



**CONFORME SOLICITAÇÃO DO AUTOR, ESTA
PRODUÇÃO INTELECTUAL POSSUI RESTRIÇÃO
DE ACESSO**

**CAXIAS DO SUL
2025**



**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO
DOUTORADO**

CARINE MARINA

**CERTIFICAÇÃO ECOSISTÊMICA COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DOS
IMPACTOS DA MINERAÇÃO DE BASALTO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA NO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: INTEGRANDO AS MELHORES PRÁTICAS
DA EXPERIÊNCIA ITALIANA**

**CAXIAS DO SUL - RS
2026**

CARINE MARINA

**CERTIFICAÇÃO ECOSSISTÊMICA COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DOS
IMPACTOS DA MINERAÇÃO DE BASALTO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA NO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: INTEGRANDO AS MELHORES PRÁTICAS
DA EXPERIÊNCIA ITALIANA**

Tese submetida como requisito parcial para
obtenção do título de doutor em Direito –
Doutorado da Universidade de Caxias do Sul
– Turma 2022. Linha de Pesquisa: Direito
Ambiental, Políticas Públicas e
Desenvolvimento Socioeconômico.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Lunelli

**CAXIAS DO SUL - RS
2026**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

M337c Marina, Carine

Certificação ecossistêmica como estratégia de mitigação dos impactos da mineração de basalto no bioma Mata Atlântica no estado do Rio Grande do Sul [recurso eletrônico] : integrando as melhores práticas da experiência italiana / Carine Marina. – 2026.

Dados eletrônicos.

Tese (Doutorado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2026.

Orientação: Carlos Alberto Lunelli.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Direito ambiental. 2. Minas e recursos minerais - Aspectos ambientais. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Mata Atlântica - Proteção. 5. Basalto - Minas e mineração. 6. Licenças ambientais. I. Lunelli, Carlos Alberto, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 349.6:622

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Ana Guimarães Pereira - CRB 10/1460

**“CERTIFICAÇÃO ECOSSISTÊMICA COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DOS
IMPACTOS DA MINERAÇÃO DE BASALTO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA NO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: INTEGRANDO AS MELHORES PRÁTICAS
DA EXPERIÊNCIA ITALIANA”**

Carine Marina

Tese de doutorado submetida à Banca Examinadora designada pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Direito – Doutorado da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutor em Direito, Área de Concentração: Direito Ambiental e Sociedade.

Linha de pesquisa: Direito Ambiental e Novos Direitos.

Caxias do Sul, 17 de abril de 2026.

Prof. Dr. Carlos Alberto Lunelli (Orientador)
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Alexandre Cortez Fernandes
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Clóvis Eduardo Malinverni da Silveira
Universidade de Caxias do Sul

Profa. Dra. Salete Oro Boff
(ATTITUS)

Prof. Dr. Magno Federici Gomes
(Universidade Federal de Juiz de Fora)

Dedico este trabalho a Deus, fonte de toda sabedoria; à minha família, base e refúgio em todos os momentos; e a todos os mineradores de basalto da Serra Gaúcha/RS.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, elevo minha gratidão a Deus e a Jesus Cristo pela infinita bondade e pelo dom da sabedoria que iluminou este caminho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Alberto Lunelli, expresso minha profunda gratidão e admiração; obrigada por me conduzir com maestria e sabedoria através desta pesquisa.

Ao Elso, meu namorado, pelo companheirismo diário e aos meus pais, pelo apoio incondicional e por compartilharem comigo este momento tão significativo, meu amor e gratidão.

Às minhas amigas e irmãs de alma, Ane e Carol, meu muito obrigada por nunca largarem a minha mão, independentemente dos desafios.

À Universidade de Caxias do Sul (UCS), instituição que me acolheu e da qual sinto imenso orgulho em fazer parte e às Universidades de Trento (UniTrento) e a de Pádua (Unipd), pela hospitalidade e pela valiosa experiência internacional.

Ao meu chefe e amigo Rodrigo Migliavacca, agradeço pelo incentivo constante e pela liberdade do estudo. Por fim, presto uma homenagem especial ao Sr. Jaci Migliavacca (*in memoriam*), por ter despertado em mim o amor pelo Direito e pela Mineração. Este trabalho também é fruto da semente que o senhor plantou.

Mas pergunte aos animais, e eles lhe ensinarão; ou às aves do céu, e elas lhe contarão; ou fale com a terra, e ela lhe ensinará; ou deixe que os peixes do mar lhe informem. Qual deles não sabe que a mão do Senhor fez isso? Em sua mão está a vida de toda criatura e o fôlego de toda a humanidade.
Jó 12:7-10

RESUMO

A presente pesquisa está inserida no campo do Direito Ambiental aplicado ao setor minerário e examina a possibilidade de elaboração de certificação ecossistêmica como estratégia de mitigação e compensação dos impactos ambientais decorrentes da mineração de basalto no Bioma Mata Atlântica, no Rio Grande do Sul. A extração de basalto é relevante econômica e socialmente, notadamente para a construção civil e obras de infraestrutura, ao mesmo tempo em que gera impactos ambientais significativos por se tratar de atividade tipicamente extrativista e de significativo potencial degradador, submetida ao processo de licenciamento ambiental. O problema de pesquisa consiste em verificar a viabilidade de criação de um selo de certificação ecossistêmica para empresas de mineração de basalto e agregados no Brasil, bem como analisar a possibilidade de adaptação de parâmetros europeus, especialmente italianos, ao contexto normativo brasileiro, direcionado à minimização de impactos ambientais e à promoção da recuperação ecológica na região sul. As questões que norteiam o estudo consistem na possibilidade de adesão ao modelo de certificação pelo Brasil, na utilização dos parâmetros europeus como exemplo e quais os critérios adequados para viabilizar o selo ecossistêmico específico para o setor da mineração. O objetivo principal está na proposição de um modelo juridicamente estruturado de certificação ecossistêmica voltado ao incentivo de práticas empresariais para além do mínimo legal. Como objetivos específicos, o estudo analisa a geologia da Mata Atlântica na Serra Gaúcha, examina o arcabouço normativo brasileiro e italiano, investiga experiências comparadas, especialmente da província de Trento, e avalia a plausibilidade e os benefícios socioeconômicos da certificação. A metodologia adotada é hipotético-dedutiva, com abordagem qualitativa, a fonte de pesquisa combina bibliografia e documentos, bem como a análise empírica decorrente de visita direta em pedreiras da região da Serra Gaúcha e italiana. Como conclusão, a pesquisa demonstra que a certificação ecossistêmica é uma estratégia necessária e juridicamente viável. Tem potencial para tornar a extração mineral de basalto sustentável, melhorando o desempenho do setor. Espera-se que o modelo proposto contribua para reduzir a dissociação histórica entre regulação ambiental e prática produtiva, promovendo uma mineração juridicamente equilibrada, capaz de conciliar a utilidade econômica da extração de basalto com a regeneração ambiental e a proteção ativa da biodiversidade da Mata Atlântica na Serra Gaúcha.

Palavras-chave: certificação ecossistêmica; experiência italiana; mata atlântica; mineração de basalto; serra gaúcha.

ABSTRACT

This research falls within the field of Environmental Law applied to the mining sector and examines the possibility of develop in ecosystem certification as a strategy for mitigating and compensating for the environmental impacts of basalt mining in the Atlantic Forest Biome in Rio Grande do Sul. Basalt extraction is economically and socially relevant, notably for civil construction and infrastructure works, while also generating significant environmental impacts because it is a typically extractive activity with significant potential for degradation, subject to the environmentally censing process. The research problem consists of verifying the feasibility of creating an ecosystem certification label for basalt and aggregate mining companies in Brazil, as well as analyzing the possibility of adapting European parameters, especially Italian ones, to the Brazilian regulatory context, aimed at minimizing environmental impacts and promoting ecological recovery in the southern region. The questions that guide the study consist of the possibility of Brazil adhering to the certification model, using European parameters as an example, and what criteria are appropriate to enable a specific ecosystem seal for the mining sector. The main objective is to propose a legally structured model of ecosystem certification aimed at encouraging business practices that go beyond the legal minimum. As specific objectives, the study analyzes the geology of the Atlantic Forest in the Serra Gaúcha, examines the Brazilian and Italian regulatory frame works, investigates comparative experiences, especially in the province of Trento, and assesses the plausibility and socioeconomic benefits of certification. The methodology adopted hypothetical-deductive, with a qualitative approach. The research source combines bibliography and documents, as well as empirical analysis resulting from direct visits to quarries in the Serra Gaúcha and Italian regions. In conclusion, the research demonstrates that Ecosystem Certification is a necessary and legally viable strategy. It has the potential to make basalt mineral extraction sustainable, improving the sector's performance. It is hoped that the proposed model will contribute to reducing the historical disconnect between environmental regulation and production practices, promoting legally balanced Mining that can reconcile the economic utility of basalt extraction with environmental regeneration and active protection of the biodiversity of the Atlantic Forest in the Serra Gaúcha.

Keywords: ecosystem certification; Italian experience; Atlantic Forest; basalt mining; Serra Gaúcha.

RIASSUNTO

La presente ricerca è inserita no campo del Diritto Ambientale applicato al settore minerario ed esamina la possibilità di elaborazione della certificazione ecosistemica come strategia di mitigazione e compensazione degli impatti ambientali decorrenti dall'attività mineraria del basalto nel Bioma Foresta Atlantica, nello Stato del Rio Grande do Sul. L'estrazione del basalto è rilevante economicamente e socialmente, in particolare per l'edilizia e opere infrastrutturali, allo stesso tempo in cui provoca impatti ambientali significativi trattandosi di attività tipicamente estrattiva e di significativo potenziale di degradazione, sottomessa al processo di autorizzazione ambientale. Il problema della ricerca consiste nel verificare la fattibilità di creazione di un marchio di certificazione ecosistemica per le imprese minerarie del basalto e aggregati in Brasile, così come analizzare la possibilità di adattamento dei parametri europei, specialmente quelli italiani, al contesto normativo brasiliano, diretto alla minimizzazione degli impatti ambientali e alla promozione del recupero ecologico nella regione meridionale. Le questioni che orientano lo studio consistono nella possibilità di adesione al modello di certificazione da parte del Brasile, nell'utilizzo dei parametri europei come esempio e quali siano i criteri adeguati per rendere fattibile il marchio ecosistemico specifico per il settore minerario. L'obiettivo principale consiste nella proposta di un modello giuridicamente strutturato di certificazione ecosistemica rivolta a incentivare attività imprenditoriali oltre il minimo legale. Come obiettivi specifici, lo studio analizza la geologia della Foresta Atlantica nella Serra Gaúcha, esamina le regole normative brasiliane e italiane, investiga esperienze comparate, specialmente della provincia di Trento, e valuta la plausibilità e i benefici socio-economici della certificazione. La metodologia adottata è ipotetico-deduttiva, con approccio qualitativo, la fonte della ricerca combina bibliografia e documenti, così come l'analisi empirica decorrente da visite dirette in miniere della regione della Serra Gaúcha e delle montagne italiane. Come conclusione la ricerca dimostra che la certificazione ecosistemica è una strategia necessaria e giuridicamente fattibile. Esiste potenziale per rendere l'estrazione mineraria del basalto sostenibile, migliorando il rendimento del settore. Si spera che il modello proposto contribuisca a ridurre la dissociazione storica fra la normativa ambientale e l'attività produttiva, promuovendo un'attività mineraria giuridicamente equilibrata, capace di conciliare l'utilità economica dell'estrazione del basalto con la rigenerazione ambientale e la protezione attiva della biodiversità della Foresta Atlantica nella Serra Gaúcha.

Parole-chiave: certificazione ecosistemica; esperienza italiana; Foresta Atlantica; attività mineraria del basalto; Serra Gaúcha.