse substituído por um menos emissor, e que entregasse resultado semelhante ao proposto, indicando qual a diferença de emissões em ambas as hipóteses.

Assim, as emissões de referência propõem uma alternativa àquele projeto, que, em termos técnicos, possa entregar o mesmo resultado por ele proposto, e seja factível dos pontos de vista econômico e regulatório.

Calculadas as emissões de referência, seria possível se chegar à quantidade de emissões relativas, consoante o gráfico abaixo.

---

<sup>49</sup> A tabela de cálculo de emissões absolutas entabulada pelo EIB está disponível como anexo ao presente trabalho, por ser deveras extensa e tratar de inúmeros diferentes tipos de emissão e atividades. Para outras fórmulas matemáticas de cálculo de emissões absolutas de GEE em empreendimentos diferentes, verificar o referido documento.

<sup>50</sup> Ou “cenário sem projeto”, em tradução livre.

**Figura 16** – Quantidade de emissões relativas após cálculo das emissões de carbono

Relative Emissions = "With" Project Emissions (Wp) — "Without" Project Emissions, or Baseline Emissions (Be)

$$(Re = Wp - Be)$$

Fonte: EIB (2018).

As emissões relativas seriam correspondentes à quantidade de emissões *with project*<sup>51</sup>, correspondentes àquelas aferidas na etapa de medição das emissões absolutas, menos as emissões *without project*, consubstanciadas nas emissões de referência, correspondentes às emissões previstas para o projeto alternativo ao em análise, caso fosse realizado.

Tem-se que as emissões relativas podem ser negativas ou positivas. Se negativas, é esperado que o projeto resulte em poupança de emissões de GEE, comparado às emissões de referência possivelmente ocasionadas pelo projeto alternativo. Se positivas, devem significar aumento nas emissões.

A despeito de a metodologia ora esmiuçada ter sido criada no âmbito do financiamento e investimento em projetos perante o EIB, com o fito de conceder transparência aos empreendimentos sob chancela daquela instituição, entende-se que a mesma sistemática aqui proposta pode ser transportada para os processos de licenciamento ambiental brasileiro, de empreendimentos que envolvam emissões significativas de GEE.

Isto, porque, através da obtenção dos dados sobre a sua pegada de carbono relativa, é possível avaliar o impacto do projeto, em termos de aumento ou diminuição de emissões, o que pode funcionar como indicador de sua performance ambiental.

Caberia às autoridades competentes, então, a partir da obtenção de tais dados, a tomada de decisão referente à concessão ou não de licença para o funcionamento do empreendimento, ou até mesmo a determinação de adequações pelos proponentes, sempre que possível, para que a proposta se torne compatível tanto com os compromissos internacionais que o país assumiu, em termos de mitigação das mudanças climáticas, como com a legislação nacional sobre a matéria.

Inicialmente, caberia às autoridades competentes estabelecer limites de emissões absolutas e relativas para os projetos sob licenciamento, podendo, inclusive,

<sup>51</sup> "Com o projeto", em tradução livre.



trazer limites diferentes, a depender do tipo de atividade envolvida. Ato contínuo, os cálculos seriam realizados conforme os passos retroexplenados.

Essa tomada de decisão seria dotada de alta transparência e confiabilidade, já que levaria em consideração critérios quantitativos e técnicos de medição de emissões, disponibilizados com antecedência aos interessados e à toda a comunidade, conferindo, inclusive, segurança jurídica, tanto ao Poder Público quanto aos empreendedores, de que somente aqueles projetos viáveis à proteção climática obteriam a competente licença para funcionamento.

### **6.2.2 Tomada de Decisão a partir da Lógica Bayesiana: consideração da emissão de Gee como fator de risco climático**

Um dos métodos de tomada de decisão, para a autoridade responsável pela outorga de licença ambiental a empreendimentos que tenham potencial impacto significativo nas mudanças climáticas parte da consideração da emissão de GEE como um risco ambiental.

Para Ostrom (2009), riscos ambientais emergem quando atividades humanas causam impactos adversos no meio ambiente, através da interação entre as sociedades e os ecossistemas, denominada sistemas socioecológicos. A complexidade desses sistemas gera uma incerteza acerca dos riscos, daí a necessidade de se entender os fatores que contribuem para a probabilidade e a magnitude dos impactos ambientais deles decorrentes.

A partir da análise do conceito de risco ambiental, trazida no início deste tópico, percebe-se que a emissão de GEE se encaixa no conceito de fator de risco ambiental, mais especificamente como um fator de risco climático. Isto, porque, como visto ao longo do presente trabalho, a emissão de GEE é o principal fator de causa e agravamento das mudanças climáticas antropocêntricas no cenário atual, sendo necessário o seu adequado manejo para freá-las.

Damacena (2020, p. 367) explica que, em 2020, o Fórum Econômico Mundial divulgou os cinco principais riscos globais em termos de probabilidade e impacto, sendo que, no que tange à probabilidade, cinco estão relacionados às mudanças climáticas e desastres, enquanto, em relação ao impacto, quatro estão conectados à matéria ambiental.

A assimilação do risco climático na atualidade é mais acessível e numérica. Nas palavras de Damacena (2020, p. 367), pautadas no 5º Relatório de Avaliação do IPCC, as estimativas globais dos custos de adaptação às mudanças climáticas, em países em desenvolvimento, devem variar entre 70 e 100 bilhões de dólares por ano em todo o mundo até 2050. Ainda, consoante com o estudo *Climate Investment Opportunities in Emerging Markets* (Kerr et al., 2016), um investimento significativo em infraestrutura climática para os próximos 15 anos estaria na casa de 90 trilhões de dólares até 2030.

Em 2023, o mesmo órgão publicou outro relatório, com um gráfico, contendo o *ranking* de riscos globais por ordem de severidade, em curto e longo prazos, conforme demonstrado a seguir.

**Figura 17** – *Ranking* de riscos globais por ordem de severidade

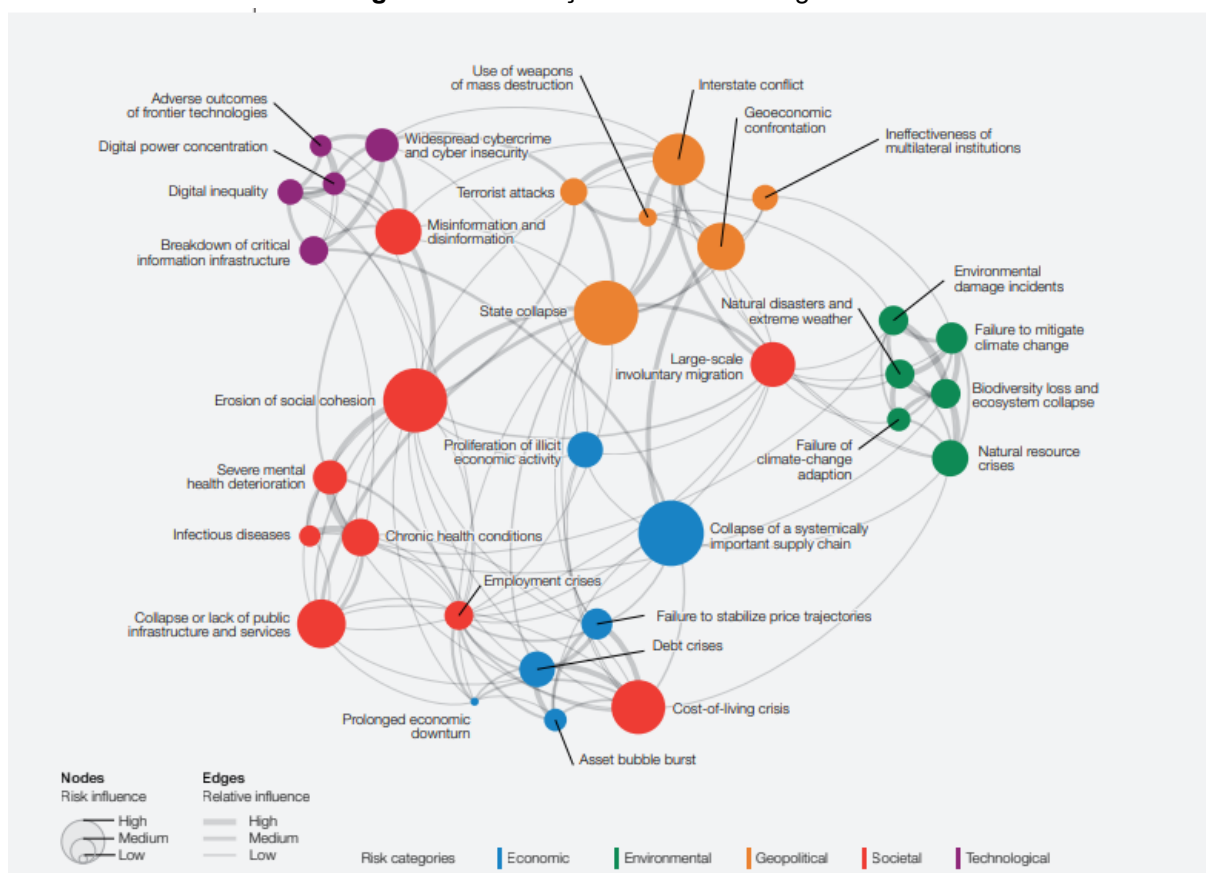


Fonte: Fórum Econômico Mundial (2023).

Percebe-se que a falha na mitigação das mudanças climáticas é o quarto maior risco em dois anos, e o primeiro maior em dez anos – o que depõe a favor da consideração das emissões de GEE como fator de risco climático.

Outro gráfico constante do mesmo relatório, demonstrado a seguir, dá conta da interação entre os riscos globais.

**Figura 18 – Interação entre os riscos globais**



Fonte: Fórum Econômico Mundial (2023).

Vê-se a correlação entre a falha na mitigação das mudanças climáticas com outros riscos globais, a exemplo da perda de biodiversidade e colapso de ecossistemas, migração involuntária em larga escala, desastres naturais e eventos extremos e crises com relação aos recursos naturais.

O entendimento da emissão de GEE, e consequentes mudanças climáticas, como fator de risco climático, já faz parte das preocupações do Conselho Monetário Nacional, que, em 2021, editou a Resolução nº 4.943. Entre outras providências, a legislação trouxe à baila o conceito de risco climático, em duas vertentes distintas – risco de transição e risco físico –, definidos como:

I - risco climático de transição: possibilidade de ocorrência de perdas para a instituição ocasionadas por eventos associados ao processo de transição para uma economia de baixo carbono, em que a emissão de gases do efeito

estufa é reduzida ou compensada e os mecanismos naturais de captura desses gases são preservados;

II - risco climático físico: possibilidade de ocorrência de perdas para a instituição ocasionadas por eventos associados a intempéries frequentes e severas ou a alterações ambientais de longo prazo, que possam ser relacionadas a mudanças em padrões climáticos.

Nastos (2021) explica que há uma tentativa de implementar uma abordagem mais integrada dos desastres ambientais, através da utilização de metodologias comuns, como a análise de risco<sup>52</sup>. O gerenciamento dos riscos identificados na análise tem o potencial de reduzir os riscos impostos pelos desastres conhecidos, ao mesmo tempo que pode contribuir para a aceitação dos riscos não-gerenciáveis, maximizando seus benefícios.

Para tanto, consoante explanam Kaikkonen *et al.* (2020), existe a Análise de Risco Ambiental (ERA), consistente no processo de estimativa da probabilidade e possíveis consequências dos potenciais efeitos adversos das atividades humanas no meio-ambiente. Sua importância se consubstancia na oferta de um plausível e justificável cenário de possíveis efeitos de atividades humanas, assim como a melhor forma de gerenciá-los, através da utilização de ferramentas que levem em consideração, adequadamente, as incertezas deste futuro.

Diante do exposto, o objetivo fundamental da ERA é, através da identificação do risco, sua análise e avaliação, encontrar estratégias ótimas de gerenciamento destes riscos, mesmo diante de suas incertezas (Kaikkonen, 2020).

A figura abaixo representa um ciclo de adequado gerenciamento de risco.

---

<sup>52</sup> A análise de risco é a primeira parte da estrutura de gerenciamento de risco, e consiste na avaliação de sua importância, tanto qualitativa quanto quantitativamente.

**Figura 19** – Ciclo de adequado gerenciamento de risco

Fonte: Kaikkonen (2020).

O gerenciamento do risco, consistente de sua monitoração e revisão, inicia-se com o planejamento e formulação do problema, a partir da determinação de seu escopo, contexto e critérios. Na etapa seguinte, o tomador de decisão deve fazer o gerenciamento do risco – identificá-lo, analisá-lo e avaliá-lo -, para, em seguida, tratá-lo, através da propositura de medidas eficazes ao seu enfrentamento, e sua efetiva implementação.

A este respeito, Nastos (2021) explica que a identificação do risco envolve a sua quantificação, e o desenvolvimento de uma base de dados que possibilite a análise dos impactos do risco em diversos setores, inclusive da economia.

A análise do risco consiste em uma combinação de cenários probabilísticos, justificáveis em razão das incertezas envolvidas na predição de mudanças nos riscos, feita através da utilização de modelos estatísticos ou físicos.

A avaliação do risco tem como objetivo analisar as opções de gerenciamento do risco e as ferramentas ótimas, baseadas em cenários anteriores referentes ao mesmo risco, para alcançar uma diminuição deste risco. É nesta etapa que se conduz a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), bem como a análise dos custos para o desenvolvimento de medidas mitigatórias. Os dados obtidos são combinados com indicadores de impactos climáticos anteriores.

A partir do enfrentamento da emissão de GEE como fator de risco climático, passar-se-ia às maneiras de se avaliar, efetivamente, se, na prática, determinado empreendimento teria potencial para causar risco climático. Esta avaliação pode ser feita através da utilização da Lógica Bayesiana (BN).

Molina *et al.* (2013) definem a BN como um modelo gráfico probabilístico que oferece uma representação compacta da distribuição de probabilidade conjunta sobre conjuntos de variáveis randômicas.

Formalmente, consoante o mesmo autor, a BN consiste em três elementos: um conjunto de variáveis que representam fatores relevantes para um sistema ou problema ambiental em particular; a relação entre essas variáveis, que quantifica as ligações entre essas variáveis, e um conjunto de probabilidades que quantifica as ligações entre essas variáveis.

Em outras palavras, a BN trabalha com o estabelecimento de variáveis importantes ao processo de tomada de decisão. A partir disto, através da aplicação de um método matemático, calcula a correlação entre estas variáveis e a probabilidade destas relações acontecerem, em cenários de incerteza.

Para Kaikkonen *et al.* (2020), a BN é uma ferramenta útil à ERA, porque o método propicia a integração de diferentes tipos de conhecimento, lógica e regras em entidades sistêmicas. É que, na BN, a dependência entre as variáveis é representada como distribuições de probabilidade condicional, que enfrentam a incerteza em diferentes partes do sistema analisado.

Ademais, a BN pode ser transformada em diagramas de influência, que incluem opções distintas de decisões e valoração dos vários resultados decorrentes da eventual tomada de cada uma delas. Assim, este modelo pode ser utilizado na tomada de decisão, para encontrar as melhores estratégias de gerenciamento de risco, em diversos cenários distintos.

Para exemplificar a aplicação prática deste modelo, um estudo utilizando a tomada de decisão com base na BN foi carreado por Molina *et al.* em 2013, na Espanha. O estudo teve como pano de fundo a correlação entre mudanças climáticas e qualidade de aquíferos na região do aquífero de Serral-Salinas, em razão do potencial para que mudanças em variáveis meteorológicas, como temperatura e chuvas, interfiram na taxa de recarga destes aquíferos, causando problemas relacionados à disponibilidade de água, custos adicionais de bombeamento da água e contaminação do aquífero.

O estudo teve como objetivo propor uma metodologia de avaliação de potenciais impactos produzidos pelas mudanças climáticas nos aquíferos, levando em consideração a incerteza sobre os eventos, já que trabalha com probabilidades.

Para tanto, foram propostos cenários distintos de emissões de GEE: no primeiro, trabalhou-se com a estimativa de redução na taxa de chuva em mais de 50% da média histórica, decorrente das mudanças climáticas esperadas para o local. No segundo, por sua vez, houve a estimativa de uma queda na taxa de chuva, mas menor do que no primeiro cenário.

Os resultados mostraram que, para o primeiro cenário, havia alta probabilidade de que, se houvesse a redução na taxa de chuva nos níveis esperados, a quantidade de água do aquífero ficaria desbalanceada, reduzindo as chances de restauração do aquífero em quase 4%. No segundo cenário, com uma redução menor nos níveis de chuva, os impactos hidrológicos seriam significativamente menores.

O estudo revela que os resultados obtidos em diferentes cenários de mudanças climáticas comprovam que a alta variação nas condições climáticas, como chuva e temperatura, devem nortear o gerenciamento e planejamento em relação à água, especialmente para aqueles aquíferos localizados em regiões áridas e semiáridas, onde espera-se que os impactos das mudanças climáticas sejam mais sentidos, com a conseguinte redução na disponibilidade de água.

Os próprios autores sustentam a utilidade da técnica, quando existir uma probabilidade condicional entre duas ou mais variáveis. Assim, entende-se que o modelo de tomada de decisão serve, inclusive, para avaliar o potencial de um projeto sob licenciamento para causar impacto climático significativo, já que, partindo-se do eventual risco climático causado pelo projeto, pode-se trabalhar com variáveis aferíveis a partir do caso concreto, com as correlações entre elas e com a probabilidade de estas correlações acontecerem.

E, apesar de o estudo de caso ter sido realizado com relação a um aquífero, nada impede sua aplicação em outros cenários diferentes, desde que existam variáveis dinâmicas e a necessidade de cálculo tanto da correlação entre elas, quanto da probabilidade de as correlações acontecerem.

### 6.2.3 Metodologia do IPCC

Em 2006, o IPCC publicou um documento intitulado *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*<sup>53</sup>, para cumprir o desiderato de fornecer metodologias de estimativa de inventários nacionais de emissões antropogênicas de GEE, bem como as remoções promovidas pelos sumidouros. Em 2019, a metodologia foi refinada, com o objetivo de atualizar a base científica e aperfeiçoar os inventários nacionais.

De acordo com o documento, inventários nacionais de emissões de GEE contém estimativas, tanto de emissões quanto de remoção destes gases, previstas para um determinado ano. Para tanto, os dados de emissões de anos passados são tratados através da aplicação de métodos apropriados, tais como cálculo de médias, interpolação e extrapolação. A estimativa de emissões anuais em uma sequência de anos é chamada de série temporal, e é importante que os países garantam a maior consistência possível de uma série temporal de estimativas, justamente em razão da importância do monitoramento das emissões ao longo do tempo.

Para utilizar a metodologia proposta pelo IPCC, o tomador de decisão deve, inicialmente, definir qual o objetivo da criação do inventário, a fim de que possa definir os dados a serem utilizados, a *expertise* necessária à obtenção de tais, os papéis e as responsabilidades dos envolvidos na tarefa, o escopo de medição das emissões, a necessidade de atualização dos números e processos utilizados para a correta reportagem.

Transportando a utilização da metodologia ora explanada para a realidade do licenciamento ambiental brasileiro, tem-se que a tarefa de definição prévia dos objetivos, conforme acima delineado, é de suma importância, também, para referendar a tomada de decisão do gestor, não somente quanto à outorga ou renovação de licença pleiteada para o empreendimento, mas também para, em caso de verificação da necessidade de propositura de medidas de mitigação de emissão de GEE para que o projeto seja licenciado, tais medidas sejam definidas de maneira efetiva à finalidade.

Definidos os objetivos e os parâmetros do inventário, é importante que a autoridade responsável identifique se o projeto proposto se encaixa em uma das

---

<sup>53</sup> Guia para o Inventário Nacional de GEE, em tradução livre.



categorias-chave de inventários de emissões, que são compostas por espécies de empreendimentos cujas estimativas de emissões influenciam, de forma significativa, no inventário total de emissões de um país, em termos absolutos. Assim, compõem as categorias-chave aqueles empreendimentos que contribuam, significativamente, para as emissões estimadas do país em um determinado período de tempo, porquanto merecem especial atenção, já que impactam, efetivamente, no cumprimento ou não dos compromissos internacionais assumidos por aquele.

A definição das categorias-chave deve ser feita, individualmente, por cada país, já que, a depender de suas particularidades, como, por exemplo, tipo de industrialização, nível de desenvolvimento econômico, entre outras, certos empreendimentos que não se encaixem nesta categoria, em outros países, podem compô-la naquele determinado local.

Diante de tal, parte-se para a feitura de estimativas e, portanto, do inventário nacional de emissões. Assim, é possível reportá-las aos órgãos competentes no país em questão, através do preenchimento de tabelas de reportagens, que contém dados relativos aos gases que serão emitidos, em quais categorias o empreendimento se encaixa, e qual a série temporal a que se referem os dados. Para auxiliar as autoridades que aplicarão a metodologia, o documento de autoria do IPCC contém uma série de tabelas e modelos de reportagem, deixando claro, contudo, que a maneira como cada um preencherá e reportará tais dados dependerá das obrigações assumidas perante a CQNUMC – por exemplo, quais as suas NDC.

Para a definição das categorias-chave e, por conseguinte, a avaliação do nível de contribuição de um empreendimento que nele se encaixe para as emissões nacionais, o IPCC propõe a utilização da seguinte fórmula matemática:

**Figura 20** – Fórmula matemática para definição de categorias-chave avaliação do nível de contribuição de um empreendimento para as emissões nacionais de gases poluentes

**EQUATION 4.1 (UPDATED)**  
**LEVEL ASSESSMENT (APPROACH 1)**

Key category level assessment = |source or sink category estimate| / total contribution

$$L_{x,t} = \frac{|E_{x,t}|}{\sum_i |E_{i,t}|}$$

Fonte: Adaptado de IPCC (2006).

Nesta fórmula, estão presentes as seguintes variáveis:  $L_{x,t}$ , correspondente ao nível de contribuição daquele tipo de fonte ou sumidouro no último ano de inventário realizado;  $E_{x,t}$ , correspondente ao valor absoluto de emissões (em caso de fonte) ou remoções (em caso de sumidouro) daquela categoria no ano do último inventário realizado;  $\sum E_{i,t}$ , que equivale à contribuição total, correspondente ao somatório dos valores de emissões e remoções para todas as categorias avaliadas no último ano de inventário realizado.

Estarão encaixados nas categorias-chave aqueles empreendimentos cujas emissões, quando somadas em ordem decrescente de magnitude, adicionem até 95% (noventa e cinco por cento) das emissões totais do país.

A seguir, apresenta-se um exemplo de inventário nacional realizado com base na fórmula demonstrada acima.

**Figura 21** – Exemplo 1 de inventário nacional

| <b>TABLE 4.5 (UPDATED)</b><br><b>EXAMPLE OF APPROACH 1 LEVEL ASSESSMENT FOR FINLAND'S GHG INVENTORY FOR 2016</b><br><b>(only key categories are presented)</b> |                 |                                                                               |                                                                                                            |                                         |                                           |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>A</b>                                                                                                                                                       | <b>B</b>        | <b>C</b>                                                                      | <b>D</b>                                                                                                   | <b>E</b>                                | <b>F</b>                                  | <b>G</b>                        |
| <b>Category Codes and Names</b>                                                                                                                                | <b>GHG</b>      | <b>Emissions / removals (2016)</b><br><br><b>Gg CO<sub>2</sub> equivalent</b> | <b>Absolute value of emissions / removals  E<sub>x,t</sub> </b><br><br><b>Gg CO<sub>2</sub> equivalent</b> | <b>Level assessment L<sub>x,t</sub></b> | <b>Cumulative sum of level assessment</b> | <b>Rank of Level Assessment</b> |
| 4.A.1, Forest Land remaining Forest Land                                                                                                                       | CO <sub>2</sub> | -35 773.5                                                                     | 35 773.5                                                                                                   | 0.322                                   | 0.322                                     | 1                               |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                   |                 | <b>31 733.1</b>                                                               | <b>111 229.7</b>                                                                                           | <b>1.0</b>                              |                                           |                                 |

Fonte: Adaptado de IPCC (2006).

Da interpretação da tabela, percebe-se que foi feito o inventário de emissões de GEE da Finlândia, no ano de 2016. Em primeiro lugar da categoria, foram colocadas as áreas florestais, que funcionam como sumidouros de carbono. Elas foram responsáveis pela remoção da quantidade de carbono referida na tabela – por isso, o sinal negativo antes do número descrito no seu item C. O valor absoluto das emissões é o mesmo valor da remoção, sendo que sem o item negativo, por ser um valor absoluto.

O nível de contribuição da categoria (item E) é obtido, portanto, através da divisão do valor absoluto das emissões (item C) pelo valor total de emissões daquele ano (111.229,7), que equivale a 0.322, de maneira que as áreas florestais da Finlândia

obtiveram o primeiro lugar no nível de contribuição daquele tipo de sumidouro para o inventário nacional de emissões.

Frise-se que, como o inventário de emissões é feito tanto com relação às fontes de emissões quanto aos sumidouros de GEE, apesar de as áreas florestais terem obtido o primeiro lugar na lista do inventário finlandês em estudo, é preciso interpretar os dados apostos na tabela como um todo, de modo a perceber que a contribuição destas áreas para o inventário de emissões foi positiva, e não negativa.

Apresenta-se, agora, outro exemplo de cálculo realizado com base na mesma fórmula.

**Figura 22** – Exemplo 2 de inventário nacional

|                                     |                 |       |       |       |       |    |
|-------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|----|
| 1.A.3d, Domestic navigation, Liquid | CO <sub>2</sub> | 403.2 | 403.2 | 0.004 | 0.951 | 31 |
|-------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|----|

Fonte: Adaptado de IPCC (2006).

No ano de 2016, a navegação doméstica emitiu 403,2 de gás carbônico. Esse foi, também, o seu nível absoluto de emissões. Assim, dividindo-se esse valor pela quantidade total de emissões (111.229,7), tem-se o nível de contribuição desta categoria, que foi de apenas 0,004 para o inventário de emissões finlandesas naquele ano, obtendo a última posição no ranking de atividades que contribuíram para o inventário nacional respectivo.

Ao contrário do que aconteceu no primeiro exemplo, no caso da navegação doméstica, apesar de sua contribuição ter sido menor, em relação a outros em posição anterior à sua, tem-se que aquela foi negativa, porque a atividade emitiu carbono, e não o sequestrou.

A identificação das categorias-chave de empreendimentos que emitem GEE é importante porque, a partir dela, é possível determinar quais os setores que necessitam de uma maior atenção e regulamentação de políticas públicas de mitigação de emissões.

Feita a identificação das categorias-chave, passa-se ao próximo passo para a quantificação das emissões da atividade, que é obtida através da multiplicação dos dados da atividade (obtidos na formação do inventário), pelo fator de emissão, que são parâmetros de estimativa de emissões. O IPCC prevê que os fatores de emissão devem ser, preferencialmente, obtidos pelos países de acordo com suas realidades nacionais, mas, na falta deles, existem fatores de emissão continuamente atualizados,

estimados no documento intitulado *The Emission Factor Database*<sup>54</sup> (EFDB), de sua autoria.

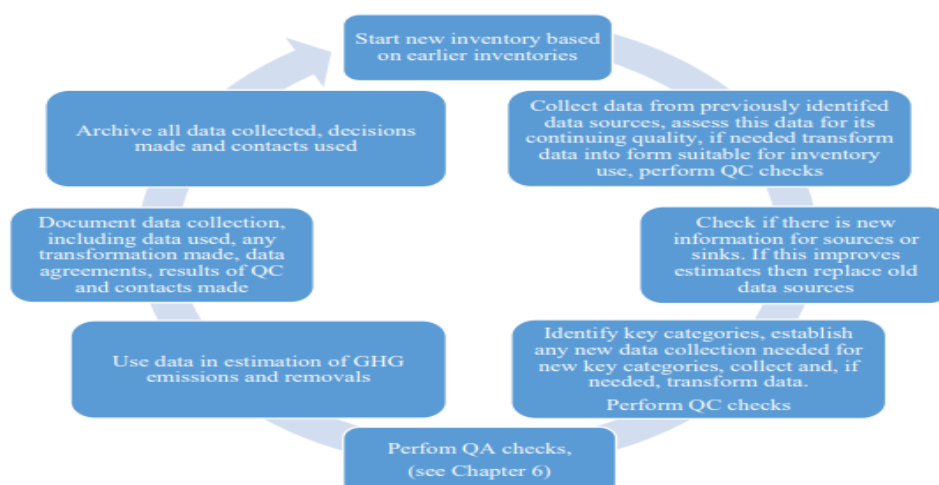
A fórmula para a obtenção da quantificação de emissões está retratada a seguir.

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Quantidade estimada de emissões da atividade = Dados de atividade x Fator de emissão</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

Diante do exposto, em apertada síntese, o início de um novo inventário nacional de emissões, a partir a coleta de dados para que se possa fazer a estimativa das emissões de GEE de um país, durante uma série temporal, deve ser feita a partir da adoção dos passos retratados na figura a seguir.

**Figura 23** – Passos para elaboração de novo inventário nacional de emissões

**Figure 2.0a (New) Steps in data collection**



Fonte: IPCC (2006).

Inicialmente, deve-se iniciar um novo inventário com base em inventários anteriores, considerando, portanto, os dados trazidos em outros anos para aquele determinado país. Deve-se, após, coletar dados destas fontes devidamente identificadas, fazendo as devidas adaptações, para, então, checar se há novos dados que possam substituir os obtidos dos inventários prévios.

<sup>54</sup> Base de dados de fator de emissão, em tradução livre.

Ato contínuo, é de se identificar as categorias-chave de emissões ou sumidouros, bem como verificar se há a necessidade de coleta de novos dados para novas categorias que não tenham dados anteriores disponíveis em inventários de anos prévios. Se isso for necessário, deve-se coletar os novos dados e checar a todos.

Depois de feitas as checagens, o tomador de decisão deve estimar os níveis de emissões e remoções de GEE para aqueles determinados empreendimentos, multiplicando os dados da atividade pelo fator de emissão, e reportar todos os dados obtidos, assim como as decisões tomadas com base neles, arquivando-os para fins de cálculos de inventários futuros.

Conquanto tal metodologia tenha sido criada com o objetivo de medir e estimar as medições de GEE em nível nacional, entende-se que, feitos os devidos aperfeiçoamentos, esta tem potencial para ser utilizada para empreendimentos específicos sob licença ambiental, a fim de definir a quantidade de emissões dele oriundas e a viabilidade do projeto, do ponto de vista da mitigação das mudanças climáticas.

Isto se depreende de própria previsão do Guia, ao prever que as orientações ali contidas não são prescritivas, haja vista que a forma e o arranjo dos inventários nacionais dependem de circunstâncias nacionais – afirmação reforçada, inclusive, pelo princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, norteadora do Acordo de Paris.

Ao revés, como a metodologia proposta pelo Guia se destina a fornecer abordagens e exemplos de formatação de inventários, que podem ser úteis para outros países, a abordagem tem potencial para funcionar como norte para as autoridades competentes brasileiras estimarem os níveis de emissão de GEE de um empreendimento específico sob licença, a embasar, quantitativamente, a tomada de decisão atinente a referendar ou refutar a sua concessão.

### 6.3 O PAPEL DO IBAMA E DEMAIS ÓRGÃOS COMPETENTES

Diante de tudo o que fora exposto ao longo deste trabalho, revela-se premente a necessidade de que o CONAMA, o IBAMA e os demais órgãos competentes se empenhem não só em positivar a consideração da variável climática como fator a autorizar ou impedir a concessão de licença para empreendimentos potencialmente

danosos ao clima, compreendidos como aqueles que tenham potencial para aumentar a emissão de GEE de forma significativa.

Para tanto, é preciso, também, que haja a padronização, até tanto quanto possível, da metodologia de aferição de emissões de GEE pelos empreendimentos sob licença, no sentido tanto de nortear a equipe técnica que realizará o EIA e confeccionará o RIMA, quanto de gerar segurança jurídica para os empreendedores e, em último caso, para o Poder Judiciário, onde poderão aportar demandas contestatórias tanto da concessão quanto do indeferimento de licenças, pelo órgão competente.

Ao elaborar a Instrução Normativa nº 12, de 23/11/2010, e determinar que a Diretoria de Licenciamento avaliasse, 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, em atendimento aos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, inclusive determinando que os Termos de Referência de estudos ambientais contemplassem medidas para mitigar ou compensar tais impactos, o IBAMA demonstrou que está atento ao seu papel no cumprimento dos compromissos internacionais e à legislação interna brasileira em matéria de mitigação das mudanças climáticas, e ciente da importância do licenciamento ambiental como ferramenta no atingimento desse desiderato.

Entretanto, a Instrução Normativa não contempla a forma como a autoridade técnica deverá considerar as medidas de mitigação dos impactos ambientais, o que prejudica sobremaneira a sua aplicação prática.

Outrossim, o teor da Instrução Normativa nº 12 teve aplicação restrita aos procedimentos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás, nos termos da Nota Informativa nº 02/2013 do IBAMA (Brasil, 2013). Conquanto se compreenda que esta categoria de empreendimentos tenha potencial para causar impacto climático significativo, a depender das circunstâncias concretas, parece inegável que outros tipos de projetos também o tenham, não havendo justificativa para a aplicação restrita daquilo que ficou estabelecido na Instrução Normativa em comento.

Não existem escusas para a falta de padronização de metodologias que tenham como objetivo quantificar as emissões de GEE de um certo projeto, funcionando como norte para a autoridade competente pela aprovação da licença. Como já se viu nos tópicos anteriores, já há muito estão à disposição do CONAMA,

do IBAMA, do Poder Legislativo, nas três esferas, e dos demais órgãos competentes, guias de iniciação de inventários de GEE, e transformação dos dados obtidos em quantificação efetiva da emissão de categorias de projetos.

De outra banda, o Poder Legislativo Federal não parece ter a mesma preocupação. Está em tramitação, no Congresso Nacional, o Projeto de Lei 2159/2021, denominada Lei Geral do Licenciamento Ambiental, que estabelece normas gerais para o licenciamento de atividade ou de empreendimento utilizador de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidor ou capaz, sob qualquer forma, de causar degradação do meio ambiente.

Apesar de o projeto datar de 2021, ou seja, mais de 6 (seis) anos após a adesão, pelo Brasil, ao Acordo de Paris, e de o legislador utilizar a expressão “sob qualquer forma” para se referir à degradação do meio ambiente, não há, incrivelmente, na proposta, qualquer menção às mudanças climáticas como variável a ser considerada no procedimento de licenciamento, em uma verdadeira perda de oportunidade do Legislativo em adotar uma medida doméstica mais robusta de cumprimento dos compromissos assumidos perante a comunidade internacional.

Com efeito, está em tramitação perante o Congresso Nacional o projeto de Lei 528/2021, que propõe a regulamentação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), determinado pela PNMC (Lei nº 12.187/2009), com o objetivo de reduzir os custos de mitigação dos gases de efeito estufa para o conjunto da sociedade.

O art. 5º do projeto propõe a criação do Sistema Nacional de Registro de Inventário de Emissões de GEE (SNRI-GEE), com os seguintes objetivo e função:

Fica criado o Sistema Nacional de Registro de Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa – SNRI-GEE, com o objetivo e função de efetuar o registro de projetos de redução ou remoção de GEE e créditos de carbono, com a finalidade de assegurar a credibilidade e segurança das transações com estes ativos, servindo, também, como ferramenta para contabilidade nacional das transações nacionais e internacionais com créditos de carbono originados no país.

Estabelece, ainda, que o SNRI-GEE será administrado pelo Instituto Nacional de Registro de Dados Climáticos (INRDC) e regulado pelo Ministério da Economia. Dentre as funções do INRDC, está, justamente, a coordenação da definição das metodologias e elaboração de inventários nacionais de GEE conforme padrões

definidos nos acordos e programas internacionais aos quais o Brasil é aderente no combate à mudança do clima.

Percebe-se, portanto, que, um dos objetivos do projeto de Lei nº 528/2021 é definir um sistema nacional em que sejam registrados os inventários de emissões de GEE, bem como projetos de redução ou remoção de tais, o que pode auxiliar sobremaneira na medição e quantificação das emissões e, por conseguinte, na tomada de decisão referente à instalação de projetos futuros sob licenciamento.

Acaso aprovado o projeto de Lei acima mencionado, o legislador atribuiu ao INRDC a tarefa de definir metodologias que possam medir as emissões de GEE, a fim de que se possa implementar o programa nacional obrigatório de compensação de emissões.

Em sendo a emissão antrópica de GEE o principal fator de potencialização das mudanças climáticas, entende-se que a definição e padronização de metodologias de medição de suas emissões consiste em iniciativa alvissareira não só para a mitigação das mudanças climáticas, mas também para a realização do licenciamento ambiental com tal objetivo.

Porém, enquanto o Projeto ainda está em tramitação, já existem algumas metodologias à disposição tanto do legislador quanto das autoridades técnicas responsáveis pela condução do licenciamento ambiental, para quantificação das emissões prováveis para um projeto, caso este seja licenciado, sendo que aquela desenvolvida pelo IPCC foi, inclusive, referendada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

A suposta falta de metodologia adequada para a medição de emissões de GEE nem sequer pode funcionar como desculpa para o equívoco do Legislativo Federal em deixar de fora a questão climática do Projeto de Lei nº 2159/2021. É que, em 2021, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações do Governo Federal publicou um documento intitulado Resultados do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federativa, cujo objetivo foi, justamente, apresentar os resultados do Inventário Nacional de emissões de GEE desagregado por Unidade Federativa, já que, nas suas palavras, eles podem subsidiar a tomada de decisão acerca de ações regionais de mitigação de emissões de GEE e, consequentemente, fortalecer políticas públicas relacionadas ao enfrentamento dos desafios impostos pela mudança do clima.

Neste documento, além de trazer os dados sobre as emissões de GEE por



Unidade Federativa, o Ministério também entrega uma metodologia de medição de emissões, com base naquela desenvolvida pelo IPCC, já explanada no capítulo anterior. A este respeito, cabe apresentar o seguinte trecho:

De acordo com a Decisão 17/CP.8 da UNFCCC, os Inventários dos países em desenvolvimento devem, minimamente, ser preparados de acordo com as diretrizes do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, no acrônimo em inglês). Em seu mais recente Inventário Nacional, o Brasil se empenhou na aplicação das “Diretrizes de 2006 do IPCC para Inventários Nacionais de Emissões de Gases de Efeito Estufa” (IPCC, 2006).

A partir da utilização das diretrizes apostas pelo IPCC, o documento separou os inventários de emissões em setores, que estão representados na figura a seguir.

**Figura 24** – Inventários de emissões por setores

#### OS SETORES INVENTARIADOS

O Inventário está organizado de acordo com as Diretrizes do IPCC 2006, contemplando os seguintes setores:



Fonte: Brasil (2021).

Os principais GEE inventariados, por sua vez, foram os seguintes:

**Figura 25** – Principais GEE inventariados

#### OS PRINCIPAIS GEE INVENTARIADOS



Fonte: Brasil (2021).

Para cada um dos setores, foi aplicada a fórmula de cálculo das emissões de GEE, consubstanciada na seguinte equação:

**Figura 26** – Equação para cálculo das emissões de GEE



O diagrama ilustra a equação para o cálculo das emissões de GEE. À esquerda, há um ícone de um laptop com o texto "Dados de atividade" abaixo dele. No centro, um grande símbolo de multiplicação "X" indica a operação. À direita, há um ícone de um gráfico de barras com uma seta apontando para cima e o texto "Fator de Emissão" abaixo dele.

Fonte: Brasil (2021).

Ou seja, as emissões de um determinado setor seriam o produto correspondente à divisão dos dados de atividade - valor absoluto de emissões (em caso de fonte) ou remoções (em caso de sumidouro) daquela categoria no ano do último inventário realizado -, pelo fator de emissão, correspondente ao somatório dos valores de emissões e remoções para todas as categorias avaliadas no último ano de inventário realizado.

Para exemplificar a utilização da metodologia proposta pelo documento, em consonância com as diretrizes dadas pelo IPCC, e já anteriormente explanadas, tome-se como base uma das categorias mais responsáveis pela emissão de GEE no país: o setor de energia.

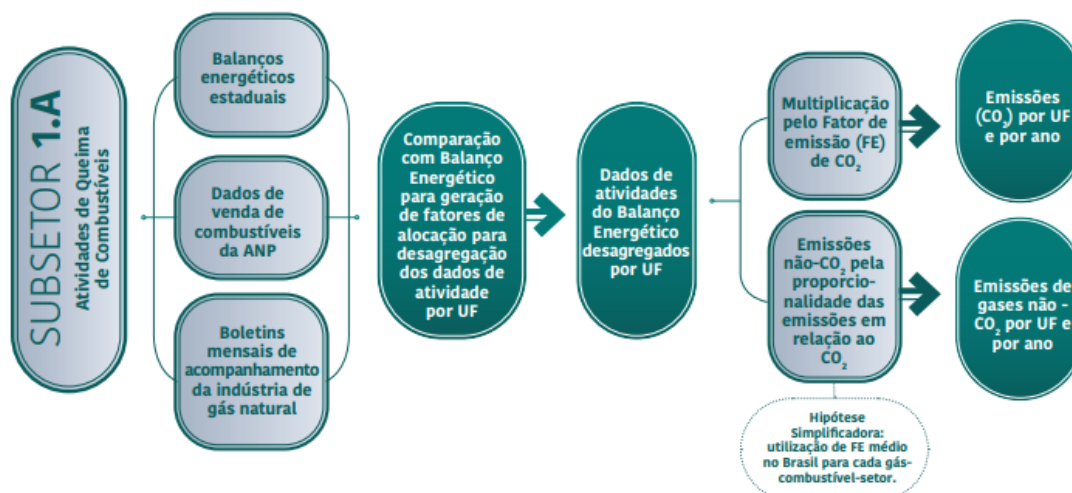
Segundo o relatório, as atividades do setor de energia que possuem suas emissões estimadas referem-se à exploração de fontes de energia primária; conversão de fontes de energia; transmissão e distribuição de combustíveis; e consumo de combustíveis com fins energéticos em instalações e equipamentos.

As emissões de GEE que resultam dessas atividades, por sua vez, podem ser por queima de combustíveis ou como emissões fugitivas<sup>55</sup>, sendo estas não intencionais.

Tomando-se por base as emissões decorrentes da queima de combustíveis, que são intencionais, a quantificação das emissões atribuídas a este setor dar-se-ia da seguinte maneira:

<sup>55</sup> A Resolução 382/2006 do CONAMA conceitua emissão fugitiva como lançamentos difusos na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, efetuada por uma fonte que não possui dispositivo projetado para dirigir ou controlar seu fluxo.

**Figura 27** – Quantificação das emissões atribuídas às atividades de queimas de combustíveis



Fonte: Brasil (2021).

A parte mais à esquerda da figura retrata os dados de atividade utilizados para a quantificação das emissões. Para o setor de energia, e, mais especificamente, para as atividades de queima de combustíveis, o tomador de decisão se utilizaria de dados obtidos nos últimos inventários realizados – neste caso, os escolhidos foram os balanços energéticos estaduais, os dados de venda de combustíveis da Agência Nacional de Petróleo, e os boletins mensais de acompanhamento da indústria de gás natural.

Frise-se que, como o documento tem como objetivo apresentar a quantificação das emissões de GEE separadas por Unidades Federativas, foram utilizados dados estaduais, mas nada impede que o mesmo esquema seja replicado com dados mais ou menos abrangentes.

Posteriormente, os dados obtidos pela análise dos inventários seriam multiplicados pelo fator de emissão, que seriam os dados de emissões gerais de CO<sub>2</sub> ou outros gases para todos os setores.

Transportando-se esta fórmula matemática para um empreendimento específico, ter-se-ia o seguinte:

|                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{Quantidade estimada de emissões do projeto} = \text{Dados de atividade} / \text{Fator de emissão}$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Os dados de atividade seriam obtidos através da análise dos inventários anteriores de projetos semelhantes, enquanto o fator de emissão corresponderia à

totalidade das emissões para o setor no último ano inventariado. Por isso, os dados obtidos consistiriam em uma estimativa para o projeto, e poderiam funcionar como norte para a tomada de decisão sobre a outorga ou não da licença pleiteada.

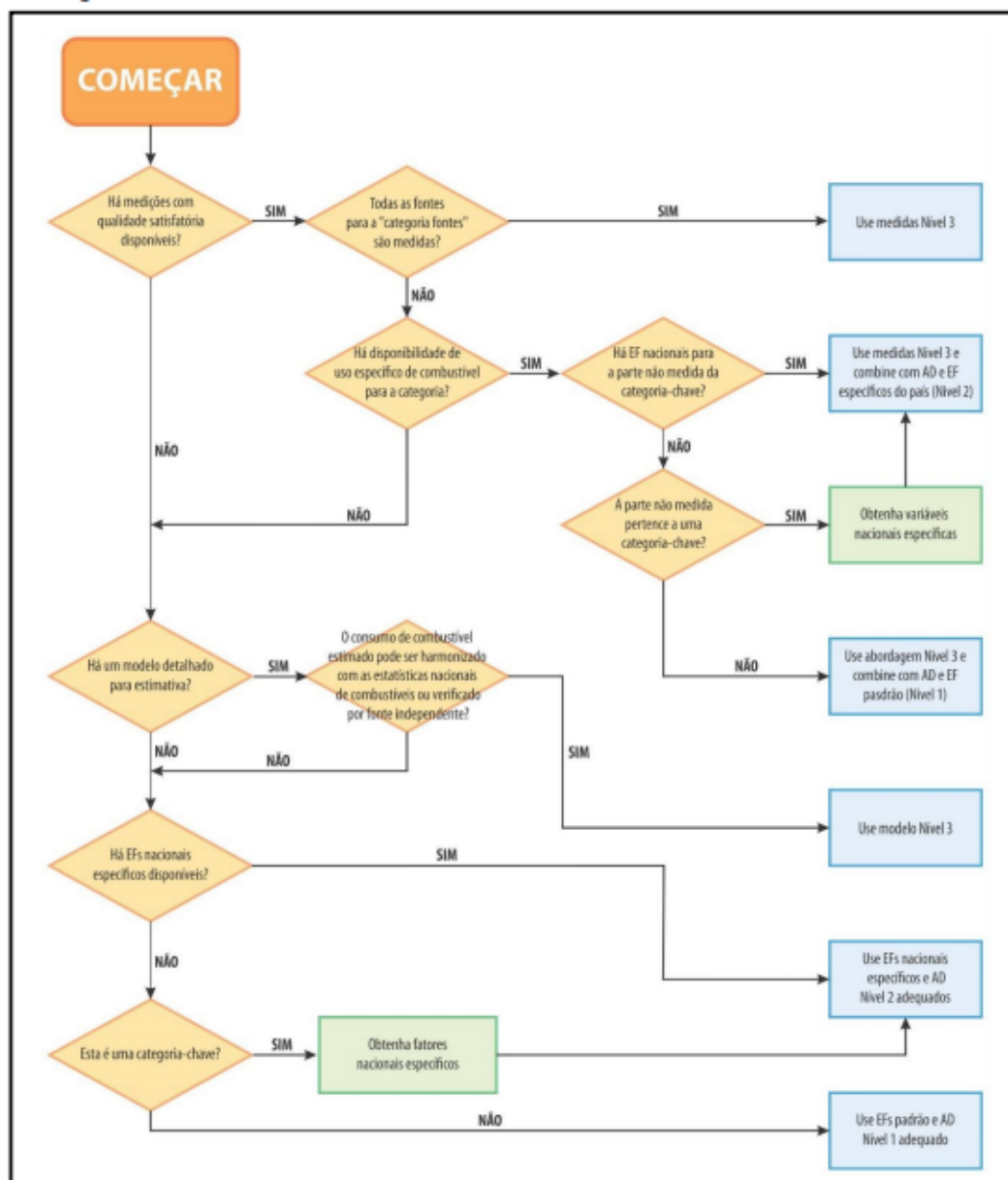
Para maior padronização e para deixar a decisão eventualmente tomada ainda mais quantitativa, e menos subjetiva, caberia ao IBAMA e aos demais órgãos competentes designar níveis máximos de emissões, consoante a metodologia proposta pelo EIB, mencionada no capítulo anterior. Ou seja, após a aplicação da metodologia do IPCC e quantificação das emissões estimadas para o empreendimento, a autoridade realizaria o confronto do resultado obtido com os níveis máximos de emissões estabelecidos para aquela categoria de atividades – acaso superassem os valores máximos, a licença não poderia ser concedida, porque o projeto teria o potencial para causar um impacto significativo nas mudanças climáticas.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) já adota uma sistemática semelhante, no que diz respeito à quantificação e relato de emissões de GEE, exposto na Nota Técnica 01.1, publicada em 2021. Os autores expõem que a elaboração do documento tem como objetivo:

[...] orientar e facilitar a progressão do Acordo Ambiental São Paulo, pois uma vez realizado o inventário de GEE, num formato comparativo, com parâmetros técnicos que já são consensados, a publicação das informações obtidas será relevante para a transparência das organizações e para disseminar não só informações que podem ser comparadas, mas também incentivar outros atores a contribuírem com a redução de emissões e ampliar ainda mais a consistência técnica para o desenvolvimento do Acordo Ambiental São Paulo.

Para fixar os parâmetros de coleta de dados de emissões para categorias específicas, utiliza-se da mesma metodologia proposta pelo IPCC, retratada na figura a seguir.

**Figura 28** – Metodologia utilizada para fixar os parâmetros de coleta de dados de emissões para categorias específicas

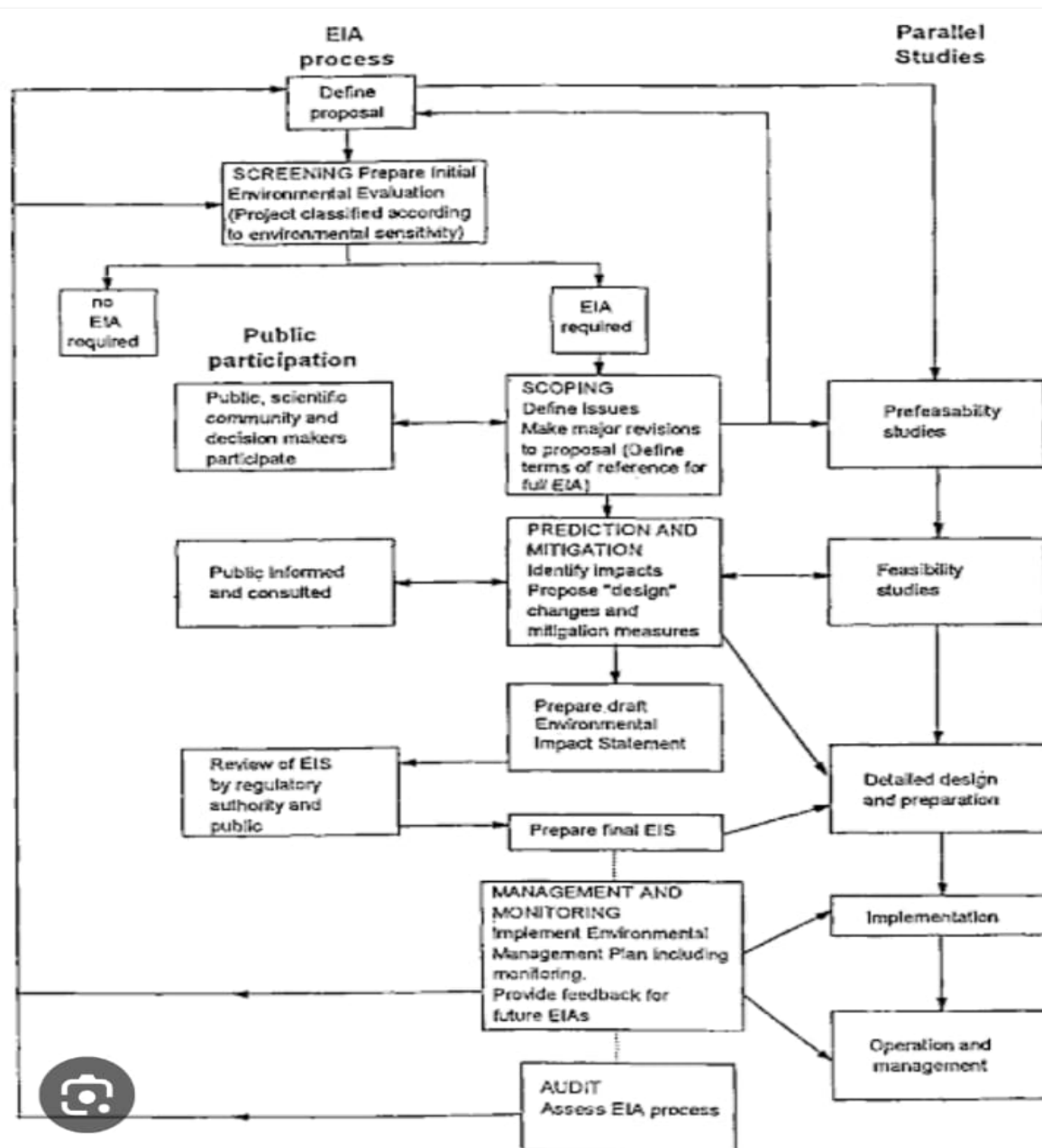


Fonte: CETESB (2021).

O primeiro passo da equipe técnica responsável é averiguar se existem medições da atividade de qualidade satisfatória. A partir de então, a depender da resposta, o gráfico estabelece a próxima atitude a ser tomada, que tanto pode ser a utilização das medidas disponíveis multiplicadas pelos fatores de emissão-padrão do IPCC, como requerer a obtenção de dados nacionais mais específicos.

Tão logo seja obtida a quantificação das emissões de GEE para a categoria, o gestor passaria à tomada de decisão sobre a outorga de licença para instalação do projeto. Também há metodologia disponível para tanto, retratada na figura a seguir.

**Figura 29** – Metodologia para tomada de decisão sobre a outorga de licença para instalação de projeto



Fonte: Food and Agriculture Organisation (1995).

Primeiramente, o gestor identificará se o projeto proposto se encaixa em uma das categorias-chave de emissões de GEE no Brasil – daí a importância da prévia realização de inventário de GEE, com delimitação das categorias-chave, obtidas através da aplicação da fórmula de cálculo do IPCC. Em caso negativo, não haverá a necessidade de consideração da variável climática no licenciamento ambiental do projeto, devendo este procedimento continuar em relação aos outros critérios

estabelecidos legalmente, caso existam para ele. Em caso positivo, o licenciamento em relação à variável climática terá início.

O próximo passo é definição dos problemas encontrados no projeto. Para aqueles que operem mediante a queima de combustíveis fósseis, por exemplo, o maior problema serão as emissões, diretas e indiretas, decorrentes do processo. Durante toda esta atividade, indispensável a participação popular, da comunidade científica e dos tomadores de decisões, cuja contribuição auxiliará tanto na detecção dos problemas com a implementação do empreendimento, quanto na sugestão de modificações a viabilizá-lo.

Em um terceiro momento, e completadas as etapas anteriores, poder-se-á elaborar o Termo de Referência, para padronizar as metodologias a serem utilizadas na realização do EIA. Assim, será possível identificar os possíveis e prováveis impactos climáticos decorrentes do projeto – neste momento, bastante importante quantificar e estimar suas possíveis emissões –, assim como elaborar, caso possível, propostas de alteração em seu *design*, além da propositura de medidas de mitigação das emissões, contando sempre com a participação popular no processo.

Será, então, feito o EIA e elaborado o RIMA, a ser submetido à autoridade pública competente para sua revisão. Se propostas medidas de mitigação dos potenciais impactos climáticos, seu efetivo cumprimento deverá ser monitorado pela autoridade. Somente com a comprovação da implementação de todas as medidas determinadas, o projeto poderá obter a licença pleiteada. Em caso de descumprimento ou cumprimento apenas parcial daquilo que ficou determinado como medida de mitigação, a licença será negada com base no impacto climático decorrente do empreendimento.

Para melhor detalhar a metodologia acima, considere-se um estudo de caso proposto pelo *Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA)*: o licenciamento ambiental de um aeroporto.

Eis o passo-a-passo a ser seguido pelo gestor:

- 1) Elaborar um resumo do projeto: nome, breve descrição de aspectos-chave e determinação de em qual categoria ele se encaixa;
- 2) Identificar os problemas: estabelecer quais os principais problemas decorrentes da instalação do projeto, se houver. Estabelecer os métodos de

- identificação desses problemas, com clareza. A partir deles, fazer revisões no projeto, com a participação da comunidade científica e da população;
- 3) Estimar os possíveis impactos climáticos do projeto: delimitar uma linha do tempo para os impactos climáticos estimados. Estabelecer os métodos de identificação desses problemas, com clareza (inclusive a maneira como foram medidas as emissões de GEE);
  - 4) Propor medidas de mitigação das emissões estimadas: detalhar, com o máximo de clareza, as medidas de mitigação propostas e a metodologia utilizada para alcançá-las; e
  - 5) Fiscalizar o cumprimento das medidas de mitigação propostas e conceder ou não a licença pleiteada.

Para fins do cálculo dos níveis máximos de emissões de GEE para cada categoria de empreendimento, sugere-se, em apertada síntese, que seja feito a partir da comparação entre a média de emissões daquelas atividades em um determinado período, e o nível de contribuição daquele setor para as emissões registradas pelo Brasil naquele mesmo interregno. Então, para o setor energético, por exemplo, ter-se-ia como base o último inventário de emissões registrado, no interstício escolhido pela autoridade responsável, e o quanto essas emissões contribuíram para o nível de emissões registrados pelo país naquele mesmo lapso temporal.

A partir desta quantificação, a autoridade faria a comparação entre o resultado obtido e as metas assumidas pelo Brasil quando da oferta da última NDC, para, então, estabelecer os níveis máximos de emissão de GEE para novos empreendimentos, tendo como objetivo o cumprimento dos compromissos.

Por se tratar apenas de uma sugestão de parâmetros para fixação de níveis máximos de emissões, a fórmula acima apresentada carece de aperfeiçoamento pelas autoridades competentes, dotadas de conhecimento técnico em matemática e estatística suficientes ao seu melhor desenvolvimento.

E, para uma melhor e mais completa avaliação da viabilidade de um projeto, frente à detecção de possível impacto negativo às mudanças climáticas, propõe-se que, no processo de tomada de decisão pelo gestor, além da metodologia de medição de emissões proposta pelo IPCC e complementada pelo gráfico de tomada de decisão da autoridade competente, ele também se utilize de outros parâmetros importantes



propostos pelo EIB: designar níveis máximos de emissões e estimar emissões do projeto alternativo.

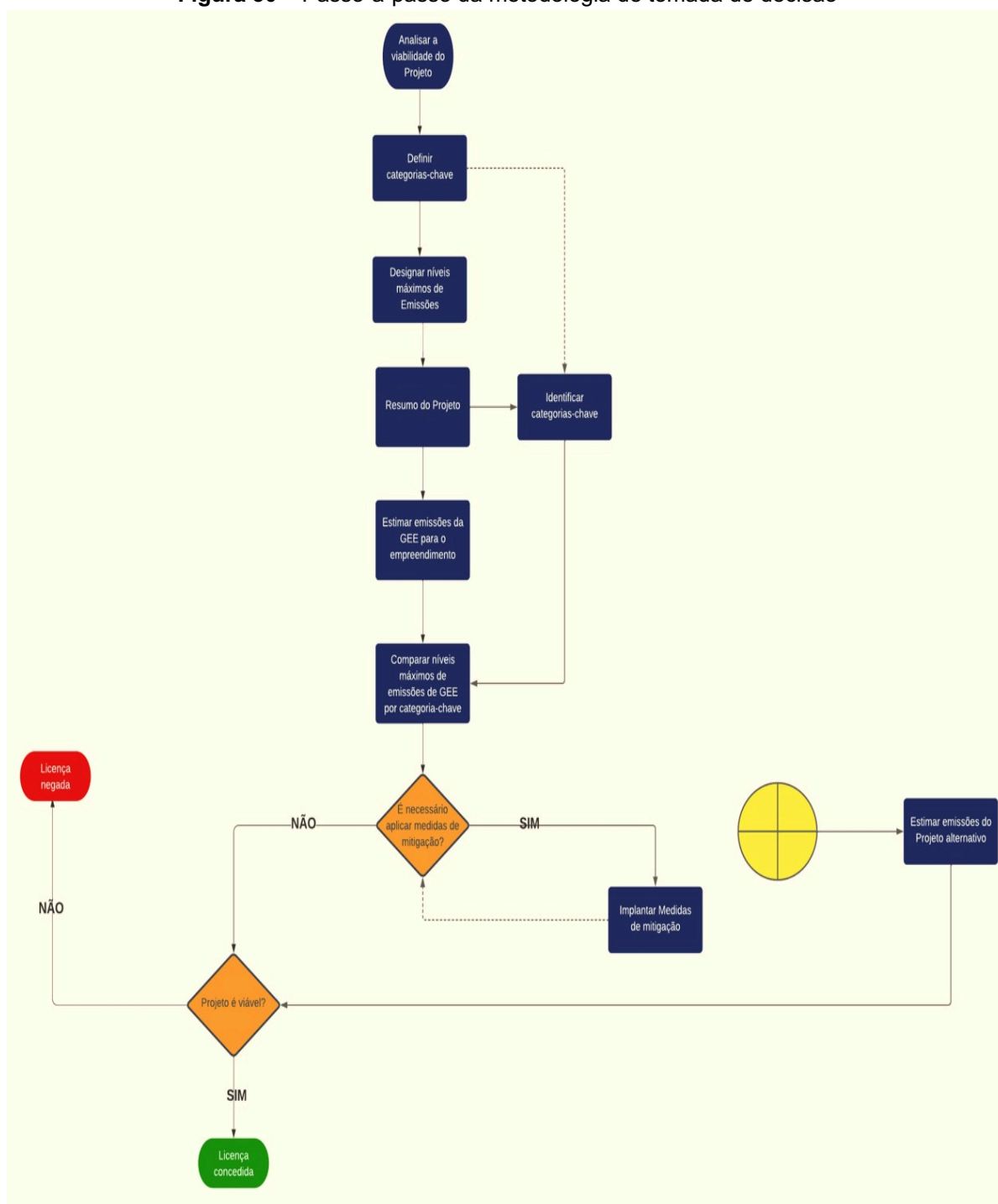
Assim, o licenciamento ambiental referente a projetos com potencial impacto climático, no Brasil, seria feito consoante a metodologia MDF<sup>56</sup>, conforme demonstrada a seguir.

Analisar a viabilidade do projeto = Designar níveis máximos de emissões como o EIB + Fazer um resumo do projeto + Situá-lo dentro da categoria-chave + Estimar as emissões de GEE para o empreendimento como o IPCC + Comparar com os níveis máximos estabelecidos para aquela categoria-chave + Propor medidas de mitigação/estimar emissões do projeto alternativo = Viabilidade ou não do projeto.

Para melhor compreensão, o passo-a-passo da metodologia de tomada de decisão está retratado na figura a seguir.

---

<sup>56</sup> Metodologia nomeada a partir do acrônimo das iniciais dos sobrenomes de seus criadores: Moura, Damacena e Farias.

**Figura 30** – Passo-a-passo da metodologia de tomada de decisão

Fonte: Autora (2023).

Primeiramente, o IBAMA identificaria as categorias-chave de emissões de GEE no país, através dos dados de inventários realizados em anos anteriores. Aquelas categorias que mais contribuíssem para as emissões nacionais, necessariamente, demandariam uma maior atenção.

A partir de então, designaria níveis máximos de emissões que um determinado projeto, que se encaixasse em uma certa categoria-chave, poderia ter, para definir se ele precisaria ser submetido ao licenciamento, do ponto de vista climático. Ou seja, se um determinado projeto pertencesse a uma categoria-chave, dever-se-ia estimar as emissões de GEE dele decorrentes, a partir da metodologia proposta pelo IPCC, retratada nos tópicos e figuras anteriores. Se o empreendimento não superasse os níveis máximos de emissões, não seria necessária a condução do licenciamento sob o aspecto climático.

Em caso de superação dos níveis máximos, o procedimento continuaria, com a elaboração do Termo de Referência, realização do EIA/RIMA a partir das diretrizes estabelecidas no Termo, a elaboração de propostas de mitigação das emissões estimadas, caso possível. A todo o tempo, a autoridade contaria com a participação da comunidade científica e da população, como definido pela FAO e pelo dever de informação que norteia a prática administrativa (Sarlet; Fensterseifer, 2018, p. 434). Somente a partir da efetiva implementação destas medidas, a licença poderia ser concedida.

Se não fosse possível propor medidas de mitigação, o IBAMA poderia realizar a quantificação das emissões de um projeto alternativo ao proposto, para determinar se, mesmo superando o nível de emissões máximo estimado para a categoria em que se encaixa, o projeto proposto ainda é melhor do que o que poderia ficar em seu lugar. Em sendo o projeto alternativo menos emissor, poder-se-ia propô-lo ao empreendedor, com base, ainda, em critérios de viabilidade econômica, social e cultural. Em sendo igualmente ou menos emissor, a partir da análise, também, dos outros critérios atinentes ao licenciamento ambiental, a licença poderia ser concedida.

O método acima retratado, por ser quali-quantitativo<sup>57</sup>, tornaria possível a tomada de decisão do gestor com base em parâmetros quantitativos, garantindo-lhe, assim, uma maior *accountability* e segurança jurídica quanto à concessão ou não da licença, ao passo que não retiraria a subjetividade do processo, indissociável da elaboração e propositura de medidas de mitigação e da consideração da viabilidade do projeto proposto, em comparação ao seu alternativo.

---

<sup>57</sup> O método possui tanto um aspecto quantitativo, consubstanciado na utilização de dados matemáticos, quanto qualitativo, presente na possibilidade de propositura de medidas de mitigação e, na impossibilidade ou inexistência destas, de um projeto alternativo.

Ao CONAMA, caberia a disciplina do procedimento acima, por meio de uma Resolução, haja vista entender-se dispensável a edição de uma Lei para tanto, diante da interpretação de que o arcabouço legislativo já justifica a inserção da variável climática no licenciamento ambiental, conforme explicitado anteriormente.

Ao IBAMA, na qualidade de órgão executor de política ambiental, competiria operacionalizar as diretrizes estabelecidas pelo CONAMA, através, inicialmente, da identificação das categorias-chave de empreendimentos emissores de GEE, que merecem tratamento diferenciado e maior atenção na condução do licenciamento.

Acaso o Legislativo entendesse por atuar neste sentido, poderia inserir, tanto na Lei Federal que trata do licenciamento ambiental, quanto nas leis locais, a ferramenta de quantificação de emissões de GEE e da metodologia de tomada de decisão do gestor, para garantir sua efetiva utilização, bem como conceder segurança jurídica tanto às autoridades responsáveis pela condução do licenciamento, que saberiam como proceder diante de um potencial projeto com possíveis impactos climáticos, quanto aos empreendedores, que teriam a certeza de quais medidas precisariam cumprir para terem seus projetos aprovados.

Tal iniciativa também nortearia a atuação do Poder Judiciário, em casos de litigância climática, garantindo que as decisões judiciais eventualmente prolatadas, tratando da concessão ou negativa de outorga de licença ambiental, seguissem o substrato técnico e teórico aplicável à matéria, com critérios expressamente previstos em lei.

Servem de substrato normativo para tanto, entre outros, o art. 225 da Constituição Federal, e a garantia de qualidade de vida para a população, que dependem de condições climáticas favoráveis; a PNMA, que obriga o Poder Público a considerar os aspectos climáticos eventualmente presentes durante o processo de outorga ou renovação de licença ambiental, em razão dos conceitos legais abrangentes que traz de preservação, melhoria, recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, poluição, meio ambiente e degradação da qualidade ambiental, que se entende como ideal inatingível sem que haja estabilidade climática; a PNMC, que obriga à avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima como instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima.

Quanto ao arcabouço metodológico, estão à disposição do gestor diversos mecanismos expostos ao longo do trabalho, com destaque para a metodologia MDF, que contempla os principais pontos fortes das demais metodologias analisadas,

buscando tanto facilitar o processo de tomada de decisão pelo gestor, como possibilitar sua padronização.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, investigou-se a viabilidade normativa e metodológica da inserção da variável climática nos processos de outorga e renovação de licença ambiental no país.

Como visto, o tema em questão tem a ver tanto com os compromissos internacionais de mitigação, assumidos pelo país frente à comunidade internacional, mormente após a adesão ao Acordo de Paris, quanto com o cumprimento das previsões da própria política ambiental e climática nacional.

Como hipótese à pergunta de pesquisa, entende-se pela viabilidade da inserção da variável climática no âmbito do licenciamento ambiental no Brasil, tanto do ponto de vista normativo quanto metodológico.

Em relação à primeira perspectiva, observa-se uma orientação vinculante neste sentido desde os compromissos assumidos internacionalmente e internalizados pelo Brasil em relação ao clima, bem como pela própria estrutura principiológica e regulamentar da legislação ambiental. Nesta tese, deteve-se exatamente em uma das lacunas existentes nesse contexto, que é a operacionalização do processo de mitigação às mudanças climáticas. Acredita-se que o licenciamento ambiental é um instrumento importante nesse processo, e sua operacionalização qualificada em matéria de clima no Brasil encontra guarida legal, política e, cada vez mais, jurisdicional, conforme se apresentou ao longo do trabalho.

Ademais, a experiência de outros países, mediante a inserção da variável climática nos procedimentos de licenciamento ambiental, carreados sob a sua jurisdição, revelou-se exitosa, através, inclusive, da adoção de metodologias de operacionalização da estimativa de emissão de GEE à disposição das autoridades competentes. Tendo-as como base, a hipótese proposta considerou os limites e as possibilidades da legislação brasileira.

Levando-se em consideração a problemática supramencionada, teve-se como objetivo geral analisar a viabilidade normativa e metodológica de inserção da variável climática nos processos de outorga e renovação de licença ambiental no país, o qual se desdobrou nos seguintes objetivos específicos: I. traçar um histórico da preocupação internacional sobre mudanças climáticas, com destaque para os principais tratados, eventos e documentos internacionais sobre o assunto; II. avaliar a importância do Acordo de Paris para a mitigação das mudanças climáticas, com

enfoque para as NDC assumidas pelo Brasil; III. examinar o licenciamento ambiental brasileiro pelo prisma das mudanças climáticas, através da análise da legislação federal sobre o assunto, para verificar a viabilidade normativa da inserção da variável climática; IV. comparar a legislação interna de países que avançaram na inserção da variável climática nos processos de licenciamento ambiental locais com a legislação brasileira; e V. propor critérios de operacionalização da inserção da variável climática nos processos de licenciamento ambiental brasileiro.

Para alcançar esses objetivos, nesta pesquisa, recorreu-se à abordagem qualitativa, com uso dos métodos dedutivo e comparativo, e das técnicas de estudo atinentes à pesquisa bibliográfico-documental.

Com relação ao primeiro objetivo específico, constatou-se que as primeiras iniciativas relativas à preocupação com a qualidade do ar datam do século XIV, mas a internacionalização do movimento ambientalista se intensificou a partir do século XX, principalmente após Estocolmo-72, a partir da qual a discussão sobre os efeitos da poluição do ar não mais ficou restrita à comunidade científica.

Merece destaque, também, a ECO-92 e a CQNUMC, que reconheceram as mudanças climáticas como um grande desafio para a humanidade e, por isso, a necessidade de manejo adequado da questão não por meio de iniciativas individuais, mas de maneira que o maior número possível de nações se obrigasse a formular uma estratégia global conjunta, para, em seguida, resultar no Protocolo de Quioto.

Com relação ao segundo objetivo, tem-se que o Acordo de Paris representou uma inovação em relação ao seu antecessor – Protocolo de Quioto –, na medida em que propôs um modelo muito mais cooperativo de mitigação às mudanças climáticas, baseado não na divisão do mundo em dois grupos distintos, com metas heterogêneas, mas valorizando a cooperação voluntária e pluralística.

O Acordo de Paris também representou um câmbio significativo na governança em relação à mitigação das mudanças climáticas, ao romper com a dinâmica centralizadora presente no Protocolo de Quioto, para atribuir às partes signatárias o desenvolvimento de políticas domésticas sobre as obrigações legalmente assumidas em razão da adesão ao tratado, representadas pelas NDC.

Com relação à NDC oferecida pelo Brasil, percebeu-se que esta se revelou pouco ambiciosa e insuficiente à mitigação almejada, diante do aumento das emissões de GEE de responsabilidade do país, o que demanda um esforço interno maior, caso, realmente, tenha-se o intento de cumprir tal desiderato.

Sobre o terceiro objetivo, a pesquisa revelou que, a despeito de serem bastante discretas as iniciativas de inserção da variável climática no licenciamento ambiental nacional, o Brasil já possui um arcabouço normativo interno não só a justificar, mas a obrigar à sua utilização, além dos documentos internacionais a cujo teor se obrigou a obedecer.

No plano internacional, justifica-se esta inclusão pela interpretação da obrigação de mitigação das mudanças climáticas como derivada dos tratados internacionais de direitos humanos, aceita, inclusive, pelo STF, que atribuiu tal natureza ao Acordo de Paris.

O Direito Internacional Consuetudinário também impõe essa obrigação, em decorrência do princípio de não causar danos ambientais transfronteiriços, nos quais estão inseridos os danos significativos causados à atmosfera e suas consequências.

Nacionalmente, destaca-se o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, cuja interpretação mais condizente com a atual realidade global impõe inferir que não há sadia qualidade de vida para a população sem que haja condições climáticas favoráveis a tal e, por isso, para que haja obediência à norma constitucional mencionada, deve haver a aferição dos possíveis e prováveis impactos climáticos decorrentes de um empreendimento, porquanto inseridos no conceito de impacto ambiental.

A PNMA também obriga o Poder Público a considerar os aspectos climáticos eventualmente presentes durante o processo de outorga ou renovação de licença ambiental, em razão dos conceitos legais abrangentes que traz de preservação, melhoria, recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, poluição, meio ambiente e degradação da qualidade ambiental, que se entende como ideal inatingível sem que haja estabilidade climática.

A PNMC atua no mesmo sentido, ao prever a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima como instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima. Como essa avaliação faz parte do procedimento de licenciamento ambiental no país, infere-se que todos os empreendimentos que tenham possível impacto significativo no clima devem ser precedidos de estudo que avalie a sua viabilidade também do ponto de vista climático.

Sobre o quarto objetivo, percebeu-se que, diferentemente do Brasil, que apenas de forma discreta apresentou iniciativas de inserção da variável climática nos procedimentos de licenciamento ambiental carreados no seu território, alguns países



já evoluíram em fazê-lo, com destaque para a Austrália, com a Lei do Planejamento e Avaliação Ambiental (EPA) e o *Victorian Planning and Environment Act*; para os Estados Unidos, com o *Clean Air Act* e o *Clean Power Plan*; o Canadá, com o *Impact Assessment Act* (IAA); o Reino Unido, com o *Climate Change Act* e o *Planning Act*, de 2008, e a Áustria, com o *Climate Protection Act*.

Para além das previsões nas suas legislações internas, tais países vêm aplicando-as na prática, como se pode depreender da análise de casos envolvendo litigância climática, em que os tribunais locais garantiram a interpretação de que a variável climática deve ser parte do licenciamento ambiental.

Quanto ao quinto objetivo, trouxe-se à baila a existência de diversos métodos de quantificação de emissão de GEE e tomada de decisão, pela autoridade competente, sobre a viabilidade ou não de concessão de licença a um empreendimento proposto, sob o aspecto climático.

Destacam-se os de autoria do EIB, do IPCC e a consideração da emissão de GEE como fator de risco climático, a possibilitar a adoção da tomada de decisão pela Lógica Bayesiana (BN). Assim, existe viabilidade para operacionalização da inserção da variável climática nos processos de licenciamento ambiental brasileiro.

A partir da mescla das metodologias propostas pelo EIB, IPCC e BN, propôs-se uma nova metodologia de quantificação de emissões de GEE de um empreendimento, bem como de tomada de decisão do gestor pela concessão ou não da licença ambiental pleiteada, durante o procedimento de licenciamento ambiental. A metodologia foi denominada MDF e contempla o passo-a-passo para auxiliar o gestor no processo, visando-se a uma necessária padronização de metodologias, para trazer segurança jurídica no processo.

Primeiramente, o IBAMA identificaria as categorias-chave de emissões de GEE no país, através dos dados de inventários realizados em anos anteriores. Aquelas categorias que mais contribuíssem para as emissões nacionais, necessariamente, demandariam uma maior atenção.

A partir de então, designar-se-iam níveis máximos de emissões que determinado projeto, que se encaixasse em uma certa categoria-chave, poderia ter, para definir se ele precisaria ser submetido ao licenciamento, do ponto de vista climático. Ou seja, se determinado projeto pertencesse a uma categoria-chave, dever-se-ia estimar as emissões de GEE dele decorrentes, a partir da metodologia proposta pelo IPCC, retratada nos tópicos e figuras anteriores. Se o empreendimento não

superasse os níveis máximos de emissões, não seria necessária a condução do licenciamento sob o aspecto climático.

Em caso de superação dos níveis máximos, o procedimento continuaria, com a elaboração do Termo de Referência, a realização do EIA/RIMA a partir das diretrizes estabelecidas no Termo e a elaboração de propostas de mitigação das emissões estimadas, caso possível. A todo o tempo, a autoridade contaria com a participação da comunidade científica e da população, como definido pela FAO e pelo dever de informação que norteia a prática administrativa. Somente a partir da efetiva implementação dessas medidas, a licença poderia ser concedida.

Se não fosse possível propor medidas de mitigação, o IBAMA poderia realizar a quantificação das emissões de um projeto alternativo ao proposto, para determinar se, mesmo superando o nível de emissões máximo estimado para a categoria em que se encaixa, o projeto proposto ainda seria melhor do que o que poderia ficar no seu lugar. Em sendo o projeto alternativo menos emissor, poder-se-ia propô-lo ao empreendedor, com base, ainda, em critérios de viabilidades econômica, social e cultural. Em sendo igualmente ou mais emissor, a partir da análise, também, dos outros critérios atinentes ao licenciamento ambiental, a licença poderia ser concedida.

O método acima retratado, por ser quali-quantitativo<sup>58</sup>, tornaria possível a tomada de decisão do gestor com base em parâmetros quantitativos, garantindo-lhe, assim, uma maior *accountability* e segurança jurídica quanto à concessão ou não da licença, ao passo que não retiraria a subjetividade do processo, indissociável da elaboração e propositura de medidas de mitigação e da consideração da viabilidade do projeto proposto, em comparação ao seu alternativo.

Caberia ao CONAMA estabelecer diretrizes gerais para a realização do procedimento, por meio de uma Resolução, haja vista se entender dispensável a edição de uma Lei para tanto, diante da interpretação de que o arcabouço normativo existente já justifica a inserção da variável climática no licenciamento ambiental.

Ao IBAMA, na qualidade de órgão executor de política ambiental, competiria operacionalizar as diretrizes estabelecidas pelo CONAMA, através, inicialmente, da identificação das categorias-chave de empreendimentos emissores de GEE, que merecem tratamento diferenciado e maior atenção na condução do licenciamento.

---

<sup>58</sup> O método possui tanto um aspecto quantitativo, consubstanciado na utilização de dados matemáticos, quanto qualitativo, presente na possibilidade de propositura de medidas de mitigação e, na impossibilidade ou inexistência destas, de um projeto alternativo.

Caso o Legislativo entendesse por atuar neste sentido, poderia inserir, tanto na Lei Federal que trata do licenciamento ambiental quanto nas leis locais, a ferramenta de quantificação de emissões de GEE e da metodologia de tomada de decisão do gestor, para garantir a sua efetiva utilização, bem como conceder segurança jurídica tanto às autoridades responsáveis pela condução do licenciamento, que saberiam como proceder diante de um potencial projeto com possíveis impactos climáticos, quanto aos empreendedores, que teriam a certeza de quais medidas precisariam cumprir para terem os seus projetos aprovados.

Por fim, ressalta-se que, a partir do aprofundamento dos estudos estatísticos e metodológicos aqui expostos, é patente a possibilidade de desenvolvimento de novas metodologias de medição de emissões e de tomada de decisão, através da adoção de modelos matemáticos de tomada de decisão multicritérios. A vantagem da utilização de métodos matemáticos consubstancia-se na segurança que trará ao gestor, com maior certeza de que está tomando a decisão certa, baseada em critérios objetivos, enquanto não retira a subjetividade da atuação da autoridade competente.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, Cintia Maria. **Sustentabilidade**: caminho ou utopia? São Paulo: Annablume, 2006.

AHMED, Arif; MUSTOFA, Md. Jahid. **Role of Soft Law in Environmental Protection**: An Overview. Disponível em: <https://www.eajournals.org/wp-content/uploads/Role-of-Soft-Law-in-Environmental-Protection-An-Overview.pdf>. Acesso em: 17 out. 2023.

ALVES, José Eustáquio Diniz. **A concentração de CO2 é a mais alta em milhões de anos**. Ecodebate, 2021. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2021/03/17/a-concentracao-de-co2-e-a-mais-alta-em-milhoes-de-anos/#:~:text=O%20aumento%20em%202020%20foi,propor%C3%A7%C3%B5es%2C%20%C3%A9%20de%20350%20ppm>. Acesso em: 19 fev. 2022.

ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. **Gestão ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books.

BBC. **5 metros de neve na Califórnia e calor de 20º no Alasca**: o estranho inverno de extremos nos EUA. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59836830>. Acesso em: 14 out. 2023.

BERTOLDI, Márcia Rodrigues. **O direito humano a um meio ambiente equilibrado**. Jus.com.br, 2003. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/1685/o-direito-humano-a-um-meio-ambiente-equilibrado>. Acesso em: 2 set. 2015.

BODANSKY, Daniel; BRUNNÉE, Jutta; RAJAMANI, Lavanya. **International Climate Change Law**. Oxford: Oxford University Press, 2017.

BODANSKY, Daniel. **The Legal Character of the Paris Agreement**. Oxford: John Wiley & Sons, 2016.

BODANSKY, Daniel. **The Paris Climate Change Agreement**: a New Hope? Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/10.5305/amerjintelaw.110.2.0288>. Acesso em: 28 fev. 2022.

BORGES, Caio; VASQUES, Pedro Henrique. A ADPF n. 708: o papel fundamental da sociedade civil organizada na garantia de direitos em face da crise climática. *In*: BORGES, Caio; VASQUES, Pedro Henrique. **STF e as Mudanças Climáticas**: contribuições para o debate sobre o Fundo Clima (ADPF 708). Rio de Janeiro: Telha, 2021.

BRASIL. Projeto de Lei 2159/2021. Dispõe sobre o licenciamento ambiental; regulamenta o inciso IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal; altera as Leis nºs 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e 9.985, de 18 de julho de 2000; revoga dispositivo da Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**, Brasília, 2021.

BRASIL. Projeto de Lei 528/2021. Regulamenta o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), determinado pela Política Nacional de Mudança do Clima – Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Câmara dos Deputados**, Brasília, 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/painel-intergovernamental-sobre-mudanca-do-clima-ipcc#:~:text=Atualmente%2C%20o%20IPCC%20possui%20195,%C3%A1reas%20mais%20pesquisas%20s%C3%A3o%20necess%C3%A1rias..> Acesso em: 14 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Resultados do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federativa**. Brasília, 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Nota Informativa nº 02/2013/CGPEG/DILIC/IBAMA**. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/procedimentos-e-servicos/arquivos/petroleo-e-gas/notas-tecnicas/0-2013-02-nota-informativa-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

CALSING, Renata de Assis. **O protocolo de Quioto e o Direito ao Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://revistajuridica.presidencia.gov.br/index.php/saj/article/view/515/0>. Acesso em: 17 abr. 2022.

CARLARNE, Cinnamon P.; COLAVECCHIO, J.D. **Balancing equity and effectiveness: the Paris Agreement & the future of international climate change law**. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3359635](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3359635). Acesso em: 6 mar. 2022.

CARVALHO, Délton Winter de. Desvendando a emergência climática. **Rev. Jur. do Min. Públ. Catarin.**, Florianópolis, v. 17, n. 36, p. 39-64, nov. 2022.

CASARA, Ana Cristina. **Direito ambiental do clima e créditos de carbono**. Curitiba: Juruá, 2011.

CETESB. **Resultados da capacitação em adaptação às mudanças climáticas sobre os recursos hídricos na baixada santista**. São Paulo: CETESB, 2022.

CHINKIN, C. M. **The Challenge of Soft Law: Development and Change in**

International Law, 38 International and Comparative Law Quarterly, p. 850-866.

CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1988.

COMISSÃO DE DIREITO INTERNACIONAL DAS NAÇÕES UNIDAS. **Draft guidelines on the protection of the atmosphere, with commentaries**. Disponível em: [https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/commentaries/8\\_8\\_2021.pdf](https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/commentaries/8_8_2021.pdf). Acesso em: 31 ago. 2023.

COMISSÃO ECONÔMICA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EUROPA. **Protocol on Strategic Environmental Assessment to the Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context**. Disponível em: [https://unece.org/sites/default/files/2021-03/ECE\\_MP.EIA\\_SEA\\_8\\_T.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-03/ECE_MP.EIA_SEA_8_T.pdf). Acesso em: 31 ago. 2023.

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL. **Resolução CMN nº 4.943/2021**. Altera a Resolução nº 4.557, de 23 de fevereiro de 2017, que dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de riscos, a estrutura de gerenciamento de capital e a política de divulgação de informações. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CMN&numero=4943>. Acesso em: 17 out. 2023.

CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS. **Opinión Consultiva OC-23/17**. Solicitada por la República de Colombia. Medio Ambiente Y Derechos Humanos. Resumen Oficial Emitido por la Corte Interamericana. Disponível em: [https://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/resumen\\_seriea\\_23\\_esp.pdf](https://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/resumen_seriea_23_esp.pdf). Acesso em: 17 out. 2023.

CQNUMC. **Acordo de Paris**. Paris, 2015.

CRIST, Eileen. **Beyond the Climate Crisis: A Critique of Climate Change Discourse**. Disponível em: [https://warwick.ac.uk/fac/arts/english/currentstudents/postgraduate/masters/modules/en9b5worldlitanthropocene/crist-beyond\\_the\\_climate\\_crisis.pdf](https://warwick.ac.uk/fac/arts/english/currentstudents/postgraduate/masters/modules/en9b5worldlitanthropocene/crist-beyond_the_climate_crisis.pdf). Acesso em: 14 out. 2023.

CRUTZEN, Paul J; STOERMER, Eugene F. **The “Anthropocene”**. Disponível em: <http://inters.org/files/crutzenstoermer2000.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2021.

CUNHA, Belinda; RANGEL, Ana Celecina Lucena da Costa Rangel. A crise contida em outras crises: perspectivas históricas e político-sociais da crise ambiental atual. *In*: CUNHA, Belinda (coord.). **Crise Ambiental**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **A necessária interface entre direito, economia e finanças no processo de adaptação às mudanças climáticas**. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/7204/pdf>. Acesso em: 13 out. 2023.

DAMASCENO, Mônica. A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. *In*: SOUZA, Rafael de (coord.). **Aquecimento global e créditos de**

**carbono.** São Paulo: Quartier Latin, 2007.

DEBALI, Juan Carlos. **Desenvolvimento sustentável:** evolução e indicadores de sustentabilidade. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Economia291562>:. Acesso em: 8 jan. 2014.

DIMITROV, Radoslav S. **The Paris Agreement on Climate Change:** Behind Closed Doors. Disponível em: <https://direct.mit.edu/glep/article/16/3/1/14984/The-Paris-Agreement-on-Climate-Change-Behind>. Acesso em: 28 fev. 2022.

DONTHU, N. *et al.* How to conduct a bibliometric analysis: an overview and guidelines. **Journal of Business Research**, n. 133, p. 285-296, set. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296321003155>. Acesso em: 20 out. 2023.

DUNLAP, R. E.; BRULLE, R. J. **Climate change and society:** sociological perspectives. Oxford: Oxford University Press, 2015.

DUTRA, Deo Campos. Método(s) em Direito Comparado. **Revista da Faculdade de Direito da UFPR**, Curitiba, v. 61, n. 3, p. 189-212, set.-dez. 2016.

EUROPEAN INVESTMENT BANK. **EIB Project Carbon Footprint Methodologies:** Methodologies for the assessment of project greenhouse gas emissions and emission variations. Disponível em: [https://www.eib.org/attachments/lucalli/eib\\_project\\_carbon\\_footprint\\_methodologies\\_2023\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/lucalli/eib_project_carbon_footprint_methodologies_2023_en.pdf). Acesso em: 18 set. 2023.

FARIAS, Talden. A Licença Prévia e o licenciamento ambiental. **Revista Consultor Jurídico**, 29 de julho de 2023. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2023-jul-29/licenca-previa-licenciamento-ambiental>. Acesso em: 18 out. 2023.

FARIAS, Talden. Pontos relevantes do licenciamento ambiental. *In*: PHILIPPI JR., Arlindo *et al.* (coord). **Direito Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2016.

FARIAS, Talden; ATAÍDE, Pedro Henrique Sousa de. Licenciamento ambiental de atividade minerária nos regimes de autorização e concessão. *In*: AVZARADEL, Pedro Curvello Saavedra *et al.* **Constituição, crise hídrica, energia e mineração na América Latina**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016.

FARIAS, Talden; BEDONI, Marcelo; MAIA, Fernando Joaquim Ferreira. Cidades brasileiras no contexto da emergência climática e a necessidade de superar a lógica do neoliberalismo pela governança policêntrica. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 20, e202313, 2023. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2313>. Acesso em: 15 out. 2023.

FARIAS, Talden. Princípios Gerais do Direito Ambiental. **Prim@facie**, João Pessoa, ano 5, n. 9, p. 126-148, jul.-dez. 2006.

FERNANDES, Lilian Theodoro. O mecanismo de desenvolvimento limpo. *In*:

SOUZA, Rafael de (coord.). **Aquecimento global e créditos de carbono**. São Paulo: Quartier Latin, 2007.

FERREIRA, Vivian M. *et al.* **Manual de litigância climática**: estratégias para defesa do clima estável pelo Ministério Público. Belo Horizonte: Abrampa, 2022.

FIGUEIRA, Paulo Sérgio Sampaio. **A importância do Termo de Referência compartilhado com órgãos ambientais e intervenientes da União, Estados e Municípios**. Disponível em: [https://direitoambiental.com/a-importancia-do-termo-de-referencia-compartilhado-com-orgaos-ambientais-e-intervenientes-da-uniao-dos-estados-e-dos-municipios/#:~:text=No%20Direito%20Ambiental%2C%20entende-se,Ambiental%20\(EIA%2FRIMA\)..](https://direitoambiental.com/a-importancia-do-termo-de-referencia-compartilhado-com-orgaos-ambientais-e-intervenientes-da-uniao-dos-estados-e-dos-municipios/#:~:text=No%20Direito%20Ambiental%2C%20entende-se,Ambiental%20(EIA%2FRIMA)..) Acesso em: 23 jul. 2023.

FLEURY, L. C.; MIGUEL, J. C. H.; TADDEI, R. Mudanças climáticas, ciência e sociedade. **Sociologias**, v. 21, n. 51, p. 18-42, 2019.

FONSECA, Fúlvio Eduardo. A convergência entre a proteção ambiental e a proteção da pessoa humana no âmbito do direito internacional. **Rev. Bras. Polít. Int.**, v. 50, n. 1: p. 121-138, 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION. **Chapter 3**: EIA process. FAO, 1995. Disponível em: <https://www.fao.org/3/V8350E/v8350e06.htm>. Acesso em: 20 out. 2023.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. **The Global Risks Report 2023**. Disponível em: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf). Acesso em: 19 out. 2023.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável**. São Paulo: Fapesp, 2001.

FREIBERGER, Janaína Benkendorf Peixer. **A contribuição nacionalmente determinada do Brasil para cumprimento do Acordo de Paris**: metas e perspectivas futuras. 2019. 346 f. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa *et al.* Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação. **R. Ci. Inf. e Doc.**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 2, p. 4-24, set. 2017/fev. 2018.

GARARD, Jennifer; KOWARSCH, Martin. Objectives for Stakeholder Engagement in Global Environmental Assessments. **Sustainability**, v. 9, 1571, 2017.

GARCIA, Heloise Siqueira; GARCIA, Denise S. S. **Avaliação de Impactos Ambientais Transfronteiriços**: Uma Abordagem Crítica. Direito ambiental e socioambientalismo [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/UFS; Coordenadores: Carlos Frederico Marés Filho, Livia Gaigher Bosio Campello, Norma Sueli Padilha. Florianópolis: CONPEDI, 2015.

GAZONI, Ana Carolina. O Protocolo de Kyoto e o estabelecimento de metas de



redução de GG. *In*: SOUZA, Rafael de (coord.). **Aquecimento global e créditos de carbono**. São Paulo: Quartier Latin, 2007.

GATTI, Luciana V. *et al.* Increased Amazon carbon emissions mainly from decline in law enforcement. **Nature**, v. 621, p. 318-323, 2023.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. Energy and economic myths. **Southern Economic Journal**, v. 41, n. 3, jan. 1975.

GIBSON, Robert *et al.* **From Paris to Projects**: clarifying the implications of Canada's climate change mitigation commitments for the planning and assessment of projects and strategic undertakings. Disponível em: <https://metcalfoundation.com/publication/from-paris-to-projects/>. Acesso em: 19 fev. 2022.

GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GUIMARÃES, Roberto. La sostenibilidad del desarrollo entre Rio-92 y Johannesburgo 2002. **Revista Ambiente e Sociedade**, ano 4, n. 9, 2001.

GUIMARÃES, Virgínia Totti. **Justiça ambiental no Direito brasileiro**: fundamentos constitucionais para combater as desigualdades e discriminações ambientais. Disponível em: [https://www.jur.puc-rio.br/wp-content/uploads/2021/08/GUIMARAES\\_Justica-ambiental-no-Direito-brasileiro\\_dez2018.pdf](https://www.jur.puc-rio.br/wp-content/uploads/2021/08/GUIMARAES_Justica-ambiental-no-Direito-brasileiro_dez2018.pdf). Acesso em: 18 out. 2023.

HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, Juan Alejandro *et al.* **Stakeholder governance and sustainability in football**: A bibliometric analysis. *Heliyon*, 2023.

HILEMAN, Bette. Earth Summit Concludes with Agenda for Action, but Little Funding. **Revista Chemical and Engineering News**, p. 7-17, 1992.

HUNTER, Jack. **O alerta sobre 'Armagedon do gelo' com calor recorde no Alasca no inverno**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-59827161>. Acesso em: 2 mar. 2022.

IEMA. **As emissões brasileiras de gases de efeito estufa nos setores de Energia e de Processos Industriais em 2019**. Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/as-emissoes-brasileiras-de-gases-de-efeito-estufa-nos-setores-de-energia-e-de-processos-industriais-em-2019-20201201#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20rec%C3%A9m,do%20total%20emitido%20no%20pa%C3%ADs..> Acesso em: 16 out. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Análise dos alertas de desmatamento na Amazônia Legal**: jan/fev 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/analise-dos-alertas-de-desmatamento-na-amazonia-legal-jan-fev-2023>. Acesso em: 19 out. 2023.

IPCC. **Annex II**: Glossary [Möller, V., R. van Diemen, J.B.R. Matthews, C. Méndez, S. Semenov, J.S. Fuglestedt, A. Reisinger (eds.)]. *In*: [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts,

M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2022. p. 2897-2930, DOI:10.1017/9781009325844.029.

IPCC. Summary for Policymakers. *In*: Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.). **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. Geneva, Switzerland: IPCC, 2023. p. 1-34. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001.

IPCC. **Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability – Summary for Policymakers**. Disponível em: IPCC\_AR6\_WGII\_SummaryForPolicymakers.pdf. Acesso em: 27 mar. 2022.

IPCC. **Summary for Policymakers 2019**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>. Acesso em: 2 mar. 2022.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio-ago. 2005.

KAIKKONEN, Laura *et al.* **Bayesian Networks in Environmental Risk Assessment: A Review**. Disponível em: <https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ieam.4332>. Acesso em: 13 out. 2023.

KERR, Tom *et al.* **Climate investment opportunities in emerging markets: an IFC analysis** (English). Washington, D.C.: World Bank Group, 2016. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/602971510740408248/Climate-investment-opportunities-in-emerging-markets-an-IFC-analysis>. Acesso em: 13 out. 2023.

KLEIN, Naomi. **This changes everything: capitalism vs. the climate**. Toronto: Penguin Random House Canada, 2014.

LAGO, André Aranha Corrêa do. **Estocolmo, Rio, Joanesburgo: O Brasil e as Três Conferências Ambientais das Nações Unidas**. Brasília: IRBr, 2006.

LEAL, Guilherme J. S. **Estudo de Impacto Ambiental e Mudanças Climáticas**. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/secao/12-estudo-de-impacto-ambiental-e-mudancas-climaticas-iii-objetos-litigancia-climatica-no-brasil/1314941949>. Acesso em: 19 jul. 2023.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. 5. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2017.

LORENZONI NETO, Antônio. **Contrato de créditos de carbono**. Curitiba: Juruá, 2012.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2006, p. 57.

MAGALHÃES, Flávia Castelo Batista. **Legislação ambiental**. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/Licenciamento/legislao-2223403>. Acesso em: 17 abr. 2022.

MAIA, Thiago Luiz Alves. **Comércio de resíduos perigosos entre países OCDE e não OCDE: uma análise empírica com destaque para o Brasil**. 2014. Trabalho de Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências e Letras – Unesp/Araraquara, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123108/000822788.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 ago. 2015.

MALHI, Yadvinder. **The Concept of Anthropocene**. Disponível em: [http://www.yadvindermalhi.org/uploads/1/8/7/6/18767612/malhi\\_2017\\_arer\\_concept\\_of\\_the\\_anthropocene.pdf](http://www.yadvindermalhi.org/uploads/1/8/7/6/18767612/malhi_2017_arer_concept_of_the_anthropocene.pdf). Acesso em: 14 out. 2023.

MAYER, Benoit. **Climate Impact Assessment as an Emerging Obligation under Customary International Law**. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3090793](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3090793). Acesso em: 31 ago. 2023.

MAYER, Benoit. Climate Change Mitigation as an Obligation Under Human Rights Treaties? Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/american-journal-of-international-law/article/climate-change-mitigation-as-an-obligation-under-human-rights-treaties/ABE778AD06379DEDBCEDED0B7B5CB9033>. Acesso em: 16 ago. 2023.

MAYER, Benoit. **The Place of Customary Norms in Climate Law: A Reply to Zahar**. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3279304](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3279304). Acesso em: 31 ago. 2023.

MAZZUOLI, Valério de Oliveira. A proteção internacional dos direitos humanos e o direito internacional do meio ambiente. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 9, n. 34, p. 97-123, abr.-jun. 2004.

MCINERNEY-LANKFORD, Siobhan *et al.* **Human rights and climate change: a review of the international legal dimensions**. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/402a1925-f4ba-526c-9d87-3f02d741c954/content>. Acesso em: 7 set. 2023.

MILARÉ, Edis. **Direito do Ambiente**. 8. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

MOLINA, Jose-Luis *et al.* **Dynamic Bayesian Networks as a Decision Support Tool for assessing 2 Climate Change impacts and adaptation of groundwater systems**. Disponível em: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/43270/MolinaEtAl\\_SerralSalina\\_JH13.p](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/43270/MolinaEtAl_SerralSalina_JH13.p)

df;jsessionid=EE828509658A1865417B214C7DF65D02?sequence=5. Acesso em: 15 out. 2023.

MONAST, Jonas *et al.* **Regulating Greenhouse Gas Emissions From Existing Sources**: Section 111(d) and State Equivalency. Washington D.C.: Environmental Law Institute, 2012.

MORAES, F. C. D.; LEONEL, A. L.; TORRES, P. H. C. *et al.* Mudanças climáticas e Ciências Sociais: uma análise bibliométrica. **VIRUS**, v. 20, 2020.

MORATO LEITE, José Rubens. **Dano ambiental**: do individual ao coletivo extrapatrimonial. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

MOREIRA, Danielle de Andrade. **Litigância climática no Brasil**: Argumentos jurídicos para a inserção da variável climática no licenciamento ambiental. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2021.

NÁPRAVNÍK FILHO, Luciano Angelo Francisco. **Mercado de Carbono e Desenvolvimento Sustentável**: a construção de um valor social. Disponível em: <http://www.revistas.unifacs.br/index.php/sepa/article/view/46/40>. Acesso em: 14 abr. 2022.

NASA. **What is Climate Change?** Disponível em: <https://climate.nasa.gov/what-is-climate-change/>. Acesso em: 19 out. 2023.

NASCIMENTO e SILVA, Geraldo Eulálio do. **Direito Ambiental Internacional**. 2. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Thex Editora, 2002.

NASTOS, Panagiotis T. *et al.* **Review article**: Risk management framework of environmental hazards and extremes in Mediterranean ecosystems. Disponível em: <https://nhess.copernicus.org/articles/21/1935/2021/>. Acesso em: 18 set. 2023.

NIELSEN, Steffen Bohni *et al.* **Mapping the evaluation capacity building landscape**: A bibliometric analysis of scholarly communities and themes. *Evaluation and Program Planning*, 2023. p. 102-318.

NUNES, Matheus Simões; DERANI, Cristiane. **Entre o desenvolvimento e a proteção do equilíbrio ecológico do meio ambiente**: o decrescimento como alternativa às mudanças climáticas. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/329333900\\_Entre\\_o\\_desenvolvimento\\_e\\_a\\_protecao\\_do\\_equilibrio\\_ecologco\\_do\\_meio\\_ambiente\\_o\\_decrescimento\\_como\\_alte\\_rnativa\\_as\\_mudancas\\_climaticas](https://www.researchgate.net/publication/329333900_Entre_o_desenvolvimento_e_a_protecao_do_equilibrio_ecologco_do_meio_ambiente_o_decrescimento_como_alte_rnativa_as_mudancas_climaticas). Acesso em: 17 out. 2023.

NUNES, Matheus Simões. **O Brasil no Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas**: Energia, Decolonialidade, Decrescimento. São Paulo: Editora Dialética, 2022.

OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS. Bachelet welcomes top court's landmark decision to protect human rights from climate change. **OHCHR**, New York, 20 dez. 2019. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/press->

releases/2019/12/bachelet-welcomes-top-courts-landmark-decision-protect-human-rights-climate?LangID=E&NewsID=25450. Acesso em: 16 ago. 2023.

OLIVEIRA, Rafael Daudt; FARIAS, Talden. Simplificação do licenciamento ambiental. In: MILARÉ, Edis (coord). **40 anos da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente**: reminiscências, realidade e perspectivas. Belo Horizonte: D'Placido, 2019.

OSTROM, E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. **Science**, v. 325, n. 5939, p. 419-422, 2009. Disponível em: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1172133>. Acesso em: 20 out. 2023.

OYEZ. **Massachusetts x EPA**. Disponível em: <https://www.oyez.org/cases/2006/05-1120>. Acesso em: 7 set. 2023.

PARAÍBA. Lei nº 9.336, de 31 de janeiro de 2011. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. **DOE**, João Pessoa, 2011. Disponível em: [https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/08/lei\\_9336\\_310111\\_pb.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/08/lei_9336_310111_pb.pdf). Acesso em: 16 out. 2023.

PASSOS, Priscila Nogueira Calmon de. A Conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Revista Direitos Fundamentais e Democracia**, v. 6, p. 1-25, 2009.

PEIXER, Janaína Freiburger Benkendorf. **A Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil para cumprimento do Acordo de Paris**: metas e perspectivas futuras. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199009/PDPC1446-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 out. 2023.

PERNAMBUCO. **Plano Estadual de Mudanças Climáticas**. Disponível em: [http://www.recife.pe.gov.br/cidadaniaambiental/upload/pdf/material\\_adicional/Outros\\_textos\\_relevantes/Mudancas\\_Climaticas\\_Plano\\_PERNAMBUCO.pdf](http://www.recife.pe.gov.br/cidadaniaambiental/upload/pdf/material_adicional/Outros_textos_relevantes/Mudancas_Climaticas_Plano_PERNAMBUCO.pdf). Acesso em: 16 out. 2023.

PINTO, Geraldo Estevo; PIRES, André; GEORGES, Marcos Ricardo Rosa. O Antropoceno e a mudança climática: a percepção e a consciência dos brasileiros segundo a pesquisa IBOPE. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 54, p. 1-25, jul.-dez. 2020.

PITANGA, Ângelo Francklin. O enfrentamento da crise socioambiental: um diálogo em Enrique Leff sobre a racionalidade e o saber ambiental. **REMEA**, Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 32, n. 1, p. 158-171, 2015. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/4997>. Acesso em: 20 out. 2023.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics. **Journal of Documentation**, v. 25, n. 4, p. 348-349, Jan. 1969. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/236031787\\_Statistical\\_Bibliography\\_or\\_Bibliometrics](https://www.researchgate.net/publication/236031787_Statistical_Bibliography_or_Bibliometrics). Acesso em: 20 out. 2023.

RAJAMANI, Lavanya. The 2015 Paris Agreement: Interplay Between Hard, Soft and Non-Obligations. **Journal of Environmental Law**, v. 28, n. 2, July 2016.

ROGELJ, Joeri *et al.* **Understanding the origin of Paris Agreement emission uncertainties**. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ncomms15748>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SANDRI, Amábyle; BARRETO, Elis. **Brasil aumentou em 121% emissões de CO2 por uso de termelétricas em 2021**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-aumentou-em-121-emissoes-de-co2-por-uso-de-termeletricas-em-2021/>. Acesso em: 19 fev. 2022.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Direitos Ambientais Procedimentais: acesso à informação, à participação pública na tomada de decisão e acesso à justiça em matéria ambiental. **Revista Novos Estudos Jurídicos - Eletrônica**, v. 23, n. 2, maio-ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/nej/article/view/13377/7604>. Acesso em: 18 out. 2023.

SAVARESI, Annalisa. **Human rights and climate change**. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3327981](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3327981). Acesso em: 7 set. 2023.

SCHMELLER, Johanna. **Especialistas avaliam saída do Canadá do Protocolo de Kyoto**. 2011. Disponível em: <http://ferramenta.ghgprotocolbrasil.com.br/index.php?r=noticias/view&id=227097>. Acesso em: 5 mar. 2022.

SALIMI, Shokoufeh; ALMUKTAR, Suhad; SCHOLZ, Martin. **Impact of climate change on wetland ecosystems**: A critical review of experimental wetlands. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147972100222X>. Acesso em: 18 out. 2023.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Mercado de carbono e protocolo de Quioto**: oportunidades de negócio na busca da sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2013.

SETZER, Joana; BENJAMIN, Lisa. **Climate Litigation in the Global South**: Constraints and Innovations. Disponível em: <file:///Users/giovannapaola/Downloads/SSRN-id3456330.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2023.

SETZER, Joana; CARVALHO, Délton Winter de. Climate litigation to protect the Brazilian Amazon: Establishing a constitutional right to a stable climate. **Review of European, Comparative & International Environmental Law**, v. 30, n. 2, 2021.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/reel.12409>. Acesso em: 21 jul. 2023.

SILVA, Carlos Magno Lima Fernandes e. **Mudanças climáticas ambientais:** contextos educacionais e históricos. Natal: IFRN, 2015.

SOARES, Inês Virgínia *et al.* **Dia Nacional da Caatinga:** o bioma esquecido. 2021. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2021-abr-28/opiniao-dia-nacional-caatinga-bioma-esquecido>. Acesso em: 18 out. 2023.

SOLER, A. C. P. **Antropocentrismo e crise ecológica:** Direito Ambiental e Educação Ambiental como meios de re/produção ou separação. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.

SOUZA, Maria Cristina Oliveira; CORRAZZA, Rosana Icassatti. Do Protocolo Kyoto ao Acordo de Paris: uma análise das mudanças no regime climático global a partir do estudo da evolução de perfis de emissões de gases de efeito estufa. **Revista Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 42, p. 52-80, dez. 2017.

SOUZA, Rafael Pereira de. Enquadramento de atividades de desenvolvimento sustentável como projetos de MDL. *In:* SOUZA, Rafael de (coord.). **Aquecimento global e créditos de carbono**. São Paulo: Quartier Latin, 2007.

BRASIL. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Ação Direta de Inconstitucionalidade 5.475**. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=752833801>. Acesso em: 18 out. 2023.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental 708**. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/stf/1648920098/inteiro-teor-1648920100>. Acesso em: 17 out. 2023.

TORRES, Wyllian. **Emissão de gases de efeito estufa aumentou no Brasil durante a pandemia**. Disponível em: <https://canaltech.com.br/meio-ambiente/emissao-de-gases-de-efeito-estufa-aumentou-no-brasil-durante-a-pandemia-200305/>. Acesso em: 11 mar. 2022.

TRENNEPOHL, Curt; TRENNEPOHL, Terence. **Licenciamento ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020.

TRIGUEIROS, Eduardo Dietrich e; DOMINGUES, Lyvia Carvalho. Sanções pelo descumprimento das metas estabelecidas pelo Protocolo de Kyoto. *In:* SOUZA, Rafael de (coord.). **Aquecimento global e créditos de carbono**. São Paulo: Quartier Latin, 2007.

UNITED KINGDOM MET OFFICE. **Global climate in context as the world approaches 1°C above pre-industrial for the first time**. Disponível em: <https://www.metoffice.gov.uk/research/news/2015/global-average-temperature-2015>. Acesso em: 25 fev. 2022.

VAN RAAN, Anthony. Measuring science: basic principles and application of advanced bibliometrics. **Springer Handbook of Science and Technology Indicators**, p. 237-280, Springer, 2019.

VIDIGAL, Flávio Augusto Marinho. Formas de comercialização de MDL. *In*: SOUZA, Rafael de (coord.). **Aquecimento global e créditos de carbono**. São Paulo: Quartier Latin, 2007.

VILLAR, Pilar Carolina. O licenciamento ambiental: competência, procedimento e fiscalização. *In*: CIBIM, Juliana Cassano *et al.* (org). **Direito Ambiental Empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2017.

VOIGT, Christina; FERREIRA, Felipe. **‘Dynamic Differentiation’**: The Principles of CBDR-RC, Progression and Highest Possible Ambition in the Paris Agreement. Disponível em: <http://www.cambridge.org/core>. Acesso em: 14 mar. 2022.

WATSON, Robert. **Presentation to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. Disponível em: <https://archive.ipcc.ch/graphics/speeches/robert-watson-november-13-2000.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2022.

ZANDONAI, Roberta. **Quem aumentou a temperatura? Mudanças climáticas, ondas de calor e incêndios florestais**. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/quem-aumentou-temperatura-mudancas-climaticas-ondas-de-calor-e>. Acesso em: 21 fev. 2021.

ZUPIC, I.; CATER, T. Bibliometric methods in management and organization. **Organizational Research Methods**, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2014.