

**I INTERNATIONAL EXPERIENCE
PERUGIA - ITÁLIA**

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM TEMPOS DE CRISE
AMBIENTAL II**

MARIA CLAUDIA DA SILVA ANTUNES DE SOUZA

VALMIR CÉSAR POZZETTI

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

M943

Mudanças Climáticas Em Tempos De Crise Ambiental II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Maria Cláudia da Silva Antunes De Souza, Valmir César Pozzetti. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-090-8

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Inteligência Artificial e Sustentabilidade na Era Transnacional

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Internacionais. 2. Mudanças Climáticas. 3. Crise Ambiental. I International Experience Perugia – Itália. (1: 2025 : Perugia, Itália).

CDU: 34



I INTERNATIONAL EXPERIENCE PERUGIA - ITÁLIA

MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM TEMPOS DE CRISE AMBIENTAL II

Apresentação

APRESENTAÇÃO

A I International Experience – Perugia – Itália, realizada na histórica Universidade de Perugia, em parceria com o CONPEDI e o Programa de Pós-Graduação em Ciência Jurídica da UNIVALI, entre os dias 28 e 30 de maio de 2025, representou um marco significativo no fortalecimento do diálogo científico internacional em torno dos desafios socioambientais contemporâneos.

O presente conjunto de trabalhos, apresentados no Grupo de Trabalho “Mudanças Climáticas em Tempos de Crise Ambiental II” durante o CONPEDI – Perugia 2025, reflete o esforço coletivo e interdisciplinar de pesquisadores(as) vinculados a distintas instituições brasileiras na construção de respostas jurídicas frente à crise climática global. Reunindo diferentes abordagens teóricas e metodológicas, os textos apresentados contribuem para o fortalecimento da governança ambiental, da justiça climática, da democracia participativa e da promoção dos direitos fundamentais em contextos de emergência ecológica.

As temáticas abordadas abrangem desde a regularização fundiária urbana em Áreas de Preservação Permanente (APPs), passando pelas transformações nas relações de trabalho diante dos eventos climáticos extremos, até a análise da gestão das águas como direito fundamental, sob uma perspectiva comparada entre Brasil e Itália. O protagonismo da educação para a sustentabilidade, da ecocidadania digital e da inovação tecnológica, por meio de contratos inteligentes baseados em blockchain, também se destaca, evidenciando a transversalidade e a complexidade dos temas enfrentados.

Destacam-se, ainda, estudos que abordam a regulação ambiental e a responsabilidade do Estado na fiscalização de tecnologias de mitigação climática, com especial atenção à captura e ao armazenamento de carbono; a violação de normas socioambientais na região da Amazônia Legal, evidenciada pelo caso da rodovia BR-319 e seus impactos sobre os direitos dos povos indígenas e das comunidades tradicionais; destacando a necessidade de se compatibilizar a economia circular com o futuro verde na Amazônia e, ainda, a criação e a importância do Fundo Amazônia e a contribuição dos países partícipes do Fundo, que possui natureza jurídica de Tratado internacional e funciona como seguro ambiental no âmbito das mudanças climáticas; a implementação de práticas sustentáveis no ambiente corporativo,

como forma de compatibilizar desenvolvimento econômico e proteção ambiental; bem como o papel das comunidades quilombolas como modelos inspiradores de autonomia e resiliência socioambiental frente aos desafios impostos pela emergência climática.

Os trabalhos foram elaborados por pesquisadores comprometidos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, reafirmando a centralidade da cooperação interinstitucional e internacional – especialmente entre Brasil e Itália – para o avanço da justiça climática e a construção de alternativas jurídicas frente à emergência climática.

Convidamos os leitores e as leitoras a explorarem as reflexões aqui reunidas com espírito crítico e colaborativo, reconhecendo nestes trabalhos não apenas diagnósticos sobre os impactos das mudanças climáticas, mas também propostas concretas de transformação jurídica, institucional e social. Que este conjunto de pesquisas inspire novos diálogos, cooperações e ações efetivas em prol da justiça climática e da construção de um futuro sustentável para as presentes e futuras gerações.

Assinam esta apresentação:

Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI - Brasil

Valmir César Pozzetti

Universidade do Estado do Amazonas – UEA – Brasil

Universidade Federal do Amazonas – UFAM - Brasil

Maria Chiara Locchi

Universidade de Perugia – UNIPG – Itália

A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NA CRISE CLIMÁTICA: REGULAÇÃO AMBIENTAL E RESPONSABILIDADE DO ESTADO NA FISCALIZAÇÃO DA CAPTURA E ARMAZENAMENTO DE CARBONO.

PUBLIC ADMINISTRATION IN THE CLIMATE CRISIS: ENVIRONMENTAL REGULATION AND THE STATE'S RESPONSIBILITY IN THE OVERSIGHT OF CARBON CAPTURE AND STORAGE.

**Elvio Ibsen Barreto De Souza Coutinho
Eliane Figueiredo Da Silva**

Resumo

O presente estudo analisa a atuação da administração pública na crise climática, com foco na regulação ambiental e na responsabilidade do Estado na fiscalização da captura e armazenamento de carbono. Diante do aumento das emissões de gases de efeito estufa e dos impactos ambientais globais, a implementação de políticas públicas voltadas para o controle e mitigação dessas emissões se tornou uma questão central para o desenvolvimento sustentável. Este trabalho busca investigar as responsabilidades do Estado no processo de monitoramento e fiscalização das tecnologias de captura e armazenamento de carbono, que surgem como alternativas para a redução do impacto climático. O objetivo deste estudo é avaliar como as políticas públicas têm sido desenvolvidas e implementadas pelo Estado para regular as atividades de captura e armazenamento de carbono, além de identificar os desafios enfrentados na fiscalização dessa prática. A justificativa se baseia na necessidade urgente de ações mais eficazes para combater as mudanças climáticas, além da falta de um sistema robusto de fiscalização e regulação adequado a essas novas tecnologias. A metodologia adotada é qualitativa, com análise bibliográfica de estudos e artigos acadêmicos, utilizando bases de dados como Scielo e Capes, que abordam o tema da captura de carbono, regulação ambiental e o papel do Estado na fiscalização dessas atividades. A pesquisa busca fornecer um panorama das contribuições da administração pública para a implementação dessas políticas fiscalizatórias, assim como apontar possíveis lacunas e oportunidades de melhoria.

Palavras-chave: Administração pública, Crise climática, Regulação ambiental, Captura e armazenamento de carbono, Fiscalização

Abstract/Resumen/Résumé

This study analyzes the role of public administration in the climate crisis, focusing on environmental regulation and the state's responsibility in overseeing carbon capture and storage. In light of the increasing greenhouse gas emissions and global environmental impacts, the implementation of public policies aimed at controlling and mitigating these emissions has become a central issue for sustainable development. This work seeks to investigate the state's responsibilities in the monitoring and oversight of carbon capture and storage technologies, which emerge as alternatives for reducing climate impact. The

objective of this study is to evaluate how public policies have been developed and implemented by the state to regulate carbon capture and storage activities, as well as to identify the challenges faced in overseeing this practice. The justification is based on the urgent need for more effective actions to combat climate change, along with the lack of a robust regulatory and oversight system suited to these new technologies. The methodology adopted is qualitative, with a bibliographical analysis of studies and academic articles, using databases such as Scielo and Capes, which address the topics of carbon capture, environmental regulation, and the role of the state in overseeing these activities. The research aims to provide an overview of the contributions of public administration to the implementation of these oversight policies, as well as to point out potential gaps and opportunities for improvement.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Public administration, Climate crisis, Environmental regulation, Carbon capture and storage, Oversight

1 INTRODUÇÃO

A crise climática é um dos maiores desafios globais da atualidade, com impactos devastadores sobre os ecossistemas, a saúde humana e os recursos naturais, e o aumento das emissões de gases de efeito estufa, provenientes principalmente da queima de combustíveis fósseis, desmatamento e outras atividades antrópicas, tem levado a mudanças climáticas aceleradas, colocando em risco o futuro do planeta.

Nesse contexto, a administração pública assume um papel fundamental na implementação de políticas públicas que busquem mitigar esses impactos e promover o desenvolvimento sustentável. Entre as soluções emergentes, a captura e o armazenamento de carbono (CAC) têm se destacado como alternativas para reduzir a quantidade de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera e mitigar os efeitos do aquecimento global.

A regulação ambiental e a responsabilidade do Estado na fiscalização da captura e armazenamento de carbono são temas centrais desta pesquisa, que busca entender como as políticas públicas têm sido desenvolvidas e implementadas para regular essas tecnologias. A crescente implementação dessas práticas exige uma atuação mais eficaz da administração pública, não apenas na criação de normas e regulamentações, mas também no monitoramento e fiscalização dessas atividades, de forma a garantir que elas ocorram de maneira eficiente, segura e ambientalmente responsável, dessa forma, a pesquisa propõe investigar o papel do Estado no processo de supervisão dessas tecnologias e os desafios enfrentados na sua implementação.

O objetivo principal deste estudo é avaliar a atuação da administração pública em relação à regulação e fiscalização das tecnologias de captura e armazenamento de carbono, considerando os aspectos legais, técnicos e operacionais. A pesquisa pretende identificar os principais desafios enfrentados pelo Estado na implementação de políticas eficazes para o controle e monitoramento dessas tecnologias, além de destacar as lacunas e oportunidades para melhorias no sistema regulatório e fiscalizatório.

A justificativa para este estudo é a necessidade urgente de uma atuação mais eficaz e coordenada para combater as mudanças climáticas, especialmente considerando a falta de um sistema robusto de fiscalização e regulação adequado às novas tecnologias de captura de carbono. A urgência de uma ação mais assertiva do Estado é ainda mais relevante dado o crescente número

de projetos de captura e armazenamento de carbono que estão sendo implementados ao redor do mundo, exigindo uma governança ambiental mais rigorosa e eficiente.

A metodologia adotada para esta pesquisa é qualitativa, com uma análise bibliográfica baseada em estudos acadêmicos, artigos científicos e outras publicações relevantes. A pesquisa será realizada por meio de consultas às bases de dados como a Scielo e a Capes, que contêm materiais especializados sobre a captura de carbono, regulação ambiental e o papel do Estado na fiscalização dessas práticas. A análise bibliográfica permitirá um aprofundamento no entendimento das políticas públicas voltadas para o tema e na identificação das melhores práticas e experiências globais relacionadas à fiscalização e regulação da captura de carbono.

Dessarte, a pesquisa visa contribuir com um panorama da atuação da administração pública nesse campo, além de oferecer sugestões de melhorias para a implementação dessas políticas fiscalizatórias, promovendo a eficácia e a segurança das ações contra a crise climática que são de cunho global.

2 O PAPEL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NA REGULAÇÃO AMBIENTAL

A administração pública é, sem dúvida, fundamental na regulação ambiental, sendo responsável por formular, implementar e fiscalizar políticas que assegurem a proteção e a melhoria da qualidade ambiental, e este papel envolve a criação de normas e regulamentos, a gestão de sistemas ambientais e a promoção de práticas sustentáveis em diversos setores.

Dessarte, a administração pública utiliza diversos instrumentos para efetivar a regulação ambiental. Entre eles, destacam-se os atos administrativos ambientais, que são vinculados e devem ser motivados, garantindo o cumprimento do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado conforme o artigo 225 da Constituição Federal de 1988. Esses atos incluem a emissão de licenças e autorizações ambientais, bem como a imposição de penalidades por infrações ambientais.

Neste contexto, o retrocesso nas políticas ambientais no Brasil restringe significativamente as ações dos diversos envolvidos em iniciativas de proteção e preservação da biodiversidade. Além disso, cria um ambiente de incerteza econômica e diplomática, pois demonstra, em nível internacional, a falta de comprometimento do governo atual com o

cumprimento de acordos globais relacionados ao clima, ao meio ambiente e aos direitos indígenas (Paz, *et al.*, 2022).

As soluções futuras, segundo esses autores, devem ser construídas a partir do enfrentamento dos desafios por meio de articulações estratégicas, que fortaleçam os arranjos de produção e governança, e criem novos modelos de ação que ainda não estão refletidos nas abordagens atuais sobre a emergência climática, além do mais, é essencial restabelecer a participação ativa da sociedade civil nos espaços de tomada de decisão (Paz, *et al.*, 2022).

A degradação ambiental resultante das atividades humanas tem impactos globais, afetando diretamente as relações sociais contemporâneas e prejudicando significativamente o bem-estar tanto individual quanto coletivo, nesse contexto, o momento atual é crucial e exige a afirmação dos direitos previamente estabelecidos, com ênfase na proteção ambiental dentro da rede normativa de direitos (e deveres) fundamentais (Bosco; Abreu, 2023).

A questão ambiental, segundo Bosco e Abre (2023) reconhecida como um direito fundamental e direito humano, passou por diversas transformações ao longo do tempo, em resposta aos desafios ambientais enfrentados pela humanidade, refletindo mudanças sociais, políticas, jurídicas e culturais, outrossim, essa evolução percorre importantes marcos históricos, como a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) de 1948, que incorporou o meio ambiente no contexto dos direitos humanos; a Conferência de Estocolmo de 1972, que abordou a degradação ambiental resultante das atividades dos países industrializados; e a crescente inclusão da questão ambiental nas constituições, consolidada por meio de tratados e conferências internacionais.

Nesse diálogo, o papel da administração pública é imprescindível, segundo Losekann e Paiva (2024) a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) foi consolidada na década de 1980, estabelecendo instrumentos de gestão ambiental, como o licenciamento. A sociedade civil é crucial na criação da Frente Parlamentar Verde, que teve a missão de redigir a seção sobre meio ambiente incluída na Constituição de 1988, no artigo 225.

Com a redemocratização, a Constituição passou a reconhecer o meio ambiente como um direito de todos, incluindo as futuras gerações, e criou instituições estatais responsáveis pela gestão ambiental, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Posteriormente, foi criado o Ministério do Meio Ambiente (MMA), junto

com diversos órgãos colegiados voltados para a elaboração, execução e fiscalização da política ambiental (Losekann; Paiva, 2024).

É essencial que a Administração Pública se adeque ao contexto de implementação dos direitos fundamentais, aplicando-se ao tratamento dogmático e prático do licenciamento, considerando a força normativa da Constituição. Isso requer o desenvolvimento e/ou aprimoramento dos instrumentos legais disponíveis, visando garantir a efetivação desses direitos e o cumprimento das obrigações constitucionais (Coelho; Silva; Serafim, 2023).

O modelo de licenciamento ambiental brasileiro, conforme apontado por Coelho, Silva e Serafim (2023), permite que as decisões públicas sejam fundamentadas em evidências científicas, além de favorecer a participação dialógica de todos os envolvidos ou impactados pelo processo de licenciamento. Esse potencial de integração entre conhecimento técnico e diálogo democrático, aliado ao papel estruturante nos arranjos socioeconômicos complexos, coloca o licenciamento como um instrumento paradigmático no desenho institucional. Contudo, ainda existem falhas procedimentais em sua aplicação na prática brasileira, que precisam ser aprofundadas para que o licenciamento se alinhe aos seus objetivos constitucionais.

Portanto, a atuação da administração pública nesse cenário, por meio do licenciamento ambiental, é elementar na garantia do cumprimento das normas constitucionais e na proteção dos direitos fundamentais relacionados ao meio ambiente, assim, ao garantir que o processo de licenciamento seja realizado com base em evidências científicas e com a participação ativa dos diversos atores sociais, a administração pública contribui para o desenvolvimento sustentável, minimizando impactos ambientais e promovendo a justiça ambiental. Todavia, é necessário que o sistema de licenciamento seja constantemente aprimorado, a fim de superar as falhas existentes e atender adequadamente aos desafios ambientais atuais.

3 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E A CAPTURA E ARMAZENAMENTO DE CARBONO (CCS)

A regulação ambiental baseia-se em princípios universais que direcionam as ações tanto do Poder Público quanto dos indivíduos na preservação da vida no planeta. Em consonância com princípios como prevenção, precaução, cooperação, sustentabilidade, responsabilidade e resposta ambiental, a Constituição Federal brasileira atribui a todos, seja ao Estado ou à sociedade, a

responsabilidade de proteger, preservar e conservar o meio ambiente, a fim de prevenir danos ambientais e assegurar a qualidade de vida para as gerações futuras (Coelho; Silva; Serafim, 2023).

Nesta senda, segundo Coelho, Silva e Serafim (2023) o licenciamento ambiental se consolidou como um dos principais instrumentos da política ambiental no Brasil. Desde a criação da Lei nº 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), o país passou a buscar a conciliação entre a utilização dos recursos naturais e o desenvolvimento socioeconômico, sempre com foco na proteção da dignidade humana, conforme os preceitos constitucionais. Contudo, esse instrumento enfrenta desafios no Brasil, pois deve ser compreendido como a ferramenta mais relevante para regular o desenvolvimento sustentável e inclusivo, com o poder de regular não apenas as interações racionais com o meio ambiente, mas também a responsabilidade social do processo econômico.

Segundo Brasil (1981) a Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/1981, estabelece diretrizes essenciais para garantir a preservação e recuperação do meio ambiente, buscando um equilíbrio entre o desenvolvimento socioeconômico e a proteção ambiental. Através de princípios como a manutenção do equilíbrio ecológico e a racionalização dos recursos naturais, a política propõe ações concretas para proteger ecossistemas, recuperar áreas degradadas e controlar atividades poluidoras.

De mais a mais, a ênfase na educação ambiental é crucial para envolver a sociedade na defesa do meio ambiente, capacitando cidadãos para uma participação ativa e consciente, sendo o papel do Estado essencial, não só em regular e fiscalizar, mas também em incentivar a pesquisa e a inovação de tecnologias voltadas para o uso sustentável dos recursos naturais, assim, a Política Nacional do Meio Ambiente busca estabelecer uma base sólida para a construção de um futuro mais sustentável e harmonioso com o planeta.

No tocante a implantação da captura e armazenamento de CO₂ no Brasil, segundo GOV. (2024) o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) deu um passo significativo na implementação da captura e armazenamento de dióxido de carbono (CO₂) no Brasil.

O tema tem se destacado como uma solução para reduzir as emissões de CO₂ em setores industriais de difícil mitigação. Os projetos em análise envolvem a captura direta do gás emitido por instalações industriais, que é então direcionado e injetado em reservatórios geológicos para

armazenamento. Em determinadas situações, o CO₂ capturado pode ser utilizado posteriormente, como na recuperação avançada de petróleo e gás, quando aplicado a campos de produção (GOV., 2024).

O Brasil possui grande potencial para desenvolver o setor de captura de CO₂, especialmente a partir da produção de biocombustíveis e hidrogênio de baixo carbono. No entanto, sua viabilidade econômica depende da implementação de incentivos e ferramentas legais, como a regulamentação dos mercados de carbono. Ambientalmente, esse processo compartilha semelhanças com outros projetos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental (Dilic) do Ibama, como plantas de processamento de gás, dutos e poços petrolíferos. Embora a injeção de CO₂ apresente riscos menores em comparação com a cadeia de petróleo e gás, ainda são necessários estudos mais aprofundados sobre o tema (GOV., 2024).

No que tange ao licenciamento e à avaliação dos impactos ambientais, a visão compartilhada no evento é de que a legislação atual já dispõe de instrumentos adequados para abranger esse tipo de empreendimento, todavia, considera-se essencial a realização de estudos complementares, avaliações integradas e a capacitação dos reguladores, a fim de garantir a eficácia do processo que se aproxima.

3.1 A regulamentação no Brasil

A falta de regulamentação federal para a técnica de captura e armazenamento de CO₂ no Brasil representa um entrave ao avanço adequado dessa tecnologia, já que a existência de um marco legal e regulatório robusto é essencial para garantir tanto a segurança jurídica quanto a eficiência técnica do armazenamento geológico do CO₂ (Siqueira, 2021).

Em 2016, conforme Siqueira (2021) o Brasil ratificou o Acordo de Paris, comprometendo-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% até 2030. Nesse cenário, a tecnologia de Captura e Armazenamento de Carbono (CCS) surge como um recurso estratégico, pois, quando devidamente regulamentada, contribui para a mitigação das emissões antropogênicas de CO₂ e para a prevenção de danos ambientais.

O Brasil, apesar de reconhecer a importância da Captura e Armazenamento de Carbono (CCS) como uma tecnologia estratégica para a redução de emissões de CO₂, ainda carece de um marco regulatório específico para essa atividade. Segundo Costa e Musarra (2020), a ausência de

normas e regulamentações dedicadas ao CCS cria um cenário de incerteza legal e operacional, dificultando a implementação efetiva dessa tecnologia no país.

A necessidade de regulamentação abrange diversos aspectos cruciais para o desenvolvimento do CCS. Costa e Musarra (2020) destacam que entre eles estão a definição clara sobre a propriedade do CO₂ capturado e armazenado, o estabelecimento de direitos e obrigações relacionados à atividade, a determinação do papel das autoridades regulatórias competentes, a especificação dos requisitos para o licenciamento ambiental e a alocação de responsabilidades a longo prazo.

Atualmente, a base legal que poderia ser aplicada ao CCS no Brasil é derivada de uma interpretação extensiva de legislações existentes. Costa e Musarra (2020) apontam que a Constituição Federal de 1988 fornece um ponto de partida, atribuindo à União a competência para legislar sobre recursos minerais e proteção do meio ambiente. Essa base constitucional poderia ser utilizada como fundamento para a elaboração de regulamentações específicas para o CCS.

Além disso, outras legislações podem ser relevantes para a regulamentação do CCS, dependendo de como a atividade é classificada. Costa e Musarra (2020) mencionam que a Lei de Resíduos Sólidos, por exemplo, poderia ser aplicável se o CCS for considerado uma forma de gestão de resíduos. Por outro lado, se a atividade for classificada como parte do setor de mineração ou de petróleo e gás, o Código de Mineração ou as leis específicas do setor petrolífero poderiam ser aplicáveis.

Dessarte, a implementação segura e eficaz do CCS requer considerações técnicas específicas. Costa e Musarra (2020) explicam que a tecnologia envolve a injeção de CO₂ em forma supercrítica em formações geológicas apropriadas. Portanto, a regulamentação deve garantir a integridade e segurança desses locais de armazenamento, estabelecendo critérios rigorosos para a seleção, operação e monitoramento dos reservatórios geológicos.

O desenvolvimento de um ambiente normativo adequado para o CCS é particularmente relevante no contexto dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil. Costa e Musarra (2020) ressaltam que o país se comprometeu a reduzir significativamente suas emissões de gases de efeito estufa, conforme estabelecido no Acordo de Paris. A adoção de tecnologias como o CCS é vista como essencial para alcançar essas metas de redução de emissões, especialmente no setor energético.

Nesse sentido, Santos (2023) corrobora que, o Acordo de Paris é o resultado de décadas de negociações que visaram a implementação de medidas multilaterais obrigatórias para conter as mudanças climáticas. Nesse contexto, os países signatários comprometeram-se a adotar ações concretas, apresentando suas próprias Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) com o objetivo de limitar o aquecimento global a menos de 2°C em relação aos níveis pré-industriais.

Diferentemente do modelo adotado pelo Protocolo de Quioto, a estratégia utilizada durante a COP 21 para elaborar o Acordo de Paris buscou ampliar a adesão dos países, promovendo uma mudança de abordagem de um modelo verticalizado top-down para um fluxo bottom-up. Essa mudança conferiu maior autonomia aos Estados na definição e no cumprimento de seus compromissos de forma voluntária, sem a dependência de um sistema centralizado de orientação para o avanço das estratégias globais (Santos, 2023).

Nesse sentido, vale destacar a Lei 15.042, de 11 de dezembro de 2024, que regula o mercado de carbono no Brasil se apresenta como um instrumento estratégico para enfrentar as mudanças climáticas, promovendo a redução das emissões de gases de efeito estufa por meio de mecanismos de precificação e comercialização de créditos de carbono.

Conforme o artigo 1º, parágrafo 1º, esta lei abrange todas as atividades, fontes e instalações situadas no território nacional que emitem ou têm potencial para emitir gases de efeito estufa (GEE), sendo tais emissões de responsabilidade dos operadores, sejam pessoas físicas ou jurídicas.

Neste diálogo, esse arcabouço legal tem como objetivo incentivar práticas sustentáveis e, ao mesmo tempo, estimular a inovação tecnológica, criando oportunidades para que setores industriais e empresariais invistam em processos de mitigação ambiental.

3.2 Regulação de CCS no exterior

A União Europeia (UE), conforme EIB (2024) tem se consolidado como uma referência global na transição energética e na adoção de políticas ambientais avançadas. Nesse contexto, o Banco Europeu de Investimento (BEI) e a BNZ firmaram um contrato de financiamento no valor de 166 milhões de euros, destinado à implementação de 17 usinas solares fotovoltaicas em países como Espanha, Portugal e Itália. Esse montante representa a primeira parcela de um empréstimo total de 500 milhões de euros aprovado pelo BEI, que visa apoiar a BNZ na expansão da

capacidade de geração de energia solar fotovoltaica no sul da Europa, com a meta de alcançar 1,7 GW até o final de 2026. A BNZ, empresa especializada no desenvolvimento, construção e operação de projetos solares fotovoltaicos, atua como Produtor Independente de Energia (PIE) e faz parte do grupo Nuveen Infrastructure.

A Itália, como integrante da União Europeia, tem suas propostas alinhadas ao Pacto Ecológico Europeu, mas enfrenta desafios significativos na implementação da transição energética. No entanto, o projeto contribui para os objetivos de descarbonização estabelecidos pelo pacto e também integra o plano de ação do Banco Europeu de Investimento (BEI) em apoio ao REPowerEU. Esse plano da UE tem como finalidade reduzir a dependência das importações de combustíveis fósseis por meio da ampliação da eficiência energética e do aumento da geração de energia a partir de fontes renováveis (EIB, 2024).

O plano REPowerEU foi desenvolvido com o objetivo de eliminar a dependência da Europa em relação às importações de combustíveis fósseis. Para fortalecer o financiamento da indústria transformadora da União Europeia, o Banco Europeu de Investimento (BEI) ampliará os setores elegíveis, incluindo tecnologias avançadas de emissões líquidas zero, além da extração, processamento e reciclagem de matérias-primas essenciais. O financiamento adicional será disponibilizado até 2027, com a expectativa de mobilizar mais de 150 bilhões de euros em investimentos nos setores contemplados (EIB, 2024).

Assim, conforme EIB (2024) o programa InvestEU oferece à União Europeia um financiamento essencial a longo prazo, viabilizando a captação de recursos públicos e privados para impulsionar uma recuperação sustentável. Além disso, promove o investimento privado em prioridades estratégicas da UE, como o Pacto Ecológico Europeu e a transição digital. Ao unificar diversos instrumentos financeiros anteriormente disponíveis, o InvestEU simplifica, torna mais eficiente e flexibiliza o financiamento de projetos de investimento na Europa.

4 A RESPONSABILIDADE POR DANOS AMBIENTAIS

De acordo com o tema 681 e 707, letra a do Superior Tribunal de Justiça (STJ), 2019, a responsabilidade por danos ambientais possui caráter objetivo, fundamentada na teoria do risco integral. Nesse contexto, o nexo de causalidade é o elemento central que vincula o risco ao ato praticado, tornando irrelevante qualquer alegação por parte da empresa responsável no sentido de

excluir sua responsabilidade civil. Dessa forma, não se admite a invocação de excludentes para afastar a obrigação de reparação do dano causado ao meio ambiente.

Ness sentido, segundo Martins (2023) a responsabilidade civil do Estado passou por significativas transformações ao longo da evolução da sociedade. No passado, durante a vigência dos Estados absolutos, prevalecia a Teoria da Irresponsabilidade do Estado, baseada na concepção de soberania que atribuía ao governante um poder divino, isentando-o de qualquer responsabilização por danos causados a particulares. No entanto, essa perspectiva foi superada, e, atualmente, a responsabilidade civil das pessoas jurídicas de direito público por condutas comissivas é de natureza objetiva. Tal entendimento está fundamentado na regra geral do artigo 37, § 6º, da Constituição Federal, em conjunto com o artigo 3º, IV, da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, especialmente no que se refere à responsabilidade estatal por omissão em casos de danos ambientais.

No final de 2021, o Superior Tribunal de Justiça reafirmou esse entendimento ao publicar a Súmula 621, que estabelece que a responsabilidade civil da administração pública por danos ambientais resultantes de sua omissão no dever de fiscalização é solidária, porém de execução subsidiária. Apesar da possibilidade de responsabilização das pessoas jurídicas de direito público por sua omissão, elas mantêm o direito de ajuizar ação regressiva contra o responsável direto pelo dano, buscando a devida reparação pelos prejuízos causados (Martins, 2023).

Nesse diálogo conforme Rocha e Rocha (2017) o dano ambiental, quando ultrapassa limites toleráveis, compromete o equilíbrio ecológico e pode resultar em significativa desvalorização ambiental, o que exige uma análise criteriosa. A degradação do meio ambiente decorrente de um ato ilícito não se configura como uma questão simples, pois envolve a necessidade de responsabilização tanto da coletividade quanto do Estado. A Constituição Federal estabelece que o Poder Público tem o dever de proteger o meio ambiente, sendo responsável por adotar medidas de prevenção e reparação contra qualquer forma de agressão ou degradação ambiental.

Dessa forma, o Estado pode ser responsabilizado pelos danos ambientais tanto por ações diretas quanto por omissões. Inclusive, a responsabilização pode ocorrer de forma solidária em relação a danos causados por terceiros, uma vez que cabe ao poder público o dever de fiscalização sobre atividades potencialmente prejudiciais ao meio ambiente. No entanto, o Estado pode exercer o direito de regresso contra o agente causador direto do dano. Qualquer atividade

com potencial de degradação ambiental está sujeita à supervisão da Administração, seja por meio de fiscalização, vigilância ou controle. Assim, a omissão estatal na proteção ambiental pode configurar culpa *in omittendo*, justificando sua responsabilização solidária ao lado do poluidor (Rocha; Rocha, 2017).

No mais, em vista de toda a análise, fica claro que o Estado não pode se omitir ou permanecer inerte diante de danos ambientais. Sua responsabilidade, como garantido pela Constituição Federal e pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, é objetiva, ou seja, não depende da comprovação de dolo ou culpa, mas sim da ocorrência do ato danoso e do nexo causal com a omissão ou ação estatal.

A omissão do poder público em fiscalizar e controlar atividades que possam causar danos ao meio ambiente configura uma falha em seu dever constitucional, sendo passível de responsabilização solidária, conforme reafirmado pela Súmula 621 do Superior Tribunal de Justiça, portanto, o Estado tem a obrigação de agir proativamente, adotando medidas de prevenção e reparação, e não pode se eximir dessa responsabilidade, sob pena de comprometer o equilíbrio ecológico e a qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

4.1 Propostas para uma Regulamentação Ambiental mais eficiente

A partir do conteúdo apresentado, algumas propostas para uma regulamentação ambiental mais eficiente podem ser delineadas, considerando os desafios e as necessidades identificadas no texto, outrossim, antes de adentrar nesse dilema, é importante ressaltar alguns apontamento de Elinor Ostrom (1990), que aborda a gestão dos bens comuns, incluindo os bens ambientais, como recursos compartilhados cuja administração exige mecanismos de governança coletiva. Diferentemente das abordagens tradicionais que sugerem a privatização ou a intervenção estatal como únicas soluções para evitar a tragédia dos comuns, assim, Ostrom demonstra que comunidades locais podem desenvolver regras e instituições eficazes para gerir seus próprios recursos de maneira sustentável.

Os bens ambientais, como florestas, rios, oceanos e a atmosfera, encaixam-se na categoria de bens comuns, pois são de uso coletivo e sujeitos à exaustão se não forem bem administrados, e ela argumenta que a governança desses recursos pode ser mais eficiente quando realizada por grupos organizados, que estabelecem normas internas de uso e fiscalização, garantindo a

sustentabilidade a longo prazo. Essa perspectiva desafia a teoria clássica da tragédia dos comuns, proposta por Garrett Hardin, ao evidenciar que o uso racional e sustentável de recursos compartilhados é possível por meio da ação coletiva (Ostrom, 1990).

A autora identifica princípios fundamentais para a gestão bem-sucedida dos bens comuns, como a definição clara de regras de uso, mecanismos de monitoramento, sanções proporcionais para infratores e a participação ativa dos usuários na tomada de decisões. No contexto ambiental, essas diretrizes são essenciais para enfrentar desafios como o desmatamento, a poluição e as mudanças climáticas, pois incentivam soluções descentralizadas e adaptadas às realidades locais (Ostrom, 1990).

Assim, a contribuição de Ostrom para a teoria dos bens comuns reforça a importância da governança participativa na proteção dos bens ambientais, oferecendo uma alternativa viável à regulação estatal exclusiva ou à privatização, promovendo modelos colaborativos para a conservação dos recursos naturais.

Diante dessa perspectiva, continuando nesse cenário, as sugestões envolvem aprimoramentos em políticas públicas, instrumentos de gestão e a promoção de um ambiente regulatório mais robusto, que favoreça tanto a preservação ambiental quanto o desenvolvimento sustentável.

Uma primeira proposta, pode ser pensada no fortalecimento do licenciamento ambiental passando pela necessidade de aprimorar o processo, tornando-o mais eficaz, para isso, é elementar um superar as falhas procedimentais, com foco em aumentar a transparência, promover a participação social e integrar evidências científicas no processo, implicando assim, a utilização de ferramentas de monitoramento e avaliação de impactos ambientais mais precisas, que permitam uma análise mais aprofundada e confiável das consequências das atividades licenciadas.

De modo que, é fundamental a integração de novas tecnologias, como o uso de inteligência artificial e big data, para facilitar o monitoramento dos impactos ambientais, prevendo e analisando riscos de forma mais eficiente e assertiva.

Outrossim, o desenvolvimento de uma estrutura regulatória para tecnologias inovadoras é essencial para garantir a implementação segura e eficiente de práticas sustentáveis. O Brasil precisa de um marco regulatório específico para a captura e armazenamento de carbono (CCS),

que contemple normas técnicas, diretrizes para segurança geológica e incentivos fiscais para as empresas que adotarem práticas de redução de emissões de CO₂.

Além do mais, é fundamental investir em programas de pesquisa e inovação, incentivando a criação e adoção de tecnologias mais sustentáveis, como biocombustíveis e hidrogênio verde. Esse investimento deve também dar suporte à integração dessas tecnologias ao sistema de licenciamento, promovendo uma transição mais rápida e eficiente para uma economia de baixo carbono.

Outro ponto necessário, a melhoria da fiscalização e da responsabilização ambiental, ela requer ações estruturais para garantir a eficácia no controle das atividades potencialmente poluidoras. A administração pública deve fortalecer a fiscalização, por meio de maior capacitação dos agentes e da adoção de sistemas digitais de monitoramento.

Ademais, esses sistemas podem tornar o acompanhamento das atividades mais eficiente e permitir uma aplicação mais rigorosa das penalidades em caso de infrações ambientais, de modo que, é fundamental a responsabilização objetiva do Estado por omissões na fiscalização de atividades prejudiciais ao meio ambiente. O Estado deve atuar de forma proativa e preventiva, criando mecanismos que permitam identificar e intervir em áreas de risco ambiental antes que danos significativos ocorram.

Fechando essa perspectiva, o Estado deve ser responsabilizado por omissões em fiscalizar atividades prejudiciais ao meio ambiente, garantindo que sua atuação não seja apenas reativa, mas também preventiva, assim, criando mecanismos para que o aparelho estatal possa atuar proativamente em áreas de risco ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A administração pública é elementar na regulação ambiental, sendo responsável pela formulação, implementação e fiscalização de políticas que visem à proteção e melhoria da qualidade ambiental. Esse papel envolve a criação de normas e regulamentos, a gestão de sistemas ambientais e a promoção de práticas sustentáveis em diversos setores.

Dentre os instrumentos utilizados pela administração pública para efetivar a regulação ambiental, destacam-se os atos administrativos ambientais, que são vinculados e devem ser motivados, garantindo o cumprimento do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente

equilibrado, conforme o artigo 225 da Constituição Federal de 1988. Esses atos incluem a emissão de licenças e autorizações ambientais, além da imposição de penalidades por infrações ambientais.

Todavia, o retrocesso nas políticas ambientais no Brasil tem restringido significativamente as ações dos envolvidos em iniciativas de proteção e preservação da biodiversidade. De modo que, cria um ambiente de incerteza econômica e diplomática, pois demonstra, em nível internacional, a falta de comprometimento do governo atual com o cumprimento de acordos globais relacionados ao clima, ao meio ambiente e aos direitos indígenas.

Para que as soluções futuras sejam eficazes, é necessário enfrentar os desafios ambientais por meio de articulações estratégicas que fortaleçam os arranjos de produção e governança, criando novos modelos de ação que ainda não estão refletidos nas abordagens atuais sobre a emergência climática. É igualmente fundamental restabelecer a participação ativa da sociedade civil nos espaços de tomada de decisão.

A degradação ambiental, resultante das atividades humanas, afeta diretamente as relações sociais contemporâneas e prejudica o bem-estar tanto individual quanto coletivo. O momento atual exige a afirmação dos direitos ambientais previamente estabelecidos, com ênfase na proteção ambiental dentro da rede normativa de direitos e deveres fundamentais. A questão ambiental, reconhecida como um direito fundamental e direito humano, passou por diversas transformações ao longo do tempo, refletindo mudanças sociais, políticas, jurídicas e culturais.

Dessarte, essa evolução está presente em importantes marcos históricos, como a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, que incorporou o meio ambiente no contexto dos direitos humanos, e a Conferência de Estocolmo de 1972, que abordou a degradação ambiental. A crescente inclusão da questão ambiental nas constituições e sua consolidação por meio de tratados e conferências internacionais tem sido um passo importante nesse processo.

Assim, o papel da administração pública é fundamental nesse cenário, sendo necessário que se adeque ao contexto de implementação dos direitos fundamentais, desenvolvendo e aprimorando os instrumentos legais para garantir a efetivação desses direitos e o cumprimento das obrigações constitucionais. O licenciamento ambiental, por exemplo, é um instrumento fundamental na política ambiental brasileira.

Ele permite que as decisões públicas sejam fundamentadas em evidências científicas e favorece a participação democrática de todos os envolvidos ou impactados pelo processo de licenciamento. No entanto, ainda existem falhas procedimentais em sua aplicação na prática brasileira, o que precisa ser superado para que o licenciamento esteja alinhado com os objetivos constitucionais de proteção ambiental.

De mais a mais, o modelo de licenciamento ambiental brasileiro deve ser constantemente aprimorado para que possa enfrentar os desafios ambientais contemporâneos. O licenciamento ambiental é um dos principais instrumentos da política ambiental no Brasil e, embora tenha sido consolidado pela Lei nº 6.938 de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, ele ainda enfrenta desafios para garantir a proteção da dignidade humana e o equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e a proteção ambiental. Nesse contexto, é importante que o Estado também incentive a pesquisa e inovação de tecnologias voltadas para o uso sustentável dos recursos naturais.

No que diz respeito à captura e armazenamento de carbono (CCS), a regulação ambiental se torna ainda mais importante. A tecnologia CCS tem se destacado como uma solução para reduzir as emissões de CO₂ em setores industriais de difícil mitigação, e o Brasil possui grande potencial para desenvolver essa tecnologia, especialmente com a produção de biocombustíveis e hidrogênio de baixo carbono.

Todavia, a falta de regulamentação federal sobre a captura e o armazenamento de CO₂ no Brasil representa um obstáculo significativo para o avanço dessa tecnologia. A criação de um marco legal robusto é essencial para garantir a segurança jurídica e a eficiência técnica do armazenamento geológico de CO₂.

Além da regulação interna, o Brasil também se comprometeu a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em 43% até 2030, conforme o Acordo de Paris. A captura e o armazenamento de CO₂ são vistos como recursos estratégicos para mitigar as emissões antropogênicas de CO₂ e prevenir danos ambientais. Para alcançar essas metas, é necessário implementar incentivos e ferramentas legais, como a regulamentação dos mercados de carbono, além de aprimorar os estudos sobre a viabilidade econômica e os riscos ambientais da tecnologia.

No exterior, a União Europeia, incluindo países como a Itália, tem se consolidado como uma referência na transição energética e na adoção de políticas ambientais avançadas, incluindo o financiamento de projetos de captura de carbono e o apoio à transição digital e energética. A

regulamentação da CCS na UE tem sido mais avançada, e o Brasil pode se beneficiar de uma maior cooperação internacional nesse campo.

Por fim, a responsabilidade por danos ambientais é um tema crucial na regulação ambiental. A responsabilidade civil do Estado, com base na teoria do risco integral, é objetiva e independe da comprovação de culpa. O Estado pode ser responsabilizado tanto por ações diretas quanto por omissões no cumprimento de sua função de fiscalização e proteção ambiental.

No mais, a omissão do poder público em fiscalizar atividades que possam causar danos ao meio ambiente configura uma falha em seu dever constitucional, podendo ser responsabilizado solidariamente pelos danos causados. O Estado deve agir proativamente, adotando medidas de prevenção e reparação, e não pode se eximir dessa responsabilidade, sob pena de comprometer o equilíbrio ecológico e a qualidade de vida das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

BOSCO, M. G.; ABREU, T. G. O PRINCÍPIO DA PROIBIÇÃO DO RETROCESSO SOCIOAMBIENTAL: ANÁLISE DA FLEXIBILIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO SOBRE O USO DE AGROTÓXICOS. **Veredas do Direito**, v.20, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vd/a/tQVc36ZtM83c9bsfwvxY3pP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 mar. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 02 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm. Acesso em: 03 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024**. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976 (Lei da Comissão de Valores Mobiliários), e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L15042.htm. Acesso em: 02 mar. 2025.

COELHO, S. O. P.; SILVA, T. D. O.; SERAFIM, D. H. A. Licenciamento ambiental na ótica do constitucionalismo contemporâneo: potenciais do instrumento para um papel estrutural na

política nacional de meio ambiente. **Veredas do Direito**, v. 20, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vd/a/BypqhjpnR3fm99XYhBH7wkf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 mar. 2025.

COSTA, H. K. M.; MUSARRA, R. Law Sources and CCS (Carbon Capture and Storage) Regulation in Brazil. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, v. 7, n. 2, 2020. Disponível em: [339444844_Law_Sources_and_CCS_Carbon_Capture_and_Storage_Regulation_in_Brazil](https://www.scielo.br/j/asoc/a/339444844_Law_Sources_and_CCS_Carbon_Capture_and_Storage_Regulation_in_Brazil). Acesso em: 05 mar. 2025.

EIB. European Investment Bank. **InvestEU: BEI assina um empréstimo verde no valor de 166 milhões de EUR com a BNZ para a instalação de centrais de energias renováveis em Espanha, Portugal e Itália**. 2024. Disponível em: <https://www.eib.org/en/press/all/2024-341-investeu-eib-signs-eur166-million-green-loan-with-bnz-to-deploy-renewable-energy-plants-in-spain-italy-and-portugal?lang=pt>. Acesso em: 06 mar. 2025.

GOV. **Ibama avança na implantação da captura e armazenamento de CO2 no Brasil**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2024/ibama-avanca-na-implantacao-da-captura-e-armazenamento-de-co2-no-brasil>. Acesso em: 04 mar. 2025.

LOSEKANN, C.; PAIVA, R. L. Política Ambiental Brasileira: responsabilidade compartilhada e desmantelamento. **Ambiente & Sociedade**, v. 27, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/HvDnjf38fzbMWrFJJnbV3Np/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 mar. 2025.

MARTINS, P. H. I. P. **A responsabilidade civil do estado por omissão em danos ambientais**. 2023. Dissertação (Mestrado em Direito) Universidade Católica de Santos, Santos – SP, 2023.

OSTROM, E. **Governing the Commons: the evolution of institutions for collective action**. Indiana University. University Press. Cambridge, 1990.

PAZ, M. G. A., *et al.* Guia para o desmonte da política ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/XKLMzWyBmyqJVdPDZSHdjXx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 mar. 2025.

ROCHA, C. R.; ROCHA, C. R. Responsabilidade civil do estado por danos ambientais: possibilidades e instrumentos de efetivação. **Anais do 4º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade: mídias e direitos da sociedade em rede**. 2017.

SANTOS, A. L. **Mercado de carbono como mecanismo de enfrentamento da crise climática: desafios brasileiros para o desenvolvimento regulatório-institucional e consolidação dos mercados regulado e voluntário**. 2023. Dissertação (Mestrado em Direito) Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

SIQUEIRA, L. O. C. **A crise climática e o potencial brasileiro no armazenamento geológico de carbono – CCS.** 2021. Dissertação (Mestrado em Auditoria Ambiental) Universidade Santa Cecília. Santos – SP, 2021.

STJ. Superior Tribunal de Justiça. **Jurisprudência em Teses,** 2019.