

# **XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP**

**DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E  
SOCIOAMBIENTALISMO II**

**LIVIA GAIGHER BOSIO CAMPELLO**

**VALMIR CÉSAR POZZETTI**

**RICARDO PEDRO GUAZZELLI ROSARIO**

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. Ednilson 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

D597

Direito ambiental, agrário e socioambientalismo I[Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Jerônimo Siqueira Tybusch, Claudia Maria Da Silva Bezerra, Rodrigo Oliveira Salgado – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-342-8

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Os Caminhos Da Internacionalização E O Futuro Do Direito

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito ambiental. 3. Socioambientalismo. XXXII Congresso Nacional do CONPEDI São Paulo - SP (4: 2025 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



# **XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP**

## **DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIENTALISMO II**

---

### **Apresentação**

A edição do XXXIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI – OS CAMINHOS PARA A INTERNACIONALIZAÇÃO E O FUTURO DO DIREITO - ocorrida em formato presencial no período de 26 a 28 de novembro, na Universidade Presbiteriana Mackenzie, em São Paulo/SP, consolida o Direito Ambiental, Agrário e Socioambiental como áreas de ampla produção acadêmica em programas os mais diversos, em todos os quadrantes do país. O GT DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIENTALISMO II foi coordenado pelos professores doutores: Livia Gaigher Bosio Campello (Universidade Federal do mato Grosso do Sul), Ricardo Pedro Guazzelli Rosario (Universidade Presbiteriana Mackenzie) e Valmir César Pozzetti (Universidade Federal do Amazonas e Universidade do Estado do Amazonas). O grande interesse demonstrado pelos pesquisadores em estudar temas dessas áreas encontrou, nas sessões do Grupo de Trabalho realizadas no evento, uma enorme receptividade e oportunidade de discussão. Os coordenadores do GT estimularam o debate de forma que as discussões foram profícias e com muitas contribuições para a área. Assim, a obra que ora apresentamos reúne os artigos selecionados, pelo sistema de dupla revisão cega, por avaliadores ad hoc, para apresentação no evento e, diversamente do ocorrido em edições anteriores, na atual obra constatamos uma diversidade temática tal, que nos possibilita um mergulho mais profundo no tocante à responsabilidade da área do direito em atuar na produção científica, para o progresso da ciência, no Brasil. Desta forma, o Trabalho intitulado “CULTURA, CIDADANIA E JUSTIÇA CLIMÁTICA: A VALORIZAÇÃO DOS SABERES TRADICIONAIS COMO VETOR PARA A SUSTENTABILIDADE” de autoria de Gianpaolo Poggio Smanio e Amanda Taha Junqueira, analisa os liames entre território, cidadania e a salvaguarda dos bens culturais imateriais, partindo da hipótese de que, ainda que as mudanças climáticas imponham desafios à proteção do patrimônio cultural brasileiro, a valorização das comunidades e dos saberes tradicionais, enquanto bens imateriais do povo, pode contribuir para a construção de estratégias adaptativas locais e para o enfrentamento da crise climática. Já a pesquisa de Carine Marina e Caroline Ferri Burgel intitulada “A MINERAÇÃO DE BASALTO NA SERRA GAÚCHA E SUA RELAÇÃO COM O DESASTRE DAS ENCHENTES DE 2024 NO RS, faz uma análise sobre os desafios que existem para responder às demandas coletivas decorrentes de desastres provocados pelas mudanças climáticas trazidos no âmbito da mineração de basalto, concluindo que a mineração de basalto no RS não é causa direta das enchentes, mas pode ter contribuído para o agravamento dos impactos ambientais, aumentando o risco e intensidade das enchentes. Já o trabalho intitulado “RESPONSABILIZAÇÃO PENAL POR DANOS AMBIENTAIS:

PROPORCIONALIDADE, INDIVIDUALIZAÇÃO DA PENA E JUSTIÇA ECOLÓGICA”, de autoria de Andrea Natan de Mendonça , Luiz Gustavo Gonçalves Ribeiro e Marcelo Kokke, analisou a possibilidade de aplicação prática da Lei nº 9.605/98, no âmbito da proporcionalidade e conclui que a efetividade do sistema penal ambiental depende do fortalecimento das instituições de fiscalização, da especialização judicial e da aplicação criteriosa das sanções. Seguindo uma linha de raciocínio semelhante, o trabalho intitulado “DIREITO DOS DESASTRES E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA: UMA ANÁLISE COMPARADA DOS EVENTOS EXTREMOS CAUSADOS PELO FURACÃO MILTON NA FLÓRIDA E AS CHUVAS INTENSAS NO RIO GRANDE DO SUL”, de autoria de Isabela Moreira Silva , Vera Lucia Dos Santos Silva e Betania Ribeiro Tavares, analisa a atuação estatal diante de desastres climáticos no Brasil e nos Estados Unidos, com enfoque nas chuvas intensas que atingiram o Rio Grande do Sul em abril e maio de 2024 e no furacão Milton, que afetou a Flórida em outubro de 2024.; evidenciando que há a necessidade de políticas públicas eficazes, planejamento urbano sustentável, investimentos em resiliência e adaptação às mudanças climáticas. Já as autoras Roselma Coelho Santana, Verônica Maria Félix da Silva e Gabriela de Brito Coimbra, na pesquisa “O PODER JUDICIÁRIO E A TUTELA DO MEIO AMBIENTE: VEDAÇÃO AO PRINCÍPIO DO RETROCESSO” analisam de que forma a atuação do poder judiciário, fundamentado no dever de tutela do meio ambiente; e concluem a pesquisa destacando que a atuação do poder judiciário na defesa dos direitos sociais ambientais é alicerçado na educação ambiental e no princípio da proibição do retrocesso. Seguindo a mesma linha da necessidade da proteção ambiental, a pesquisa intitulada “POVO INDÍGENA MURA E SUA RELAÇÃO COM O PROJETO DE EXTRAÇÃO DE POTÁSSIO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL” de autoria de Verônica Maria Félix Da Silva, Rejane da S. Viana e Bianor Saraiva Nogueira Júnior, analisam as ameaças socioambientais e jurídicas associadas ao projeto de exploração de potássio em Autazes (AM), liderado pela empresa Potássio do Brasil. A pesquisa constata que há um fracionamento ilegal do licenciamento ambiental pelo órgão estadual (IPAAM), que ignorou os impactos cumulativos e sinérgicos do empreendimento. Já no trabalho intitulado “A FUNÇÃO ECOLÓGICA DO ESTADO COMO INSTRUMENTO PARA A EFETIVAÇÃO DO ESTADO AMBIENTAL DE DIREITO” as autoras Samara Tavares Agapto das Neves de Almeida Silva e Nicole Luiza Oliveira De Moraes, analisam a problemática da responsabilidade do Estado na proteção ambiental e propõem medidas para consolidar um modelo de governança sustentável, integrando as dimensões jurídicas, institucionais e socioculturais. De forma similar, a autora Mikaela Minaré Braúna, na pesquisa “MUDANÇAS CLIMÁTICAS E UMA POLÍTICA PÚBLICA DEMOCRÁTICA E PARTICIPATIVA: A GOVERNANÇA AMBIENTAL” faz uma análise sobre a justiça ambiental climática, concluindo que a implementação de uma governança ambiental global, baseada na cooperação multissetorial, pode contribuir para mitigar os efeitos das mudanças

climáticas e promover uma resposta sustentável à crise climática. Já a pesquisa intitulada “RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL À LUZ DA JURISPRUDÊNCIA DO SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO BRASIL” dos autores Ana Virginia Rodrigues de Souza, Valdenio Mendes de Souza e Daniel Costa Lima investiga a responsabilidade civil ambiental no Brasil, por degradação ambiental e pelas limitações dos mecanismos preventivos existentes, norteando a pesquisa com a problemática: como a jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça (STJ) tem influenciado a efetividade da responsabilização civil ambiental, especialmente quanto à reparação integral do dano e à ampliação dos sujeitos responsáveis? Já a pesquisa intitulada “O IRONISTA LIBERAL, A SOLIDARIEDADE E O MEIO AMBIENTE”, de autoria de Mikaela Minaré Braúna, aborda a crise climática atual e propõe uma mudança no vocabulário social e político como instrumento fundamental para a proteção ambiental. Segundo uma linha de raciocínio similar, as autoras Samara Tavares Agapito das Neves de Almeida Silva e Nicole Luiza Oliveira de Moraes se debruçam na temática “DESLOCAMENTOS FORÇADOS POR EVENTOS CLIMÁTICOS NO CAMPO: POR UM DIREITO AGRÁRIO CLIMÁTICO EM PROL DOS DIREITOS HUMANOS FUNDAMENTAIS E DA JUSTIÇA CLIMÁTICA”, concluindo que o paradigma produtivista que estrutura o Direito Agrário brasileiro é insuficiente para enfrentar os desafios climáticos atuais, invisibilizando sujeitos do campo em situações de vulnerabilidade. Segundo uma linha de raciocínio semelhante, na pesquisa intitulada “DIREITO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: LIMITES DA RACIONALIDADE MODERNA E POSSIBILIDADES DE SUPERAÇÃO NO PENSAMENTO JURÍDICO CONTEMPORÂNEO” os autores Maria Claudia da Silva Antunes de Souza e Josemar Sidinei Soares, analisam a crise climática como expressão de uma crise civilizatória mais ampla, decorrente dos limites da racionalidade moderna, evidenciando não apenas as limitações do paradigma moderno, mas também as possibilidades de sua superação por meio da construção de uma nova racionalidade jurídica, de caráter teleológico e ecológico. Já as autoras Isabela Moreira Silva, Marcia Sant Ana Lima Barreto e Yasmin Maiara Campos Jardim, na pesquisa “A RESPONSABILIZAÇÃO CIVIL DO ESTADO DIANTE DE DESASTRES CLIMÁTICOS NO BRASIL: UMA ANÁLISE JURÍDICO-SOCIAL”, analisam a responsabilidade civil do Estado brasileiro frente aos desastres climáticos, fenômenos crescentemente intensos e frequentes devido às alterações climáticas e à exploração insustentável dos recursos naturais. Já o trabalho intitulado “JURISPRUDÊNCIA DOS DESASTRES AMBIENTAIS: CHERNOBYL, CÉSIO 137 EM GOIÂNIA, MARIANA E BRUMADINHO”, dos autores Levon do Nascimento, Marcia Sant Ana Lima Barreto e Romario Fabri Rohm, analisa a jurisprudência decorrente de quatro desastres ambientais paradigmáticos: Chernobyl (1986), Césio-137 em Goiânia (1987), Mariana (2015) e Brumadinho (2019), destacando que os sistemas jurídicos falham na prevenção estrutural de catástrofes. Na mesma linha de raciocínio, os autores Levon do Nascimento,

Olívia da Paz Viana e José Claudio Junqueira Ribeiro, na pesquisa “MINERAÇÃO DE LÍTIO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL: DESAFIOS DEMOCRÁTICOS NO VALE DO JEQUITINHONHA”, analisam os desafios a essa participação, considerando assimetrias de poder e impactos mensuráveis; propondo uma reforma do licenciamento ambiental com equipes multidisciplinares obrigatórias, titulação urgente de territórios tradicionais e criação de um Observatório Autônomo de Conflitos Minerários, visando justiça ambiental na transição energética. Já Maria Claudia da Silva Antunes de Souza e Valéria Giumelli Canestrini, na pesquisa “A NOVA ÉTICA AMBIENTAL: DO ANTROPOCENTRISMO À GOVERNANÇA ECOLÓGICA E AO ESTADO DE DIREITO AMBIENTAL” analisam o antropocentrismo em contexto de crise socioambiental, evidenciando a necessidade de uma nova governança ecológica e de um comportamento ético diante do consumo desenfreado. Já a pesquisa “TERRITÓRIOS QUILOMBOLAS E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UMA QUESTÃO DE PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS”, de autoria de Beatriz Souza Costa, Edwiges Carvalho Gomes e Luiz Felipe Radic analisa o confronto entre os princípios da dignidade humana e do ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental da pessoa humana, ambos previstos na Constituição brasileira de 1988; concluindo que, ao aplicar a técnica do sopesamento, há uma tendência resolutiva pela manutenção das comunidades quilombolas assentadas em UCs, da modalidade de Proteção Integral, especialmente na esfera administrativa federal. Seguindo uma linha de raciocínio semelhante, na pesquisa “DA AVALIAÇÃO À RESPONSABILIDADE: A INFLUÊNCIA DO NEPA NA POLÍTICA AMBIENTAL GLOBAL E NO DIREITO BRASILEIRO” os autores Gabriel Sousa Marques de Azevedo e José Claudio Junqueira Ribeiro, analisam, à luz da doutrina e da base normativa do direito pátrio, os elementos centrais do NEPA, seus desdobramentos internacionais e sua recepção no Brasil, com especial atenção às limitações encontradas nos instrumentos de avaliação de impacto ambiental no contexto brasileiro.

Assim, a presente obra é um verdadeiro repositório de reflexões sobre Direito Ambiental, Agrário e Socioambientalismo, o que nos leva a concluir que as reflexões jurídicas, nessa obra, são contribuições valiosas no tocante a oferta de proposições que assegurem a melhoria de vida no campo, o acesso à terra e a dignidade de trabalhadores e produtores rurais.

Desejamos, pois, excelente leitura a todos.

Livia Gaigher Bosio Campello – UFMS

Ricardo Pedro Guazzelli Rosário – Univ. Presbiteriana Mackenzie

Valmir César Pozzetti – UFAM e UEA



# **A MINERAÇÃO DE BASALTO NA SERRA GAÚCHA E SUA RELAÇÃO COM O DESASTRE DAS ENCHENTES DE 2024 NO RS**

## **BASALT MINING IN THE SIERRA GAUCHA AND ITS INTERACTION WITH THE 2024 FLOOD DISASTER IN RS**

**Carine Marina <sup>1</sup>  
Caroline Ferri Burgel**

### **Resumo**

O Direito Ambiental enfrenta desafios para responder às demandas coletivas decorrentes de desastres provocados pelas mudanças climáticas. A mineração de basalto é uma atividade que estrutura uma cidade em dois momentos: infraestrutura e reconstrução de áreas afetadas. Mas, também é uma atividade de significativo impacto ambiental, podendo concorrer com as consequências negativas de um desastre climático, uma vez que a própria intensificação das mudanças climáticas decorre da degradação dos ecossistemas e alterações terrestres. O problema de pesquisa é investigar de que maneira a mineração de basalto interage com a dinâmica e os impactos das enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul. O objetivo é analisar a influência da mineração de basalto sobre o desenvolvimento e na estruturação de cidades adaptadas a eventos climáticos extremos. Para tanto, considera-se essencial que o uso desse recurso mineral esteja alinhado às normas legais, de modo a não apenas mitigar os impactos ambientais decorrentes da extração, mas também orientar sua aplicação estratégica na infraestrutura de áreas suscetíveis a tais eventos, contribuindo para a resiliência urbana. A abordagem metodológica é qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, as fontes de pesquisa são documentais e bibliográficas. Conclui-se que a mineração de basalto no RS não é causa direta das enchentes, mas pode ter contribuído para o agravamento dos impactos, considerando que pode causar desmatamento, compactação do solo e alteração do relevo, aumentando o escoamento superficial da água da chuva e reduzindo a capacidade de infiltração no solo, o que aumenta o risco e intensidade das enchentes.

**Palavras-chave:** Mudanças climáticas, Desastre, Enchentes, Mineração, basalto

### **Abstract/Resumen/Résumé**

Environmental law faces challenges in responding to the collective demands arising from disasters caused by climate change. Basalt mining is an activity that structures a city in two ways: infrastructure and reconstruction of affected areas. However, it is also an activity with a significant environmental impact, and can compete with the negative consequences of a climate disaster, since the intensification of climate change itself is the result of the degradation of ecosystems and land alterations. The research problem is to investigate how basalt mining interacts with the dynamics and impacts of floods in Rio Grande do Sul. The

<sup>1</sup> Advogada inscrita na OAB/RS sob o nº 138.597. Doutoranda e mestre em Direito pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Membro do Grupo de Pesquisa ALFAJUS.

aim is to analyze the influence of basalt mining on the development and structuring of cities adapted to extreme climatic events. To this end, it is considered essential that the use of this mineral resource is aligned with legal standards, so as not only to mitigate the environmental impacts resulting from extraction, but also to guide its strategic application in the infrastructure of areas susceptible to such events, contributing to urban resilience. The methodological approach is qualitative, exploratory and descriptive, and the research sources are documentary and bibliographic. It is concluded that basalt mining in Rio Grande do Sul is not the direct cause of the floods, but it may have contributed to worsening the impacts, considering that it can cause deforestation, soil compaction and alteration of the relief, increasing the surface runoff of rainwater and reducing the infiltration capacity of the soil, which increases the risk and intensity of floods.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Climate change, Disaster, Floods, Mining, Basalt

## 1 Introdução

O Direito Ambiental enfrenta desafios para responder às demandas coletivas decorrentes de desastres provocados pelas mudanças climáticas. O aquecimento global é uma condição presente, cujas transformações ultrapassam fronteiras, transformando inevitavelmente a forma como o homem se organiza coletivamente e impondo a necessidade de adaptação das cidades.

A mineração de basalto é uma atividade que estrutura uma cidade em dois momentos: infraestrutura e reconstrução de áreas afetadas. Mas, também é uma atividade de significativo impacto ambiental, podendo concorrer com as consequências negativas de um desastre climático, uma vez que a própria intensificação das mudanças climáticas decorre da degradação dos ecossistemas por atividades exploratórias como a extração de potenciais energéticos, minérios e outros.

O problema de pesquisa é investigar de que maneira a mineração de basalto interage com a dinâmica e os impactos das enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul. O objetivo principal é analisar a influência da mineração de basalto sobre o desenvolvimento e na estruturação de cidades adaptadas a eventos climáticos extremos. Utiliza-se como exemplo o caso das enchentes no Rio Grande do Sul, ocorridas entre setembro de 2023 e maio de 2024. Somente neste período o estado sofreu com três enchentes, sendo a de maior impacto em maio de 2024.

Os objetivos específicos estão firmados nos seguintes passos: a) verificar os principais pontos de análise do caso das enchentes do RS e a associação com as mudanças climáticas; b) analisar os principais aspectos da mineração de basalto no RS e a sua relação com as urgências climáticas; c) observar o papel da mineração de basalto na recuperação das cidades atingidas.

O Rio Grande do Sul é uma referência em termos de exploração de basalto, e desempenha um papel estratégico em casos extremos, como a necessidade de reconstruir áreas afetadas por desastres climáticos, fornecendo insumos para obras de infraestrutura urbana. Considera-se essencial que o uso desse recurso mineral esteja alinhado às normas legais, de modo a não apenas mitigar os impactos ambientais decorrentes da extração, mas também orientar sua aplicação estratégica na infraestrutura de áreas suscetíveis a tais eventos, contribuindo para a resiliência urbana.

A abordagem metodológica é qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, as fontes de pesquisa são documentais e bibliográfica. Busca-se referências nas políticas públicas, legislação específica e bibliografia específica da área do Direito Ambiental e Urbano. A estrutura desta pesquisa está alinhada aos objetivos específicos para fins de responder o problema de pesquisa. Foram analisadas legislações ambientais brasileiras aplicáveis à atividade de mineração,

especialmente no contexto da extração de basalto, bem como políticas públicas relacionadas à prevenção e mitigação de desastres climáticos.

Complementarmente, realizou-se análise de dados secundários provenientes de relatórios técnicos, estudos ambientais, registros geológicos e informações hidrometeorológicas referentes às enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul em 2024. A investigação buscou correlacionar o histórico de exploração mineral na Serra Gaúcha com as transformações ambientais e a vulnerabilidade territorial diante de eventos climáticos extremos.

Na primeira parte é apresentado o caso das enchentes no RS e a conexão com as mudanças climáticas. Na segunda parte explora-se a base normativa da extração de basalto, e as possíveis interações, positivas ou negativas, com o caso das enchentes no RS. E, no último tópico, aborda-se a interação da mineração nesses casos, como ela pode auxiliar na recuperação das cidades.

A mineração de basalto no RS não é causa direta das enchentes, mas pode ter contribuído para o agravamento dos impactos, considerando que pode causar desmatamento, compactação do solo e alteração do relevo, aumentando o escoamento superficial da água da chuva e reduzindo a capacidade de infiltração no solo, o que aumenta o risco e intensidade das enchentes.

A atividade de mineração influencia diretamente no desenvolvimento de uma sociedade e de sua economia. Entretanto, a atividade minerária pode causar danos ao meio ambiente e à população que vive nos arredores. Desse modo, as empresas mineradoras devem seguir as normas estabelecidas nos Estados e Municípios, bem como o que preceitua a norma constitucional, visando à preservação do meio ambiente.

## **1 As enchentes do RS e a associação com as mudanças climáticas**

As enchentes do Rio Grande do Sul, ocorridas em setembro e novembro de 2023, e em maio de 2024 em uma abrangência maior marcaram a história do estado. As chuvas de abril e maio de 2024 foram consideradas um evento climático de maior proporção nacional. Deixaram desabrigados, vidas perdidas e danos de difícil ou nenhuma reparação. Trata-se de perdas sociais e ambientais. A Agência Nacional das Águas criou um Grupo Técnico de Assessoramento para Estudos Hidrológicos e de Segurança de Infraestruturas de Reservação e de Proteção das Cheias no Estado do Rio Grande do Sul (GTA RS), para estabelecer um diagnóstico sobre o caso.

As bacias hidrográficas impactadas foram: Guaíba, Taquari-Antas, Jacuí, Caí, Sinos, Gravataí, e a região da Lagoa dos Patos. Nas cidades da Serra Gaúcha, os principais problemas

decorreram de deslizamentos de terra, enquanto nas áreas mais baixas do estado predominaram os alagamentos. A situação demandou ampla mobilização de voluntários e das instituições de defesa civil, corpo de bombeiros, brigada militar e diferentes atores sociais, especialmente representantes da sociedade civil (SOS, 2024).

As chuvas volumosas e o clima propenso ao volume de águas foram um evento climático atribuído ao fenômeno “El Niño”, atuante nos períodos de cheias no RS. A sequência de eventos (setembro e novembro de 2023 e maio de 2024) alertaram para a intensificação do fenômeno pelas mudanças climáticas. A conexão com o aquecimento global encontra evidência no fato de que a temperatura global excedeu em 1,5°C a mais, pela primeira vez os níveis pré-industriais. No mesmo período, outras partes do mundo também enfrentaram desastres climáticos: secas, cheias, ondas de calor e incêndios.

O desastre ocorrido em 2024 foi causado por uma combinação de fatores: chuvas intensas que começaram na parte alta do estado (serra geral), a estrutura geológica natural do estado, as construções localizadas às margens dos rios que representam fatores de descaracterização das margens favorecendo a velocidade de escoamento rápido e de alto volume, acumulando até 700 mm de água nas áreas mais baixas da bacia hidrográfica da Lagoa dos Patos.

O fenômeno climático de abril/maio de 2024 tem início com uma umidade conduzida da Amazônia para o Sul e Sudeste por meio dos rios voadores. Trata-se de um processo de evapotranspiração (a evaporação (a evaporação da água das superfícies e a transpiração das plantas amazônicas), libera vapor d'água para a atmosfera. Esse vapor é então levado por correntes de ar e forma esses "rios aéreos". A frente fria que vem do Polo Sul encontra esse fenômeno e, normalmente, a frente fria seguiria em direção às regiões de São Paulo e Bahia.

No entanto, houve o bloqueio atmosférico da frente fria no Rio Grande do Sul em maio, em que um sistema de alta pressão impede a movimentação das frentes frias. No caso de maio de 2023, o bloqueio foi causado por um jato subtropical que atuou na região. Esse jato subtropical é uma corrente de ventos intensos que circula a grandes altitudes na atmosfera e é formado devido à diferença de temperatura entre as regiões tropicais e as temperadas. Quando esse jato fica mais forte ou estacionário, ele pode formar um bloqueio que impede o avanço de frentes frias vindas do Sul.

O diagnóstico da situação das enchentes no RS identificou o agravamento das consequências em decorrência da falta de manutenção dos diques para a prevenção de enchentes, bem como planos estratégicos para orientar a evacuação a tempo dos locais afetados. Diferentes áreas foram afetadas: saúde, educação, economia e infraestrutura urbana. Em relação ao ambiente retrata-se a perda em biodiversidade, paisagística e o deslocamento da fauna fluvial, além da

contaminação das águas pelo arrastamento de resíduos presentes em aterros. O controle de aterros, por exemplo, é essencial - não deveria se permitir aterros em locais que podem ser alcançados por cursos d'água em caso de enchentes.

Dentre as consequências das enchentes de 2024, mais de 90% do estado foi atingido. Foram 2 milhões e 400 mil pessoas impactadas. Além das vidas perdidas, houve a incidência de doenças como a leptospirose (ANA, 2025, p. 09). A chuva iniciou na data de 27 de abril de 2024, dia 30 de abril é noticiada a primeira morte, 02 de maio registra-se o marco histórico em relação à quantidade de volume de água e 09 de maio o famoso cavalo caramelô é resgatado. Os danos não se restringem somente ao período de chuvas, na data de 19 de maio foram registrados saques e dia 20 de maio a primeira morte decorrente da leptospirose (G1, 2025).

Os impactos à infraestrutura foram severos, com estradas bloqueadas em diversas regiões. Durante o período de chuvas, o bloqueio das vias impediu até mesmo o transporte de itens básicos — como alimentos e produtos de higiene — que precisaram ser enviados por via aérea. A malha viária teve “250 trechos de estrada e 140 pontes, isolando comunidades e dificultando o acesso a áreas críticas”. Posteriormente, o estado enfrenta problemas relacionados à produção de alimentos, uma vez que a agricultura também é afetada. A infraestrutura urbana é afetada na medida em que residências, ruas e fiação elétrica são impactadas e há a interrupção de serviços essenciais como transporte, educação e saúde (ANA, 2025, p. 09).

A qualidade das águas de regiões como o Lago Guaíba é diretamente influenciada pela condição ambiental da Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas. Toda contaminação, seja em águas superficiais ou subterrâneas, representa um risco para a foz onde essas águas desaguam. A Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas está localizada no nordeste do Rio Grande do Sul e abrange aproximadamente 26.500 km<sup>2</sup> - cerca de 10% do território estadual. Seu relevo é predominantemente montanhoso e acidentado, especialmente nas áreas de Serra, com vales profundos e colinas. Na porção mais baixa, próxima ao rio Taquari, o terreno se torna mais plano e suave, permitindo diferentes usos do solo e atividades econômicas ao longo do curso do rio (SEMA, 2025c).

Cada setor da bacia hidrográfica afetada é composto por uma atividade específica, propícia à área local. A parte alta está localizada no vale dos vinhedos, cujo território é favorável para a agricultura e especialmente a vitivinicultura. A parte intermediária abrange os municípios de Encantado, Lajeado, Roca Sales e Estrela, destacando a pecuária como atividade principal. Os setores industriais estão postos ao longo do rio, são constituídos por ramos alimentício, metalúrgico e de bebidas. Atividades de potencial energético proveniente de hidrelétricas também constituem o decurso do rio, atividade favorável devido ao desnível do local (SEMA, 2025c).

Municípios como Guaporé, Roca Sales, Muçum e Estrela possuem atividades relacionadas à extração mineral como a retirada de cascalho para a construção civil. A indústria está concentrada em Veranópolis: vestuário, metalurgia, madeira, calçados e minerais não metálicos. O uso e ocupação do solo para atividades industriais e agrícolas representa o maior risco aos recursos hídricos, devido ao descarte inadequado de resíduos contaminantes e a alteração das margens do rio quando as atividades não cumprem as normativas ambientais, sem respeitar as áreas de preservação ambiental (SEMA, 2025c).

As atividades não legalizadas representam um desafio para a manutenção do ecossistema da bacia hidrográfica. É preciso combater a agricultura não licenciada e outras atividades não legalizadas, uma vez que representam agravamento para situações desastrosas como a presente. Mas também é preciso rever atividades legalizadas, porém, que afetam ciclos naturais e agravam eventos extremos como as cheias e secas. Conter o desmatamento na margem dos rios e evitar a ocupação urbana em áreas de alagamentos são passos importantes a serem dados. Embora obras como barragens, diques e canais de drenagem sejam utilizadas para controlar inundações, práticas como desmatamento, impermeabilização do solo e urbanização sem planejamento acabam intensificando os impactos, tornando as cheias mais frequentes e severas.

O desmatamento na Região Sul do país foi um dos maiores contribuintes para a gravidade das enchentes, pois a vegetação retém a água e funciona como uma camada protetora do solo. O outro bioma prevalente no estado é a Mata Atlântica. As enchentes afetaram o meio ambiente na medida em que transformaram as áreas onde a água correu, transformando habitats naturais, afetando a biodiversidade pela morte de animais. A quantidade de dias chuvosos manteve o solo molhado tempo suficiente para resultar em deslocamentos de terra, aumentando o desmatamento (ANA, 2025).

Os impactos ao solo são agravados pelas áreas sem vegetação. A retirada da camada superficial do solo deixa-o mais suscetível à erosão pela dificuldade de absorção da água. O impacto da chuva no solo desprotegido (sem vegetação) e a desagregação das partículas do solo sela-o, diminuindo ou impedindo a infiltração da água e aumentando o escoamento superficial. Este é um fator agravante em áreas asfaltadas (EMATER, 2024).

Com estradas colapsadas por deslizamentos e erosão do solo houve o desabamento de estradas e pontes, áreas de conexão entre municípios, dificultando toda a logística para transporte e auxílio de serviços básicos. As infraestruturas urbana e rural foram afetadas com interrupções no fornecimento de energia elétrica, água potável e internet, afetando as agroindústrias, que paralisadas, dificultou a alimentação animal e o abastecimento de insumos. Houve uma demanda

urgente para reconstrução de vias importantes no estado para recuperar serviços essenciais (EMATER, 2024). A dimensão de urgência se instalou no estado, demandando o acionamento de empresas de mineração locais para reaver com maior agilidade a infraestrutura impactada.

As rodovias danificadas foram em maioria as de responsabilidade estadual: dez pontes e mais de oito mil quilômetros de estrada. As respostas emergenciais envolveram “remoção de barreiras, reparo de aterros, contenção de erosões e manutenção do pavimento” (DAER, 2025). Como exemplo destaca-se a ponte da ERS-130, localizada sobre o rio Forqueta, e que conecta os municípios de Lajeado e Arroio do Meio, no Vale do Taquari (Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2025). A estrutura colapsada em 02 de maio de 2024 recebeu imediatamente ações voltadas a sua reconstrução. Para se ter ideia da complexidade e dimensão da obra, foram utilizadas 234 toneladas de aço e 2.227 metros cúbicos de concreto. A ponte foi ampliada em altura e comprimento como técnica para conter um evento da mesma magnitude, ou seja, mais resiliente em relação às mudanças climáticas. Outro exemplo é a reconstrução do Km 88 da ERS-129. A estrada localizada em Muçum também é uma obra caracterizada pela complexidade em razão da erosão provocada pelas chuvas, criando uma cratera de 45 metros. Nesse caso, onze mil viagens de caminhões foram necessárias para transportar os materiais para reparo no trecho (DAER, 2025).

## **2 A mineração de basalto na recuperação das cidades atingidas**

A enchente de maio do RS foi marcada por impactos em estradas urbanas e rurais. Vias estratégicas para a economia estadual e para transporte de itens essenciais e materiais direcionados à infraestrutura. Este é um cenário que demanda inevitavelmente da mineração de agregados para a construção civil, especialmente o basalto. Este é um dos dois vieses que relacionam a mineração aos impactos do fenômeno climático.

Nesse contexto, o fato de o Rio Grande do Sul ser uma referência nacional na exploração de basalto configura-se como um aspecto positivo, pois garante maior capacidade de resposta rápida às emergências de infraestrutura. Estradas e pontes estratégicas para o estado, quando danificadas, podem ser manejadas e reconstruídas com maior agilidade, minimizando prejuízos econômicos e sociais.

O IBGE (2023) aponta o RS como o estado com maior diversidade geográfica, fazendo fronteira com Uruguai e Argentina, e uma extensa faixa litorânea, além das formações rochosas na Serra Gaúcha. O Basalto representa significativamente o estado em termos de desenvolvimento econômico. É matéria indispesável tanto economicamente, quanto como

contribuição social. O Sul do país tem maior incidência do Basalto, sendo amplamente utilizada na construção civil e para uso ornamental (Comunello, 2021).

A mineração de basalto é uma atividade extractiva não renovável. Assim, embora o impacto ambiental seja significativo, o recurso é estratégico na medida em que fornece matéria bruta para construção de moradias, infraestrutura e outros usos essenciais. Justamente por isso a exploração e produção precisa estar dentro das normativas ambientais, considerando a utilização de todos os meios possíveis para mitigar os impactos provocados pelo exaurimento do local degradado.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o estado apresenta uma das maiores diversidades geográficas e ecológicas do país. Faz fronteira com o Uruguai e a Argentina e possui uma extensa faixa litorânea a leste. Sua geografia é marcada por significativa variação nas formações geológicas, que vão das planícies costeiras às áreas montanhosas da Serra Gaúcha.

A composição litorânea é formada “predominantemente por solos arenosos e têm características de baixa absorção hídrica, o que contribui para a formação de alagamentos em períodos de chuvas intensas”. Por outro lado, onde as áreas são mais elevadas, o solo é argiloso e rochoso, portanto, mais propício a erosões e deslizamentos, ainda que fértil para a agricultura, “especialmente em eventos de precipitação extrema” (IBGE, 2023). Contexto que explica a intensificação do fenômeno climático das enchentes.

O outro viés é o impacto que as mineradoras provocam ao meio ambiente em termos de degradação. A extração de Basalto da Serra Gaúcha é uma atividade econômica preponderante e essencial da região, além de oferecer relevante contribuição social. De outra parte, as características geológicas do Estado do Rio Grande do Sul influenciam diretamente sua suscetibilidade a desastres naturais.

Há áreas da Serra Gaúcha, onde a combinação entre formações rochosas de origem vulcânica, como o basalto, e o relevo íngreme contribuem para que ocorram deslizamentos de terra, especialmente em locais que sofreram desmatamento ou foram ocupados de maneira irregular (Pinheiro, 2000). A atividade de mineração irregular também pode interferir nesses aspectos.

Não se pode olvidar que a mineração de basalto, embora seja uma atividade econômica importante para o Rio Grande do Sul, pode sim ter impactos nas enchentes, especialmente em áreas próximas a rios e encostas. A remoção de vegetação nativa e a alteração da topografia, como resultado da mineração, podem aumentar o risco de deslizamentos de terra e reduzir a capacidade de absorção do solo, agravando o escoamento

superficial.

Entretanto, segundo o Relatório de situação das barragens de mineração do Rio Grande do Sul, da Agência Nacional de Mineração – ANM (2024), as barragens de mineração existentes no estado do RS permaneceram “estáveis e sem anomalias emergenciais devido aos volumes de chuvas observados no estado entre os meses de abril e maio de 2024”. Ainda segundo o relatório, “esses volumes, ainda que extremos, não representariam riscos à segurança das barragens de mineração de outros estados” (ANM, 2024).

A Embrapa, por meios de uma equipe multidisciplinar, realizou um estudo técnico revelando a alta vulnerabilidade da Serra Gaúcha diante de eventos extremos. O diagnóstico revelou que

[...] um dos principais pontos abordados é o mapeamento das áreas de maior risco geológico, onde a declividade acentuada e os solos rasos aumentam as probabilidades de deslizamentos frente a eventos de chuvas extremas. O estudo também revela a influência da ação humana, envolvendo construção de estradas rurais, desmatamentos e manejos inadequados do solo, que contribuem para intensificar riscos associados com processos erosivos (Santos; Protas; Lazzarotto, 2025, n.p.).

Os técnicos que realizaram o diagnóstico apresentaram pontos relevantes em relação à restauração florestal e adequação ambiental, devendo ser consideradas as “características do relevo e solos, zonas de convergência hídrica, áreas de preservação permanente, gestão de propriedades rurais e bacias hidrográficas” (Santos; Protas; Lazzarotto, 2025).

A mineração de basalto pode ter contribuído, ainda que indiretamente, para o agravamento das enchentes no Rio Grande do Sul, considerando aquelas mineradoras que não cumpriram as normas legais referentes a essa atividade exploratória, deixando de realizá-la de forma responsável e sustentável. As atividades de mineração devem seguir medidas de proteção ambiental e planejamento urbano, levando em consideração os riscos associados a esse tipo de exploração mineral.

A Agência Nacional de Mineração editou a Resolução nº 162/2024 como resposta em auxílio à emergência climática do RS. São dispensados títulos minerários para a extração de materiais como areia, saibro, argila e rocha britada direcionadas às obras emergenciais de reconstrução, ou seja, não há a necessidade de autorização ou concessão de mina para buscar este recurso junto à mineradora. Tendo decretado estado de calamidade pública, a resolução determina o estado de emergência por um prazo de três meses para utilizar da dispensa de licenciamento (ANM, 2024).

No caso do RS, o IBAMA (2024) também se apresentou com doação de toneladas de basalto para a recuperação das estradas. O material doado é fruto de apreensão por atividade

illegal de lavra e britagem. O IBAMA firmou compromisso em adequar a destinação de bens apreendidos para auxiliar diretamente em áreas críticas para reconstrução de infraestrutura essencial.

### **3 Mineração, mudanças climáticas e enchentes no RS: reflexões sobre a mineração e seus impactos socioambientais**

As enchentes do RS podem ser usadas hoje como um exemplo clássico de consequência da ação antrópica do homem sobre a natureza e diretamente relacionada com as mudanças climáticas. A mineração influencia diretamente no desenvolvimento de uma sociedade e de sua economia. Entretanto, a atividade minerária pode causar danos ao meio ambiente e à população que vive nos arredores. Por esse motivo, atualmente, há um arcabouço de leis, normas e regulamentos para a utilização dos recursos minerais, a sua forma de extração e beneficiamento. A forma de explorar e produzir a partir de recursos naturais é intensa ao ponto de intensificar e acelerar um processo já natural do ecossistema terrestre que é o aquecimento global.

A Constituição Federal de 1988 determina o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito difuso. É tanto um direito quanto é um dever a sua manutenção. Por esse motivo, atualmente, há um arcabouço de leis, normas e regulamentos para a utilização dos recursos minerais, a sua forma de extração e produção. A Constituição Federal conjuga a tutela do meio ambiente com a qualidade de vida da população, enfatizando que o meio ambiente preservado é condição indispensável para a existência no Planeta (Ferreira; Silva, 2007, p. 126).

A exploração de recursos minerais tem uma estreita relação com o crescimento econômico de um país ou região. Na Serra Gaúcha, o desenvolvimento regional, relacionado à imigração de origem europeia, tem forte influência das condições da área, inclusive o Basalto. A extração de Basalto da Serra Gaúcha é uma atividade econômica preponderante e essencial da região, além de oferecer relevante contribuição social.

No Estado do Rio Grande do Sul, a Serra Gaúcha é a região onde há predominância de basalto. Essa atividade gera empregos, diretos e indiretos, uma vez que os reflexos da extração e produção do Basalto podem ser vistos não apenas no setor da construção, mas, também, em setores como o turismo. “A extração dos minérios desencadeia grande volume de problemas socioeconômicos futuros, acompanhados de danos que agridem diretamente a natureza e a qualidade de vida das pessoas” (Portella, 2015, p. 265).

Ferreira e Silva (2007, p. 126) destacam que é o princípio conservacionista, que se

revela no “art. 225 da Constituição Federal de 1988, que orienta o conteúdo da norma de direito ambiental bem como sua implementação para assegurar a manutenção da qualidade do meio ambiente e garantir a existência digna dos seres humanos”. É necessário que se compreenda o meio ambiente nos seus aspectos históricos e socioculturais, uma vez que ele é o espaço de vida dos seres humanos e, consequentemente, “as relações que os seres humanos têm em relação aos modos de apropriação do meio ambiente diferem em cada sociedade e em cada período da história” (Ferreira; Silva, 2007, p. 126). Nesse aspecto, Sendim (1998, p. 16) afirma que a “descoberta da vulnerabilidade crítica dos sistemas ecológicos à intervenção humana veio modificar a compreensão ética acerca de nós mesmos, como fator causal no mundo, [e transforma a natureza em um] [...] novo objeto do agir humano”.

A Constituição Federal de 1988, ao recepcionar os dispositivos da Lei 6.938/81, da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), estabeleceu, além de outros princípios, a importância de “compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico”. No art. 225 da CF/88, “o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”, incumbe o Poder Público e a coletividade “da tarefa de defendê-lo e preservá-lo, para as gerações presentes e futuras” (Ferreira; Silva, 2007, p. 126). No mesmo viés:

De acordo com o texto constitucional, a tutela ambiental passou a associar-se à busca da qualidade de vida, devido à percepção de que o meio ambiente em condições satisfatórias se apresenta como elemento necessário e imprescindível para o aproveitamento pleno da vida e à existência digna. A proteção ambiental representa um importante instrumento para o alcance e manutenção de entorno capaz de proporcionar o desenvolvimento humano sob as melhores condições possíveis, do ponto de vista físico, mental e espiritual. Nessa perspectiva, a tutela do meio ambiente aparece como objeto central e prioritário da proteção constitucional (Ferreira; Silva, 2007, p. 126).

Para Benjamin (2008, p. 41) “A Constituição, assim como em outros campos, transformou, de modo extraordinário, o tratamento jurídico do meio ambiente, apoiando-se nas técnicas legislativas [...]. O Ministro prossegue afirmando que:

Uma Constituição que, na ordem social (o território da proteção ambiental), tem como objetivo assegurar “o bem-estar e a justiça sociais” (art. 193, CF/88) não poderia, mesmo, deixar de acolher a proteção do meio ambiente, reconhecendo-o como bem jurídico autônomo e recepcionando-o na forma de sistema, e não como um conjunto fragmentário de elementos - sistema que, já apontamos, organiza-se como ordem pública constitucionalizada (Benjamin, 2008, p. 42).

Desse modo, “ao prever a proteção do meio ambiente *per se*”, a Constituição Federal brasileira conserva o vínculo entre “vida/ambiente, saúde/ambiente e segurança/ambiente” (Benjamin, 2008, p. 51). A partir da finalidade de buscar a satisfação da qualidade de vida das pessoas, por meio, também, de um meio ambiente saudável e equilibrado, respeitando os

ditames do texto constitucional de respeito à cidadania, à dignidade da pessoa humana e à justiça social, sem deixar de lado o desenvolvimento econômico do país, comprehende-se a dualidade da interação da mineração de basalto na Serra Gaúcha e da sua influência no desastre provocado pelas enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul.

A Constituição Federal protege qualquer forma de vida, ainda mais, no que diz respeito aos princípios que norteiam as ações relacionadas ao meio ambiente e sua tutela. Não se pode olvidar que a existência humana depende de outras formas de vida. Por isso é preciso respeitar o meio ambiente, como forma de preservação da existência de vida humana no Planeta. Os princípios permitem que haja a modificação e, consequentemente a evolução das técnicas de proteção ao meio ambiente.

É preciso pensar no meio ambiente como um todo, o que parece não ser hábito entre os seres humanos na atualidade, garantindo a qualidade de vida das pessoas, respeitando o meio ambiente em que vivem. Todos esses direitos precisam estar em consonância, articulados, para que a vida na Terra possa perdurar. O autor o observa que “não se trata mais de construir um Direito das águas, um Direito da atmosfera, um Direito do solo, um Direito florestal, um Direito da fauna ou um Direito da biodiversidade” (Machado, 2014, p. 58).

A elaboração de diretrizes, na época emergenciais, e hoje estratégicas, voltadas à adaptação das áreas urbanas e rurais pensando na possibilidade de novos eventos climáticos, é de grande relevância. Algumas ações, como repensar o consumo por parte da coletividade, a reciclagem e outros meios dispostos durante o cotidiano coletivo podem ser incentivadas (Barrau, 2019, p. 39). No entanto, não é somente a ação individual que impactará na resposta efetiva para conter o fenômeno climático.

Pensar estrategicamente o impacto de grandes corporações e empreendimentos de alto risco e impacto ambiental é emergente, tanto quanto o investimento destes setores na adaptação das cidades. Quando o ser humano se apropria dos recursos ambientais e dos espaços sem responsabilidade e com poder absoluto e ilimitado, ele também sofre as consequências de sua intervenção (Ferreira; Silva, 2007, p. 127). Por este motivo, as autoridades públicas gestoras dos assuntos ambientais devem comprometer-se impondo ações de controle.

Canotilho aponta que um Estado de Direito Ecológico, ou ao menos comprometido com as premissas ecológicas é possível se os deveres forem institucionalizados (Canotilho, 2004). Acrescenta-se que para que haja efetividade é preciso que estes deveres sejam aderidos como parte da cultura comunitária. A mineração enquanto atividade de significativo impacto ambiental, regulada pelo Poder Público, deve estar imersa em ações preventivas e mitigatória

dos danos ambientais gerados. O jurista questiona o propósito do direito ambiental: para proteger o homem na terra? Para salvar a vida no planeta? Ou para assegurar que tenha recursos que mantenham o modo de vida consumista e rentista? O equilíbrio ecológico é interconectado e dinâmico. Quando fragmentamos o direito temos um problema sistêmico agravado. A sustentabilidade forte significa que a base de uma pirâmide que sustenta a geração futura precisa estar fincada nos recursos naturais que trabalha junto com recursos sociais e econômicos no entremedio entre a preservação da natureza e das gerações futuras e da natureza.

## Considerações Finais

Questiona-se se o direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, enquanto direito difuso, ainda é possível, considerando que os limites planetários estão sistematicamente sendo exauridos. A Constituição Federal de 1988 dispõe que assim como o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito difuso, também o é o dever de preservá-lo. O Direito Ambiental visa a harmonização do desenvolvimento econômico e social, buscando atender aos interesses da coletividade.

O meio ambiente é um bem comum, dependente de proteção de todos os indivíduos. A atividade minerária contribui expressivamente com o desenvolvimento social e econômico do país. Entretanto, é imprescindível que haja a tutela do meio ambiente explorado. Os impactos causados ao meio ambiente por meio da extração dos recursos minerais podem ser mitigados, na medida em que sejam colocadas em ação políticas públicas de preservação dos recursos minerais, conscientização das comunidades envolvidas sobre a importância da fiscalização e das ações das empresas visando a preservação do meio ambiente.

Os legisladores dedicaram diversos dispositivos, na Constituição Federal de 1988, ao tema da mineração. A Constituição Federal protege qualquer forma de vida, ainda mais, no que diz respeito aos princípios que norteiam as ações relacionadas ao meio ambiente e sua tutela. A mineração de basalto e as enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul possuem relação, na medida em que se analisa como a atividade humana influencia o manejo dos recursos naturais e os impactos que resultam em eventos climáticos extremos. Apesar de a mineração de basalto não ser, por si só, a causa das enchentes, explorar de modo inadequado esse recurso mineral, pode colaborar com o agravamento do resultado de eventos como as enchentes que atingiram o estado do Rio Grande do Sul.

A Constituição Federal de 1988 trata o meio ambiente direcionando o tema para alguns pontos fundamentais: 1) o meio ambiente é um direito fundamental; 2) a busca pela

conservação da diversidade biológica e dos processos ecológicos deve ser incansável; 3) há a necessidade de que se crie, cada vez mais, espaços territoriais especialmente protegidos; 4) antes de qualquer atividade que seja potencialmente causadora de degradação, há a necessidade de estudo prévio de impacto ambiental; 4) não se pode pensar e falar em preservação dos recursos naturais e do meio ambiente ecologicamente equilibrado se não houver educação ambiental.

A pesquisa realizada torna evidente que a mineração tem um papel ambivalente no contexto do desastre climático recente no RS. Ao mesmo tempo que é atividade essencial para a reconstrução de infraestrutura danificada, também pode contribuir, direta ou indiretamente, para a intensificação dos impactos desses eventos, sobretudo quando conduzida sem observância das normas ambientais e de planejamento territorial.

O caso das enchentes ocorridas entre 2023 e 2024 revela que a gestão do recurso mineral deve ser pensada de forma estratégica e integrada, articulando políticas públicas de prevenção, mitigação e resposta a desastres com medidas de proteção ambiental e restauração de ecossistemas degradados. A dispensa temporária de títulos minerários e a destinação de material apreendido para obras emergenciais, embora necessárias em situações de calamidade, não podem substituir a implementação de práticas sustentáveis e de longo prazo que assegurem a resiliência urbana e a integridade ambiental.

Assim, o desafio reside em compatibilizar o potencial socioeconômico da mineração com a necessidade urgente de adaptação das cidades às mudanças climáticas, garantindo que a exploração de basalto ocorra de forma responsável, planejada e alinhada aos princípios do Direito Ambiental. A existência humana depende de outras formas de vida e da manutenção do ecossistema. Para tanto, é preciso respeitar o meio ambiente, como forma de preservação da existência de vida humana no Planeta.

## Referências

ANM. Agência Nacional de Mineração. ANM promove medidas de apoio ao Rio Grande do Sul. **Gov.rs**, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/noticias/anm-promove-medidas-de-auxilio-ao-rio-grande-do-sul-1?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/noticias/anm-promove-medidas-de-auxilio-ao-rio-grande-do-sul-1?utm_source=chatgpt.com). Acesso em; 12 jun. 2025.

ANM. **Relatório de situação das barragens de mineração do Rio Grande do Sul**. Agência Nacional de Mineração, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/relatorio\\_situacao\\_barragens\\_rs\\_r03.pdf](https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/relatorio_situacao_barragens_rs_r03.pdf). Acesso em: 10 ago. 2025.

BARRAU, Aurélien. **¡Ahora!** El desafío más grande de la historia de la humanidad. Barcelona: Espasa, 2019.

BENJAMIN, Antonio Herman De Vasconcellos E. O Meio Ambiente Na Constituição Federal De 1988. Ministro do Superior Tribunal de Justiça. **Informativo Jurídico da Biblioteca Ministro Oscar Saraiva**, v. 19, n. 1, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://www.stj.jus.br>. Acesso em: 08 nov. 2022.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 29 ago. 2022.

CANOTILHO, J. J. Gomes. Estado Constitucional ecológico e democracia sustentada. CANOTILHO, José Joaquim Gomes; MOREIRA, Vital. **Constituição da República portuguesa anotada**. 3. ed. Coimbra: Coimbra, 1993.

CANOTILHO, José Joaquim. Estado constitucional ecológico e democracia sustentada. In: FERREIRA, H. Sivini; LEITE, Jose R. Morato (Org.). **Estado de direito ambiental: tendências**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.  
*In: FERREIRA, H. S.; LEITE, J. R. M. Estado de Direito Ambiental*. Rio de Janeiro: Forense Univ., 2004.

COMUNELLO, Clara. O Basalto Gaúcho: das Suas Origens à Economia Regional. **EJMINAS**, 2021c. Disponível em: <https://www.ejminas.com/basalto-gaucho>. Acesso em: 20 mar. 2023.

DAER. Um ano após enchente, Estado investe mais de R\$ 2,8 bilhões na recuperação de estradas, pontes e hidrovias. **Departamento Autonomo de Estradas e Rodagem**, 2025. Disponível em: <https://www.daer.rs.gov.br/um-ano-apos-enchente-estado-investe-mais-de-r-2-8-bilhoes-na-recuperacao-de-estradas-pontes-e-hidrovias>. Acesso em: 18 jun. 2025.

EMATER. Impactos das chuvas e cheias extremas no Rio Grande do Sul em maio de 2024. **Boletim evento adverso**, 2024. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/upload/arquivos/202406/relatorio-sisperdas-evento-enchentes-em-maio-2024.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2025.

FERREIRA, Gabriel Luis Bonora Vidrih; SILVA, Solange Teles da. Análise dos fundamentos da compensação ambiental: a responsabilidade civil ex ante no direito brasileiro. **Revista Informação Legislativa**, Brasília, n. 175, p. 125-137, jul./set. 2007.

FILHO, Jorge Pereira. **Descolonizar o imaginário**. Debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento. Trad. Igor Ojeda. São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo, 2016.

G1. 01 ano das enchentes do Rio Grande do Sul. **G1**, 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/1-ano-de-enchente-rs/noticia/2025/04/29/mais-de-180-mortos-25-desaparecidos-e-96percent-das-cidades-atingidas-o-raio-x-da-enchente-que-devastou-o-rs-um-ano-apos-tragedia.ghtml>. Acesso em: 10 jun. 2025.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Governador inaugura nova ponte sobre o Rio Forqueta na ERS-130 em tempo recorde de sete meses. **Gov.rs**, 2025. Disponível

em: <https://estado.rs.gov.br/leite-inaugura-nova-ponte-sobre-o-rio-forqueta-na-ers-130-em-tempo-recorde-de-sete-meses>. Acesso em: 18 jul. 2025.

GUITARRARA, Paloma. Enchentes no Rio Grande do Sul. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/brasil/enchentes-no-rio-grande-do-sul.htm>. Acesso em: 29 jul. 2025.

**IBAMA. Ibama/RS doa toneladas de basalto para recuperação de estradas afetadas por chuvas. Gov.br**, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2024/ibama-rs-doa-toneladas-de-basalto-para-recuperacao-de-estradas-afetadas-por-chuvas?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2024/ibama-rs-doa-toneladas-de-basalto-para-recuperacao-de-estradas-afetadas-por-chuvas?utm_source=chatgpt.com). Acesso em; 12 jun. 2025.

**IBGE. Censo Demográfico 2020:** Atualizações sobre o Uso da Terra e Infraestrutura no Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs.html>. Acesso em: 10 ago. 2025.

LANDER, Edgardo. Com o tempo contado. Crise civilizatória, limites do planeta, ataques à democracia e povos em resistência. (p. 215 a 253). In.: DILGER, Gerhard; LANG, Mirian; MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22.ed. São Paulo: Malheiros, 2014.

PINHEIRO, Rinaldo José Barbosa. **Estudo de alguns casos de instabilidade da encosta da Serra Geral no estado do Rio Grande do Sul**. 2000. 1 v. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

PORTELLA, Márcio Oliveira. Efeitos colaterais da mineração no meio ambiente. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, v. 5, nº 2, 2015 p.263-276. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br>. Acesso em: 08 nov. 2022.

SANTOS, Henrique Pessoa dos; PROTAS, José Fernando da Silva; LAZZAROTTO, Joelsio José. Diagnóstico e proposições para mitigar riscos de chuvas extremas na Serra Gaúcha. **Embrapa**, 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/noticia/100311946/estudo--aponta-fragilidades-e-propoe-acoes-para-reduzir-danos-ambientais-na-serra-gaucha>. Acesso em: 10 ago. 2025.

SENDIM, José de Souza Cunhal. **Responsabilidade civil por danos ecológicos:** da restauração do dano através da restauração natural. Coimbra: Coimbra, 1998.

SILVA, Solange Teles da. Direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado: avanços e desafios. **Interesse Público**, Rio Grande do Sul, 2007.