

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas
Departamento de Ciências Administrativas

Marina Viana Nogueira

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE
INSUMOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL: O CASO DE UMA EMPRESA DE
MINERAÇÃO DE PEQUENO PORTE**

Mariana
2024

Marina Viana Nogueira

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE
INSUMOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL: O CASO DE UMA EMPRESA DE
MINERAÇÃO DE PEQUENO PORTE**

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito para obtenção do título Bacharel em Administração.

Orientadora: Prof.a DSc. Simone Aparecida Simões Rocha

Mariana

2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

N778s Nogueira, Marina Viana.

Sustentabilidade ambiental na cadeia de suprimentos de insumos para construção civil o caso de uma empresa de mineração de pequeno porte. [manuscrito] / Marina Viana Nogueira. - 2024.
34 f.: il..

Orientadora: Profa. Dra. Simone Aparecida Simões Rocha.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Administração .

1. Cadeia de logística integrada. 2. Construção civil. 3. Indústria mineral. 4. Sustentabilidade e meio ambiente. I. Rocha, Simone Aparecida Simões. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 005.73

Bibliotecário(a) Responsável: Essevalter De Sousa - Bibliotecário ICSA/UFOP



FOLHA DE APROVAÇÃO

Marina Viana Nogueira

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE INSUMOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL: O CASO DE UMA EMPRESA DE MINERAÇÃO DE PEQUENO PORTE

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal
de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel

Aprovada em 15 de outubro de 2024.

Membros da banca

DSc. Simone Aparecida Simões Rocha - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
DSc. Carolina Machado Saraiva - Universidade Federal de Ouro Preto
DSc. Ana Cristina Miranda Rodrigues - Universidade Federal de Ouro Preto

Simone Aparecida Simões Rocha, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na
Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 18/10/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Simone Aparecida Simoes Rocha, PROFESSOR DE
MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/10/2024, às 21:16, conforme horário oficial de Brasília, com
fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
[http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0797893** e
o código CRC **34406B4F**.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo identificar as estratégias de sustentabilidade ambiental implementadas na cadeia de suprimentos de insumos para a construção civil, com foco em uma empresa de mineração de pequeno porte. A pesquisa utilizou uma abordagem descritiva de natureza qualitativa, baseada na realização de entrevistas semiestruturadas com gestores da empresa e na análise documental de programas ambientais adotados pela organização, como o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, o Plano de Controle de Impacto Ambiental (PCIAM), e o Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Os resultados indicam que a empresa adota práticas sustentáveis, como o uso de energia solar, o gerenciamento eficiente de resíduos sólidos e o cumprimento das condicionantes ambientais para minimizar os impactos de suas operações. No entanto, foram identificados desafios consideráveis relacionados à conformidade regulatória, que impõem uma sobrecarga financeira e operacional para a empresa, especialmente devido à sua condição de pequeno porte. Apesar dessas dificuldades, as práticas adotadas têm contribuído para a mitigação dos impactos ambientais e a redução de custos operacionais a longo prazo. Conclui-se que, com ajustes adequados e maior apoio regulatório, é possível ampliar a sustentabilidade ambiental no setor mineral, garantindo tanto a viabilidade econômica quanto a preservação ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade Ambiental; Cadeia de Suprimentos; Mineração de Pequeno Porte; Construção Civil; Conformidade Regulatória.

ABSTRACT

This research aims to identify environmental sustainability strategies implemented in the construction input supply chain, focusing on a small mining company. The research used a descriptive approach of a qualitative nature, based on semi-structured interviews with company managers and documentary analysis of environmental programs adopted by the organization, such as the Degraded Areas Recovery Program, the Environmental Impact Control Plan (PCIAM), and the Environmental Impact Study (EIA/RIMA). The results indicate that the company adopts sustainable practices, such as the use of solar energy, efficient management of solid waste and compliance with environmental conditions to minimize the impacts of its operations. However, considerable challenges related to regulatory compliance were identified, which impose a financial and operational burden on the company, especially due to its small size. Despite these difficulties, the practices adopted have contributed to mitigating environmental impacts and reducing operating costs in the long term. It is concluded that, with appropriate adjustments and greater regulatory support, it is possible to increase environmental sustainability in the mineral sector, guaranteeing both economic viability and environmental preservation.

Keywords: Environmental Sustainability; Supply Chain; Small Mining; Civil Construction; Regulatory Compliance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo de suprimentos	21
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANM - Agência Nacional de Mineração

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental

ESG - *Environmental, Social and Governance*

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ISO - *International Organization for Standardization*

PCIAM - Plano de Controle de Impacto Ambiental

PME - Pequena e Média Empresa

PRAD - Programa de Recuperação de Área Degradada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Cadeia produtiva de suprimentos	11
2.2 Desenvolvimento sustentável	12
2.3 Órgãos reguladores	14
2.4 Agência Nacional de Mineração: histórico e atribuições	15
2.5 Programas de recuperação de áreas degradadas: Plano de controle de impacto ambiental (PCIAM) e Estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA)	16
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
3.1 Delineamento da pesquisa	18
3.2 Processo de coleta dos dados	19
3.3 Processo de análise de dados	19
4 ANÁLISE E DISCUSÃO DO CASO	20
4.1 Apresentação da empresa e entrevistados	20
4.2 Apresentação e análise das respostas dos entrevistados	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERENCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade ambiental, que pode ser definida pela utilização responsável dos recursos naturais, a proteção dos ecossistemas e a promoção de práticas que minimizem os impactos negativos no meio ambiente, vem sendo uma das principais preocupações do setor empresarial, já que independentemente do porte, as organizações exploram recursos naturais finitos e causam danos ao meio ambiente como consequência de suas atividades (Agan, Acar, Borodin, 2013). Assim, torna-se necessária uma maior atenção por parte das empresas em suas cadeias de suprimentos para que a interação com o ambiente externo seja cada vez mais voltada para uma exploração sustentável. Nesse contexto, os principais responsáveis por pressionar as organizações para a implementação de práticas sustentáveis, como o uso de energia renovável e gestão de resíduos, em suas atividades são os stakeholders, como a comunidade, clientes, fornecedores e governo (Martins; Escrivão Filho; Nagano, 2016).

Segundo Ferreira, da Silva e Santos (2018) é essencial considerar sustentabilidade ambiental e cadeias de suprimentos como fatores interdependentes. Nesse sentido, a administração da cadeia de suprimentos é imprescindível para a introdução e gerenciamento de condutas organizacionais mais responsáveis. Entretanto, ao se falar de pequenas e médias empresas, é necessário atentar-se às suas particularidades, visto que essas organizações apresentam especificidades que não são comparáveis às grandes organizações (Carland e Carland, 2010; Leone, 1999; Moraes *et al.*, 2014). Dessa forma, são fundamentais estratégias que atendam a realidade das pequenas e médias empresas (PMEs) para que seja possível a adoção de uma gestão sustentável.

Torna-se imprescindível, para a introdução efetiva da sustentabilidade ambiental em empresas, ações que vão além das fronteiras organizacionais, englobando o ambiente interorganizacional (Seuring; Gold, 2013). Portanto, as organizações devem administrar tanto as consequências ambientais originadas de suas operações de produção quanto os impactos decorrentes das atividades dos envolvidos em sua cadeia de suprimentos (Vanalle; Santos, 2014). Essa responsabilidade de monitoramento surge como resultado das pressões ambientais e sociais que também têm impactos na cadeia de operações da empresa (Azevedo *et al.*, 2018).

Assim, as organizações passam a ser responsáveis, além de suas próprias ações, pelas de seus fornecedores no desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos sustentável (Seuring e Müller, 2008). Especificamente, as empresas envolvidas no ramo da construção civil exercem uma considerável influência na economia, na comunidade e no ecossistema.

Enquanto desempenham um papel crucial no âmbito econômico, essas empresas também são responsáveis por um consumo substancial de recursos naturais e por causarem um impacto ambiental significativo (Dias *et al.* 2014; John; Silva; Agopyan, 2001). Para os pequenos empreendimentos envolvidos na atividade de mineração, a viabilidade econômica de suas operações é uma tarefa desafiadora, o que resulta frequentemente em situações alarmantes que afetam diretamente o desenvolvimento socioeconômico e ambiental das regiões onde estão localizados (Cruz, 2022).

Dessa forma, as organizações de pequeno porte, mesmo que sob legislação semelhante às das grandes empresas, enfrentam uma grave problemática que é a restrição financeira e equipe técnica ineficaz, o que resulta na informalidade de considerável parte desses negócios. Diante dessas considerações, tem-se a questão de pesquisa que norteia este estudo: como uma empresa de mineração de pequeno porte pode implementar práticas sustentáveis em sua cadeia de suprimentos de insumos para construção civil?

A pesquisa tem como objetivo geral identificar as estratégias de sustentabilidade ambiental implementadas na cadeia de suprimentos de materiais utilizados na construção civil, com foco em uma empresa de mineração de pequeno porte. Diante da crescente demanda por práticas ambientalmente responsáveis, especialmente em setores que impactam diretamente o meio ambiente, como a mineração, é essencial entender como essas empresas podem alinhar suas operações às exigências de sustentabilidade. De maneira específica, o estudo busca investigar as práticas sustentáveis aplicáveis a pequenas empresas de mineração que fornecem insumos para a construção civil, detalhando essas práticas em todas as etapas da cadeia produtiva e avaliando sua relevância para a eficiência e sustentabilidade ambiental da cadeia de suprimentos da empresa analisada.

A motivação para o desenvolvimento desta pesquisa surgiu devido à relevância dos empreendimentos de mineração de pequeno no Brasil, que, juntamente com as médias empresas, constituem a maioria desse setor no país (Agra, Azevedo e Tomi, 2011). Além disso, a realização desse estudo pode revelar oportunidades para aumento da eficiência no uso de recursos, reduzindo custos operacionais por meio da adoção de práticas sustentáveis, o que é de grande interesse para esses empreendimentos diante dos desafios financeiros que enfrentam.

Para a academia, estudos sobre sustentabilidade ambiental em mineradoras de pequeno porte podem preencher lacunas no conhecimento científico, oferecendo informações detalhadas sobre os desafios e práticas sustentáveis adequadas para esse setor. Dessa forma, a pesquisa auxiliará o entendimento do conceito de sustentabilidade ambiental organizacional e

as estratégias utilizadas para implementação na rotina das operações (Cheng; Fet; Holmen, 2010).

Nesse sentido, ao fundamentar-se em princípios de sustentabilidade, este trabalho aspira a contribuir não somente para o contexto empresarial imediato, mas também para a preservação ambiental e o bem-estar das comunidades afetadas pelas atividades mineradoras, estabelecendo, assim, um caminho promissor para um futuro mais consciente e equilibrado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Cadeia produtiva de suprimentos

A revisão de literatura apresentada neste trabalho fundamenta-se em referências que, embora datadas, desempenham um papel crucial na formação do conhecimento atual sobre o tema em questão. Além disso, muitos dos estudos clássicos abordam questões atemporais que permanecem relevantes, permitindo uma compreensão mais profunda das evoluções no campo.

A cadeia produtiva de suprimentos é um componente estratégico nas operações empresariais contemporâneas, abrangendo todas as etapas desde a aquisição de matérias-primas até a entrega do produto final ao consumidor. O objetivo principal da cadeia produtiva de suprimentos é otimizar a eficiência e reduzir custos, garantindo a disponibilidade adequada de insumos e produtos acabados (Chopra e Meindl, 2011). A eficiência é crucial, especialmente quando se trata de recursos não renováveis. No entanto, é importante garantir que ao buscá-la os custos não aumentem excessivamente na obtenção ou no preço final do produto, comprometendo assim os princípios da sustentabilidade ambiental.

Nesse sentido, a evolução da estratégia da cadeia de suprimentos (CS) está passando por transformações significativas, uma vez que as organizações são agora chamadas a implementar suas responsabilidades sociais, econômicas e sustentáveis mais do que simplesmente a contribuição financeira (Ferreira, da Silva e Santos, 2018). As autoras ainda destacam a perspectiva da sustentabilidade, emergindo assim a importância de aspectos sociais e ambientais nas atividades tanto da empresa quanto de sua cadeia de atividades.

Assim, segundo Carter e Rogers (2008), a integração transparente e estratégica, juntamente com a interligação das metas econômicas, sociais e ambientais das organizações na coordenação sistêmica de processos, são fundamentais como elementos-chave dos negócios entre organizações, visando aprimorar o desempenho econômico a longo prazo da empresa e sua cadeia de suprimentos. Da mesma forma, de acordo com Seuring e Müller (2008), a gestão dos recursos materiais, da informação e do fluxo de capital, aliada à colaboração entre as empresas ao longo da cadeia de suprimentos, visa atender aos objetivos que abrangem todas as dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental), em resposta às demandas dos consumidores e demais partes interessadas.

Nessa perspectiva, a administração sustentável da cadeia de suprimentos (ASCS) é

caracterizada como uma abordagem estratégica, transparente e integrada, visando alcançar metas econômicas, sociais e ambientais por meio da coordenação sistêmica de processos entre organizações ao longo da cadeia (Seuring; Muller, 2008; Srivastava, 2007). Dessa forma, no ambiente empresarial, essa abordagem não se destaca apenas por ser ecologicamente amigável, mas também por resultar em negócios bem-sucedidos como redução de custos, fortalecimento da marca, gerenciamento de riscos e lucratividade elevada (Srivastava, 2007).

Segundo Cunha e Souza (2023), a sinergia entre os diferentes elementos da cadeia de suprimentos é fundamental para a sua resiliência, eficiência e competitividade. Logo, a colaboração e integração efetivas entre os diferentes atores envolvidos na cadeia produtiva de uma empresa resulta em práticas empresariais mais responsáveis e éticas.

2.2. Desenvolvimento sustentável

O termo desenvolvimento sustentável é utilizado pela primeira vez em 1987 no Relatório Brundtland da Organização das Nações Unidas, no qual foi estabelecido que desenvolvimento sustentável é o fenômeno que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988, P.46). Já Boff (2012) conceitua sustentabilidade como toda ação voltada para a preservação das condições que geram energia e informação, beneficiando todos os seres, especialmente a vida humana.

No Brasil, o desenvolvimento sustentável encontrou sua base legal na década de 80, através da Constituição Federal de 1988, nos artigos 170, VI, e 225. Esses artigos impõem ao Poder Público o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, exigindo estudos prévios de impacto ambiental para obras e atividades que possam causar degradação ambiental (Campos, Matos, Bertini, 2015).

A partir desses conceitos, segundo Ferreira, da Silva e Santos (2018), na esfera da inovação e da administração de negócios, a sustentabilidade é incorporada de diversas formas, impactando de maneiras variadas as estratégias de gestão. Nesse sentido, a Organização Internacional de Normalização (ISO), conhecida como ISO 14001, desenvolveu esse padrão para que as empresas privadas tenham seus procedimentos de gestão necessários para otimizar o desempenho ambiental de suas atividades (Baumbach, Prado Filho, Fonseca, 2013).

Conforme analisado por Pagell e Schevchenko (2014), a observância da sustentabilidade nas cadeias de suprimentos requer uma abordagem equilibrada entre as

dimensões ambiental e social, alinhada à lógica de desempenho econômico. Além disso, Sarkis e Dhavale (2015) destacam a importância de estratégias de sourcing sustentável que consideram critérios ambientais e sociais, pois contribuem para uma cadeia de suprimentos mais ética e resiliente.

De acordo com Henrich *et al* (2022) redução de custos, eficiência operacional aprimorada e aumento da reputação corporativa são aspectos positivos que podem surgir da implementação de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos. Segundo Cunha e Souza (2023), as empresas que não adotarem práticas sustentáveis correm o risco de perder competitividade, lucratividade e até mesmo o seu licenciamento social para operar.

Dessa forma, segundo Gonçalves-Dias e Teodósio (2001), aspectos como a pressão das regulamentações; busca pela melhoria da reputação; pressão de acionistas, investidores e bancos para que as empresas reduzam o seu risco ambiental; a pressão de consumidores e a concorrência são fatores que condicionam a gestão ambiental nas empresas. Nesse sentido, é fundamental que as empresas invistam em estratégias de sustentabilidade, como gestão de recursos naturais e redução de emissões, a fim de se adequarem às expectativas dos stakeholders e garantir o seu sucesso a longo prazo.

Ademais, a sustentabilidade é um fenômeno complexo, o qual demanda uma integração de conhecimentos de diversas áreas para sua correta compreensão e não apenas práticas sustentáveis isoladas em poucas dimensões (Benedicto *et al.*, 2020). Segundo os autores, quando a sustentabilidade é analisada em dimensões insuficientes, a partir dos pilares econômico, social e ambiental, existe o risco de produzir resultados limitados, como a avaliação incorreta do impacto de uma atividade humana e a seleção de políticas inadequadas para promover a sustentabilidade. Nesse sentido, Elkington (2020, p. 121) ao apresentar sua teoria dos três pilares (*triple bottom line*), ressalta que guiar as empresas rumo à sustentabilidade implica mudanças substanciais em três áreas interdependentes: o social, que abrange a responsabilidade com as comunidades; o ambiental, que foca na preservação dos recursos naturais; e o econômico, que assegura a viabilidade financeira.

Nesse contexto, o modelo ESG trata-se da sigla em inglês formada pelas palavras: Environmental (cujas práticas são voltadas para combater mudanças climáticas, preservação da biodiversidade e uso responsável de recursos), Social (ligadas aos direitos humanos, segurança no trabalho, diversidade etc.), e Governance (referente à governança corporativa, ética, diversidade e transparência, conformidade e remuneração) (Mckenzie, 2020).

Além de ser uma abordagem de negócios, o modelo ESG é uma estrutura cada vez

mais relevante na avaliação do desempenho e na tomada de decisões das empresas, visto que as práticas ligadas aos conceitos de ESG resultam no aumento da reputação das organizações perante a sociedade (Ibram, 2021). Dessa forma, à medida que o desempenho do ESG aumenta, as agências de classificação, sociedade civil, instituições financeiras e outras partes interessadas demandam informações mais abrangentes e aprimoradas sobre as empresas e seus resultados não financeiros (Eiti, 2019).

2.3. Órgãos reguladores

No cenário das atividades mineradoras, o Exército Brasileiro desempenha um papel fundamental como órgão regulador, particularmente no que diz respeito ao controle e fiscalização do uso de explosivos e outros materiais classificados como produtos controlados. Essa atuação é regulamentada pelo Decreto nº 3.665/2000, conhecido como R-105, que estabelece a obrigatoriedade do Certificado de Registro para empresas que utilizam tais materiais. O controle exercido pelo Exército visa assegurar que o manuseio de explosivos seja realizado de maneira segura e em conformidade com a legislação vigente, prevenindo riscos à segurança pública e garantindo a legalidade das operações mineradoras (DECRETO Nº 3.665, 2000). Segundo Castro (2019, v. 49, p. 233-245), "a atuação do Exército como regulador nas atividades de mineração é essencial para garantir a segurança e a conformidade legal, refletindo a importância de uma fiscalização rigorosa no uso de materiais controlados".

Além do Exército Brasileiro, a Polícia Civil também desempenha um papel relevante na regulação das atividades de mineração, especialmente no combate às práticas ilegais e no controle do uso de materiais explosivos. Embora o Exército seja o principal responsável pela fiscalização do uso de explosivos, a autoridade policial colabora com a investigação de desvios e o uso ilegal desses materiais, contribuindo para a segurança pública e o cumprimento da legislação ambiental. Silva (2020) destaca que a função investigativa da corporação é essencial para garantir a segurança e a conformidade legal nas atividades mineradoras, atuando na repressão de práticas ilegais que afetam tanto o meio ambiente quanto a segurança pública. Esse papel é reforçado pelo Decreto nº 6.514/2008, que regulamenta as infrações e sanções ambientais, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e a regularização das atividades extrativistas no Brasil.

No âmbito federal tem-se O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), uma autarquia criada pela Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de

1989, subordinada ao Ministério do Meio Ambiente e é o principal órgão responsável pela regulação ambiental das atividades de mineração no Brasil (Salton, 2019). Suas principais funções incluem o exercício do poder de polícia ambiental em âmbito federal, a implementação de políticas nacionais de meio ambiente no que diz respeito ao licenciamento ambiental, controle da qualidade ambiental, fiscalização do uso de recursos naturais, e monitoramento das atividades que impactam o meio ambiente (Brasil, 1989). Segundo a Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, algumas das principais atribuições do Ibama incluem a execução das políticas ambientais nacionais no que tange à fiscalização e monitoramento ambiental, a autorização para o uso dos recursos naturais, e o controle da qualidade ambiental. O órgão também é responsável por exercer o poder de polícia ambiental, garantindo o cumprimento das normas e regulamentos ambientais federais (Brasil, 2007).

Na esfera municipal, conforme estabelecido pela Lei Complementar nº 140/2011, o município é responsável por realizar o licenciamento ambiental de atividades de impacto local, o que inclui mineradoras de pequeno porte. Além disso, ele emite alvarás de funcionamento, que autorizam o início das atividades econômicas, garantindo que estas estejam em conformidade com as normas de zoneamento, uso do solo e segurança. O município também tem o dever de fiscalizar o cumprimento das exigências impostas nas licenças e alvarás concedidos, podendo aplicar sanções e exigir medidas corretivas quando necessário. Esse papel é essencial para assegurar que o desenvolvimento econômico local ocorra de forma sustentável, minimizando os impactos ambientais e promovendo o bem-estar da comunidade local (Brasil, 2011; Brasil, 2001).

2.4. Agência Nacional de Mineração: histórico e atribuições

A Agência Nacional de Mineração (ANM) foi criada pelo governo federal em 2017 através da transformação da Medida Provisória (MP) nº 791, de 25 de julho de 2017, na Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017. Dessa forma, tornando-se a entidade encarregada de administrar, supervisionar e promover a política de mineração em todo território nacional (Euclides et al., 2022). Ainda, segundo o inciso II da MP 791/2017, cabe à ANM definir diretrizes e padrões para o uso dos recursos minerais, incluindo a adoção das melhores práticas da indústria de mineração. Isso é crucial para otimizar o aproveitamento dos recursos, evitando desperdícios que resultam em prejuízos econômicos, ambientais e sociais (Bambirra; Faria, 2018).

O inciso VI, sobre o qual trata de uma das principais funções regulatórias da ANM, ao autorizar “estabelecer os requisitos técnicos, jurídicos, financeiros e econômicos a serem atendidos pelos interessados na obtenção de títulos minerários, observadas as diretrizes do Ministério de Minas e Energia”, sendo este ponto muito pertinente, visto que é apenas por meio da qualificação concessionária que é garantido a capacitação técnica, financeira, ambiental e legal para conduzir a exploração dos recursos minerais de maneira eficiente, responsável e em conformidade com as leis e regulamentos aplicáveis.

No contexto da mineração no Brasil, o aproveitamento de substâncias minerais destinadas à construção civil e indústrias correlatas é regulamentado por uma série de leis que visam garantir o uso sustentável desses recursos. O artigo 1º da legislação pertinente estabelece que materiais como areias, cascalhos, saibros, rochas britadas, e argilas podem ser explorados mediante regimes de licenciamento, autorização ou concessão, desde que não sejam submetidos a processos industriais de beneficiamento ou destinados à indústria de transformação. Essa regulamentação, introduzida e modificada por leis como a Lei 8982/1995 e a Lei 13975/2020, busca equilibrar a demanda por insumos essenciais na construção civil com a necessidade de preservação ambiental e gestão adequada dos recursos. Além disso, limita a área de exploração a 50 hectares, impondo um controle sobre a extensão das atividades minerárias e minimizando o impacto ambiental, o que é crucial para a sustentabilidade da cadeia produtiva (ANM, 1978).

2.5. Programas de recuperação de áreas degradadas: Plano de controle de impacto ambiental (PCIAM) e Estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA).

A recuperação de áreas degradadas é um processo essencial para restaurar ecossistemas que sofreram impactos ambientais severos em decorrência de atividades humanas, como a mineração, agricultura e urbanização. Esses impactos podem comprometer a biodiversidade, a qualidade do solo e a disponibilidade de recursos hídricos, exigindo a implementação de Programas de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a adoção de técnicas de restauração ambiental visa não apenas a recomposição da vegetação nativa, mas também a mitigação dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento (MMA, 2024).

Entre os principais instrumentos de controle ambiental utilizados no Brasil estão o

Plano de Controle de Impacto Ambiental (PCIAM) e o Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). O PCIAM, conforme as diretrizes estabelecidas pelo IBAMA, tem o objetivo de prever e mitigar os impactos ambientais durante a execução de empreendimentos potencialmente poluidores, garantindo que o projeto opere dentro dos limites legais e minimize os efeitos negativos no meio ambiente (IBAMA, 2024). Já o EIA/RIMA, conforme o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), envolve um estudo detalhado dos impactos e alternativas, seguido de um relatório simplificado para a tomada de decisão por parte da sociedade e dos órgãos reguladores (CONAMA, 1986).

O PCIAM atua de maneira integrada com o EIA/RIMA, sendo um desdobramento das medidas de mitigação e controle propostas nos estudos de impacto. De acordo com o CONAMA, o PCIAM deve ser elaborado com base nas conclusões do EIA, apresentando planos de ação detalhados para minimizar os impactos negativos durante a fase de implantação e operação do empreendimento (CONAMA, 1986). Além disso, o PCIAM também estabelece o monitoramento contínuo dos impactos, garantindo que as medidas corretivas sejam adotadas quando necessário, o que contribui para o cumprimento das normas ambientais.

A implementação de programas de recuperação de áreas degradadas, como o PRAD, também é uma exigência frequente no licenciamento de atividades de grande impacto, especialmente na mineração. A Agência Nacional de Mineração (ANM) reforça que a recuperação das áreas afetadas é uma obrigação para garantir a sustentabilidade das atividades econômicas e a reintegração dessas áreas ao ambiente natural, sempre seguindo critérios técnicos e científicos (IBAMA, 2024). Esses programas são estruturados para restabelecer as funções ecológicas da área e, ao mesmo tempo, promover o uso sustentável dos recursos naturais, protegendo tanto a biodiversidade quanto as comunidades locais que dependem do ambiente para sua subsistência.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Delineamento da pesquisa

A natureza da pesquisa é descritiva, pois busca caracterizar os atores e as etapas da cadeia de suprimentos da empresa em estudo, além das estratégias de sustentabilidade associadas aos seus processos produtivos (Marconi e Lakatos, 2003). A pesquisa descritiva tem o objetivo de fornecer um retrato detalhado do fenômeno investigado, enquanto a abordagem qualitativa permite uma exploração mais profunda das percepções e experiências dos participantes. Para alcançar o objetivo proposto, foi adotada a abordagem qualitativa, que evidencia as estratégias de sustentabilidade como uma proposta de inovação, manutenção e perpetuação do tripé social, econômico e ambiental (Gil, 2019). Nesse sentido, essa abordagem garante a ampla coleta de dados, viabiliza uma observação abrangente de um fenômeno e facilita a exploração de possíveis contradições e paradoxos, com o propósito de fornecer descrições sólidas e bem embasadas (Gil, 2019).

Quanto aos procedimentos, foi desenvolvido o estudo de caso da implementação de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos de insumos para a construção civil de uma empresa de mineração de pequeno porte. O estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que consiste em aprofundar a compreensão do comportamento da sustentabilidade ambiental na cadeia de suprimentos da empresa Bruma Mineral. De acordo com Yin (2015), a metodologia do estudo de caso envolve a coleta de dados de múltiplas fontes, para que seja possível realizar uma análise mais abrangente e detalhada. O autor destaca a importância de definir claramente a pergunta de pesquisa, uma vez que está orientou o desenho do estudo e a seleção do caso.

A triangulação metodológica utilizada nesta pesquisa, tem sua correspondência ao uso de dois diferentes tipos de métodos, o primeiro consistiu na realização das entrevistas e posteriormente, na análise dos documentos de programas ambientais desenvolvidos na empresa em estudo (Risiord, Moloney e Dunbar, 2001). A triangulação emerge como uma estratégia de aprimoramento em estudos qualitativos que incorpora diversas perspectivas. Essa abordagem não apenas visa fortalecer a credibilidade da pesquisa, ao empregar dois ou mais métodos, teorias, fontes de dados e pesquisadores, mas também proporciona a compreensão do fenômeno em análise em diferentes níveis (Santos, 2020).

Na presente pesquisa foi utilizada a análise documental, onde a partir das entrevistas deu-se o conhecimento sobre os seguintes programas ambientais: o Programa de Recuperação de Área Degradada, que visa restaurar ecossistemas e minimizar os impactos causados pelas atividades de extração mineral, o PCIAM, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e, por fim, o EIA/RIMA.

3.2. Processo de coleta de dados

Em relação ao processo de coleta de dados, foram conduzidas entrevistas e análise documental. Nessa perspectiva, a análise documental foi utilizada para recorrer às fontes primárias como relatórios e documentos da empresa de janeiro de 2024 até os dias atuais para descrever seu histórico, conduzindo assim uma observação de como a organização se encontra em relação à sustentabilidade na cadeia de suprimentos.

Quanto às entrevistas, foram conduzidas através de um roteiro semiestruturado com dois profissionais diretamente envolvidos na cadeia de suprimentos da empresa de mineração em estudo, a fim de compreender suas práticas de sustentabilidade nas atividades da empresa (Batista *et al.*, 2021). Ocorreram ao longo de um período específico, o entrevistado 1 em Janeiro de 2024 e o entrevistado 2 em Agosto de 2024, sendo que elas se deram por telefone e e-mail, respectivamente.

3.3. Processo de análise de dados

O processo de análise de dados foi realizado de duas formas, a primeira se deu através da pesquisa de conteúdo a partir dos documentos coletados na empresa sobre o tema abordado na pesquisa, conforme Helder (2006). A segunda foi através do estudo do discurso segundo Bardin (2011), onde foi realizada a descrição e análise das respostas das entrevistas realizadas com os gestores da empresa, bem como a inserção das anotações da observação participante da pesquisadora. O tema central dessa abordagem reside em extrair significados e identificar padrões presentes no conteúdo textual, visando compreender aspectos subjacentes ou emergentes.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO CASO

4.1. Apresentação da empresa e entrevistados

A empresa objeto deste estudo, de nome fictício Bruma Mineral, é situada no interior da Bahia, no município de Brumado, e caracteriza-se como uma empresa de pequeno porte, com início das operações em 2015. Em 2016, após a finalização da montagem do sistema produtivo, a empresa deu início à exploração de granito, seu principal insumo para a produção de brita. Os processos operacionais abrangem desde a perfuração e desmonte das rochas, passando pelo transporte e britagem, até a classificação dos materiais e sua transformação no produto final, que é comercializado diretamente. Os dois entrevistados, ambos sócios da empresa, desempenham papel crucial na gestão dessas operações, acompanhando diretamente cada etapa do processo produtivo e das práticas de sustentabilidade implementadas na cadeia de suprimentos da empresa.

4.2. Apresentação e análise das respostas dos entrevistados

A partir das entrevistas realizadas com os sócios da empresa, inicia-se a análise e discussão dos resultados, com o objetivo de compreender como as práticas de sustentabilidade têm sido implementadas na cadeia de suprimentos e como essas ações impactam o desempenho operacional e ambiental da empresa. As informações obtidas nas entrevistas fornecem uma visão detalhada sobre as estratégias adotadas pela organização, bem como os desafios enfrentados, especialmente no que diz respeito à conformidade regulatória e à eficiência dos processos. Abaixo, seguem as perguntas realizadas para os dois sócios da empresa e suas respectivas respostas:

- Pergunta 1: tem como objetivo explorar quais práticas de sustentabilidade a empresa emprega atualmente em suas atividades.

➤ Entrevistado 1: Sócio 1

“A empresa de mineração de pequeno porte implementa práticas de sustentabilidade que incluem programas de recuperação de área degradada, PCIAM (Plano de controle de impacto ambiental), gerenciamento de resíduos sólidos, e EIA/RIMA (Estudo e Relatório de impacto ambiental). Ela leva em sua conduta a mesma análise de qualquer processo para outras empresas de médio porte, com a diferença no minério e tipo de substância beneficiada. Como nossa substância é mais simples, as exigências ambientais são as mesmas para qualquer empresa. Seguimos essas práticas para garantir a viabilidade das operações e a obtenção das licenças

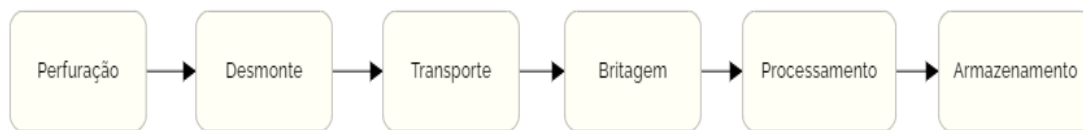
necessárias. Após a aprovação, continuamos atendendo às demandas e condicionantes ambientais estabelecidas pelos órgãos competentes, o que assegura uma operação segura e sustentável.”

➤ Entrevistado 2: Sócio 2

“Orientando seus colaboradores a não deixarem material não degradável no ambiente, recolhendo sempre que encontrar e descartando no local adequado. O grande investimento da empresa em relação à sustentabilidade foi a instalação de uma usina de energia solar com 135 placas gerando 9.500 kwh por mês.”

Uma observação importante é que apesar de ser uma empresa de pequeno porte, ela demonstra um compromisso significativo com a sustentabilidade ao implementar práticas ambientais rigorosas, como o PCIAM e o EIA/RIMA, e ao investir em uma usina de energia solar. Isso evidencia que, mesmo com recursos limitados, a empresa prioriza a conformidade regulatória e a inovação sustentável, destacando-se como um exemplo no setor.

Figura 1 - Fluxo de suprimentos



Fonte: elaborado pela pesquisadora (2024).

O PCIAM atua nas etapas de perfuração e desmonte, visando controlar os impactos ambientais diretos dessas atividades, como emissão de poeira e ruído. O gerenciamento de resíduos sólidos está mais presente nas fases de transporte, britagem e processamento, onde há maior geração de resíduos que precisam ser geridos de forma ambientalmente correta. O EIA/RIMA abrange toda a cadeia, sendo aplicado desde o início das operações, garantindo que todas as atividades estejam de acordo com as exigências ambientais.

- Pergunta 2: A finalidade é entender como a empresa avalia a eficácia dessas práticas sustentáveis em termos de impacto ambiental, social e econômico.

➤ Entrevistado 1: Sócio 1

“Nós avaliamos a eficácia das práticas sustentáveis ambientais, sociais e econômicas por meio de uma atuação segura e baseada em todos os programas que citamos na primeira pergunta. Utilizamos tecnologias que reduzem os impactos da mineração, mesmo que ainda haja uma percepção negativa da sociedade devido aos efeitos

visuais, diferentemente do agronegócio que possui um impacto mais amplo. Entre nossas práticas, incluímos o uso de energia limpa, contando atualmente com um parque solar para suprir nossa demanda. Também promovemos a reciclagem e a reutilização de recursos através do nosso plano de gerenciamento de resíduos sólidos, e nossa operação de lavra não gera rejeitos, o que beneficia o projeto. Para o tratamento dos resíduos gerados, adotamos medidas de coleta dentro desses programas, e nosso programa de gerenciamento de riscos engloba todos esses processos, permitindo que nos tornemos uma empresa cada vez mais benéfica para os colaboradores e para nós, adotando técnicas de mineração mais eficientes e menos invasivas.”

➤ Entrevistado 2: Sócio 2

“Quando se trata de meio ambiente, toda ação positiva é muito bem vista pela empresa e pelos consumidores. Na Rolffaya, o investimento no sistema de energia solar, implantado em 03/2023, gerou até o momento 112.888 kWh, resultando em uma economia total de R\$ 99.723,06 e um retorno financeiro de 3,04% a.m. No impacto ambiental, houve a redução da emissão de CO₂, evitando a derrubada de árvores para ampliação da rede elétrica e a construção de hidrelétricas. No aspecto social, a iniciativa está educando as gerações futuras e gerando emprego direto e indireto para a população do distrito.”

Na mineração, a utilização de energia limpa, reciclagem e gestão de resíduos visa mitigar os efeitos negativos, embora o impacto visual ainda traga desafios para a aceitação pública. Por outro lado, a implementação de energia solar, como na Rolffaya, resulta em benefícios claros, como redução de emissões de CO₂, economia financeira e criação de empregos, mostrando como iniciativas sustentáveis podem equilibrar desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

- Pergunta 3: Tem a finalidade de explorar como a empresa lida com a conformidade regulatória relacionada às práticas ambientais na mineração.

➤ Entrevistado 1: Sócio 1

“A empresa lida com a conformidade regulatória relacionada a práticas ambientais na mineração enfrentando a complexidade das diversas normas e regras estabelecidas por diferentes órgãos no país, o que gera insegurança e dificuldades na aplicação dessas normas. Apesar das dificuldades, incluindo taxas e condicionantes que muitas vezes não condizem com a atividade mineral, a empresa se esforça para cumprir todos os programas e regulamentações necessários. No caso do projeto da Bruma Mineral, levou de 6 a 8 anos para a empresa se tornar apta a operar devido ao rigor do processo de regulamentação. Embora agora a empresa opere com mais segurança há 9 anos, essa conformidade regulatória trouxe uma carga financeira pesada, tornando a operação economicamente desafiadora, mas necessária para a sustentabilidade e viabilidade do negócio.”

➤ Entrevistado 2: Sócio 2

“Com muita seriedade e responsabilidade, contratando profissionais qualificados para tratamento e cumprimento das leis e normas.”

Uma análise das respostas evidencia que apesar do esforço da empresa em garantir a conformidade regulatória, a longa e onerosa jornada para atender às exigências legais expõe um cenário preocupante onde a burocracia excessiva e a falta de alinhamento das taxas e condicionantes com a realidade da mineração dificultam a viabilidade econômica das operações. Essa situação não apenas coloca em risco a sustentabilidade financeira do negócio, mas também levanta questões sobre a eficácia e a equidade do processo regulatório, que parece ser mais um obstáculo do que um facilitador para a prática de uma mineração responsável.

- Pergunta 4: O objetivo é entender como as práticas de sustentabilidade adotadas impactam diretamente na cadeia de suprimentos da empresa.

➤ Entrevistado 1: Sócio 1

“Se não aplicamos as práticas de sustentabilidade ambiental e socioeconômica no projeto, acabamos enfrentando cobranças adicionais dos órgãos reguladores para nos adequarmos às condicionantes. Isso impacta diretamente o custo, pois, como somos uma empresa de pequeno porte, sobrevivemos com clientes também de pequeno porte. Se sobrecarregamos com taxas em excesso, a empresa não tem como sobreviver. Já passamos por um período em que praticamente todas as operações eram voltadas para o pagamento dessas taxas, com recursos obtidos dos clientes, para que pudéssemos nos manter e sobreviver dentro das condicionantes.”

➤ Entrevistado 2: Sócio 2

“Só tivemos impacto positivo com as práticas adotadas.”

Observa-se que as práticas de sustentabilidade adotadas pela empresa têm um impacto direto na cadeia de suprimentos, especialmente em termos de custos e viabilidade. Enquanto essas práticas ajudam a evitar cobranças adicionais e asseguram conformidade regulatória, elas também trazem desafios financeiros, particularmente para uma empresa de pequeno porte. No entanto, quando bem implementadas, elas têm o potencial de gerar impactos positivos, sugerindo uma oportunidade de melhoria contínua na gestão sustentável da cadeia de suprimentos.

- Pergunta 5: A finalidade é entender se a empresa enfrenta desafios específicos na integração das práticas sustentáveis em sua cadeia de suprimentos e se sim, identificá-los.

➤ Entrevistado 1: Sócio 1

“Sim, enfrentamos desafios específicos na integração dessas práticas sustentáveis em nossa cadeia de suprimentos. Como uma empresa de pequeno porte no Brasil, sempre teremos dificuldades na aplicação e no comprometimento com essas práticas. Nunca estaremos livres de atender a uma série de necessidades, regras e compromissos com os programas, sendo constantemente avaliados quanto a isso. A sustentabilidade dos projetos ambientais que envolvem essa cadeia exige que

mantenhamos transparência, ética e legalidade em todas as operações de lavra, extração e beneficiamento durante toda a vida útil da empresa.”

➤ Entrevistado 2: Sócio 2

“Sim. Fazer com que todos os funcionários compreendam a ideia da prática adotada pela empresa.”

Os comentários revelam os desafios que uma empresa de pequeno porte enfrenta ao tentar integrar práticas sustentáveis em sua cadeia de suprimentos. A conformidade com as regulamentações ambientais, especialmente em setores como mineração, exige um compromisso contínuo com regras complexas e uma série de necessidades impostas por programas de sustentabilidade. Além disso, a adesão dos funcionários a essas práticas é crucial para o sucesso das iniciativas. Esse cenário também reflete a realidade de muitas pequenas empresas no Brasil, que, apesar de seu porte limitado, precisam enfrentar os mesmos desafios regulatórios e operacionais das grandes corporações, o que muitas vezes gera sobrecarga administrativa e financeira.

- Pergunta 6: Tem o intuito de explorar detalhadamente as práticas sustentáveis adotadas na fase de extração/mineração de matérias-primas.

➤ Entrevistado 1: Sócio 1

“Na fase de extração/mineração de matérias-primas, adotamos práticas sustentáveis que, embora em menor escala, seguem os mesmos princípios de grandes empresas. As práticas incluem a coleta seletiva, gerenciamento de resíduos sólidos, e a coleta de resíduos de óleo utilizado nos sistemas. Também implementamos programas para fechar o ciclo produtivo de forma sustentável. Como uma empresa pequena, não geramos resíduos de produção, mas sim resíduos de lixo orgânico, e temos responsabilidade na gestão desses resíduos. Além disso, utilizamos energia limpa, o que é uma das nossas principais práticas sustentáveis.”

➤ Entrevistado 2: Sócio 2

“No caso da extração de minério pela Bruma Mineral, como ela extrai exclusivamente o guinaz, que é uma pedra utilizada na fabricação de brita e pó para diversas áreas de construção, asfalto e outros, são utilizados depuradores na fase de extração. Nesta etapa, ocorre a formação de um grande buraco na rocha e, quando chove, esse buraco acumula uma enorme quantidade de água, formando uma piscina com mais de 20 milhões de litros cúbicos. Toda essa água é então bombeada e direcionada para o rio. Ou seja, a sustentabilidade nesta etapa é garantida por meio desse processo.”

Embora a empresa adote práticas sustentáveis na fase de extração, como o uso de depuradores e a gestão da água acumulada, há uma ênfase maior em medidas pontuais de mitigação do impacto ambiental, em vez de uma abordagem integrada e proativa de

sustentabilidade. Isso sugere que, apesar dos esforços, ainda há espaço para uma estratégia mais abrangente que aborda a sustentabilidade de forma mais holística e preventiva.

Pergunta 7: A finalidade é entender como a empresa aborda a sustentabilidade nas etapas de processamento e produção dos materiais destinados à construção civil.

➤ Entrevistado 1: Sócio 1

“É constante. Então nós temos o dever de a partir do momento de ter dado o start na empresa de estarmos sempre acompanhando, atualizando os programas para que ela se torne exequível e viável. Não podemos deixar de atender nenhuma destas condicionantes não só ambientais, mas condicionantes também de responsabilidade socioeconômica para que toda a cadeia produtiva se mantenha saudável.”

➤ Entrevistado 2: Sócio 2 (não respondeu essa questão)

Pergunta 8: O objetivo é explorar quais práticas específicas são implementadas durante a fase de armazenamento e transporte dos produtos da empresa.

➤ Entrevistado 1: Sócio 1

“Durante a fase de armazenamento e transporte dos produtos, embora nossa atividade seja um pouco diferente do foco da pergunta, implementamos práticas específicas para garantir a segurança e a sustentabilidade. Como somos uma empresa de mineração de pequeno porte focada em agregados para a construção civil, não enfrentamos problemas de contaminação ambiental com nossos produtos, que são materiais inertes e não possuem data de validade. Portanto, a aplicação das regras de conformidade é constante, garantindo que todos os programas sejam executados com excelência. Isso assegura que o processo de estocagem e saída dos produtos seja unificado, seguro e sustentável.”

➤ Entrevistado 2: Sócio 2

“Como o produto é 100% natural, na extração e produção não é utilizado nenhum tipo de material prejudicial à saúde humana e ambiental, ficam todos a céu aberto.”

Ambas as respostas indicam que as características naturais e inertes dos produtos simplificam as operações, permitindo que o foco seja na conformidade e segurança dos processos, sem a necessidade de medidas adicionais para evitar contaminações.

As entrevistas realizadas com os gestores da empresa de mineração evidenciam a adesão às práticas de sustentabilidade, como o uso de energia solar e o gerenciamento de resíduos sólidos. Esses resultados corroboram com a literatura, que aponta a crescente importância de práticas sustentáveis nas cadeias de suprimentos para mitigar os impactos ambientais, como destacado por Seuring e Müller (2008). A trajetória da empresa reflete o que Srivastava (2007) discute sobre a adoção de uma abordagem sustentável, que não só reduz custos a longo prazo, mas também fortalece a reputação organizacional e minimiza riscos operacionais. No entanto, é evidente que as práticas adotadas ainda estão concentradas

em áreas específicas, como o uso de energia renovável, sem uma integração efetiva em todos os processos da cadeia de suprimentos.

Os desafios mencionados pelos gestores, especialmente a complexidade de se manter em conformidade com as regulamentações ambientais, reforçam as dificuldades já discutidas no referencial teórico. De acordo com Carter e Rogers (2008), a sustentabilidade na cadeia de suprimentos exige um alinhamento entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais, o que pode ser particularmente desafiador para empresas de pequeno porte, como a mineradora em questão.

Embora as pressões regulatórias sejam necessárias para garantir a preservação ambiental, elas também impõem um fardo financeiro considerável, impactando a competitividade das empresas. Esse ponto é corroborado por Ferreira, da Silva e Santos (2018) e ressalta a necessidade de um suporte mais intenso para essas organizações.

Por fim, apesar dos esforços da empresa em adotar energia solar e cumprir programas como o PRAD e o PCIAM, ainda há espaço para melhorias na integração das práticas sustentáveis ao longo de toda a cadeia produtiva. A literatura sugere que uma abordagem mais holística, que contemple toda a cadeia de suprimentos, poderia maximizar os benefícios econômicos e ambientais (Seuring; Müller, 2008). Portanto, embora a empresa esteja em um caminho promissor, a implementação de práticas mais integradas e o desenvolvimento de parcerias estratégicas para mitigar custos regulatórios são essenciais para consolidar sua posição sustentável no mercado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo identificar as estratégias de sustentabilidade implementadas na cadeia de suprimentos de materiais utilizados na construção civil, com foco em uma empresa de mineração de pequeno porte. Os resultados indicaram que a empresa adota uma série de estratégias ambientais fundamentais para a mitigação dos impactos de suas atividades, como o uso de energia solar, o gerenciamento de resíduos sólidos e a recuperação de áreas degradadas. Essas práticas não apenas refletem a busca por conformidade regulatória, mas também uma postura proativa em direção à sustentabilidade. No entanto, a pesquisa também revelou que a empresa enfrenta desafios significativos, especialmente em relação à conformidade regulatória e aos custos financeiros, evidenciando que a sustentabilidade ainda é um objetivo desafiador para empresas menores no setor. Esses desafios impactam diretamente a viabilidade econômica e operacional da organização, o que reforça a necessidade de um apoio mais robusto por parte de políticas públicas e incentivos fiscais.

Além disso, a pesquisa destacou a importância do engajamento interno para o sucesso das práticas sustentáveis. A conscientização dos colaboradores e a educação ambiental emergem como fatores essenciais que ainda precisam ser mais trabalhados. As entrevistas forneceram valiosos insights sobre as barreiras enfrentadas pela empresa no cumprimento das exigências legais e indicam que o engajamento de toda a equipe é um ponto crítico. A falta de uma cultura organizacional plenamente voltada para a sustentabilidade pode comprometer os esforços já realizados, tornando urgente o investimento em programas internos de conscientização e treinamento contínuo.

Os resultados desta pesquisa validam o cumprimento do objetivo geral, ao investigar as estratégias sustentáveis adotadas na cadeia de suprimentos, e fornecem uma análise detalhada dos objetivos específicos, ao descrever e avaliar a relevância dessas práticas. Conclui-se que, embora existam barreiras econômicas e regulatórias, é viável que pequenas empresas do setor mineral implementem práticas sustentáveis de maneira eficaz. Contudo, é imperativo que essas empresas encontrem um equilíbrio entre a responsabilidade ambiental e a viabilidade econômica. A pesquisa mostra que, com a adoção de uma abordagem mais integrada ao longo de todas as fases da cadeia de suprimentos e o uso de parcerias estratégicas, essas empresas podem melhorar significativamente sua eficiência operacional e

reduzir os custos de conformidade.

Como recomendação, sugere-se que a empresa invista na capacitação dos colaboradores e explore soluções inovadoras para reduzir os custos associados à conformidade regulatória, como a implementação de práticas de logística reversa em colaboração com parceiros externos. Além disso, uma abordagem mais sistemática e abrangente ao longo de toda a cadeia de suprimentos tem o potencial de maximizar os resultados sustentáveis e fortalecer o compromisso com a preservação ambiental e o desenvolvimento econômico. A pesquisa também abre espaço para futuros estudos sobre o impacto econômico dessas práticas e suas implicações para a competitividade no mercado, bem como para o desenvolvimento de políticas públicas que possam apoiar melhor essas iniciativas. A criação de incentivos específicos para pequenas empresas mineradoras é crucial para que essas organizações possam continuar contribuindo para a sustentabilidade sem comprometer sua viabilidade financeira.

REFERÊNCIAS

AGAN, Y.; ACAR, M. F.; BORODIN, A. *Drivers of Environmental Processes and Their Impact on Performance: A Study of Turkish SMEs*. *Journal of Cleaner Production*, v. 51, p. 23-33, 2013. DOI: 10.1016/j.jclepro.2012.12.043.

ANM - Agência Nacional de Mineração. **Regime de Aproveitamento de Substâncias Mineraias para a Construção Civil**. 1978. Disponível em: https://anmlegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAtosArvore&link=S&tipo=LEI&numeroAto=00006567&seqAto=000&valorAno=1978&orgao=NI&codTipo=A&desItem=1&desItemFim=&nomeTitulo=&cod_modulo=405&cod_menu=6783. Acesso em: 30 ago. 2024.

AGRA, R.; AZEVEDO, T.; TOMI, G. Desafios na legalização de empreendimentos de mineração de pequeno porte: exemplo prático de uma mina de pequeno porte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARVÃO MINERAL, 3., 2011, Gramado/RS. *Anais [...]*. [S. l.]: ABCM, 2011.

AZEVEDO, A. da S. *et al.* CADEIAS DE SUPRIMENTOS SUSTENTÁVEIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA. *Revista Eletrônica Científica do CRA-PR*, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 71-90, 2017. Disponível em: <https://recc.cra-pr.org.br/index.php/recc/article/view/115>. Acesso em: 23 jan. 2024.

BAMBIRRA, F. M.; DE CARVALHO, D. F.; DE CARVALHO, D. F. **A criação da Agência Nacional de Mineração (ANM) na transição do marco regulatório minerário**: avaliação crítica da Medida Provisória 791/2017 e a sustentabilidade socioambiental. *Prisma Jurídico*, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 137–158, 2018. DOI: 10.5585/prismaj.v17n1.7828. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/prisma/article/view/7828>. Acesso em: 30 ago. 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. Tradução de: L'Analyse de Contenu.

BATISTA, B. F. *et al.* Técnicas de recolha de dados em investigação: Inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista?. In: **Reflexões em torno de Metodologias de Investigação**: recolha de dados. 1. ed. Universidade de Aveiro: UA Editora, 2021. v. Vol. 2, p. 13-35. ISBN 978-972-789-677-6. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/ka02-fq42>. Acesso em: 23 jan. 2024.

BAUMBACH, M. de O.; PRADO FILHO, J. F. do; FONSECA, A. Environmental management in small mining enterprises: comparative analysis of three Brazilian cases through the lenses of ISO 14001. Rem: **Revista Escola de Minas**, v. 66, n. 1, p. 111–116, jan. 2013.

BENEDICTO, S. C. de *et al.* **Sustentabilidade**: um fenômeno multifacetário que requer um diálogo interdisciplinar. *Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares, [S. l.]*, v. 1, p. 1–24, 2020. DOI: 10.24220/2675-7885v1e2020a5168. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/sustentabilidade/article/view/5168>. Acesso em: 23 jan. 2024.

BOFF, L. **Sustentabilidade**: o que é o que não é. Petrópolis: Vozes, 2012.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**. Resolução CONAMA nº 001/1986, que dispõe sobre os critérios e diretrizes para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745. Acesso em: 21 set. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000**. Aprova o Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 nov. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3665.htm. Acesso em: 3 set. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jul. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm. Acesso em: 3 set. 2024.

BRASIL. Estatuto da Cidade. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 13 set. 2024.

BRASIL. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)**. Ibama publica IN nº 14/2024 que orienta sobre o Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Área Alterada (PRAD). Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2024/ibama-publica-in-no14-2024-que-orienta-sobre-o-projeto-de-recuperacao-de-area-degradada-ou-area-alterada-prad>. Acesso em: 21 set. 2024.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm. Acesso em: 13 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989**. Cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 fev. 1989. Disponível em: [\[https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7735.htm\]](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7735.htm)(https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7735.htm). Acesso em: 3 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007**. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 ago. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11516.htm(https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11516.htm). Acesso em: 3 set. 2024.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente (MMA). Recuperação de Áreas Degradadas**. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/areas-protetidas/programas-e-projetos/item/8705-recupera%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1reas-degradadas.html. Acesso em: 21 set. 2024.

CAMPOS, V. R.; MATOS, N. S.; BERTINI, A. A. Sustentabilidade e gestão ambiental na construção civil: análise dos sistemas de certificação LEED e ISO 14001. **Revista Gestão & Saúde**, p. 1104-1118, 2015.

CARLAND, J. C., & CARLAND, J. W. *Entrepreneurship education: building for the future*. **Journal of Business and Entrepreneurship**, 22(2), 40-59, 2010.

CARTER, C. R., & ROGERS, D. S. *A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory*. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, 38, 360-387, 2008.

CASTRO, J. R. A. *Regulação do Uso de Explosivos na Mineração e o Papel do Exército Brasileiro*. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 49, n. 2, p. 233-245, 2019.

CHENG, C. Y.; FET, A. M.; HOLMEN, E. *Using a hexagonal Balanced Scorecard approach to integrate Corporate Sustainability into Strategy, Proceedings for the 16th International Sustainable Development Research Conference 2010, Track: Implementing Integrated Corporate Sustainability Frameworks*; Hong Kong: June, 2010.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CRUZ, C. L. N. D. **Sustentabilidade na mineração de pequeno porte**. 2022. 73 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2022.

CUNHA, J. A.; SOUZA, L. C. Sustentabilidade empresarial: uma revisão bibliográfica. **Revista de Administração e Inovação**, v. 10, n. 2, p. 99-116, 2023.

DIAS, A. J. G. *et al.* **Aspectos normativos a respeito de resíduos de construção civil: uma pesquisa exploratória da situação no Brasil e em Portugal**. *Desenvolvimento e Meio Ambiente: SER/UFPR*, [Local de Publicação], v. 29, p. 155-169, abril 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/32851/22443>. Acesso em: 23 jan. 2024.

DRIVERS of environmental processes and their impact on performance: A study of Turkish SMEs. **Journal of Cleaner Production**, London, v. 51, p. 23-33, Julho / 2013 2013. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.043>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652613000061?via%3Dihub>. Acesso em: 23 jan. 2024.

EITI. *EITI's Strategic Priorities 2021-2022. 2019 Global Conference*, 2019. Disponível em: https://eiti.org/files/documents/eitis_2021-2022_strategic_priorities_final.pdf. Acesso em: Janeiro de 2024.

ELKINGTON, J. *Canibais com garfo e faca: as três bases do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: M. Books, 2020. p. 121.

EUCLYDES, F. M. *et al.* Capacidades estatais e mineração: uma análise da agência nacional de regulação. **Revista de Administração Pública [online]**. 2022, v. 56, n. 1 [Acessado 30 Agosto 2024], pp. 163-175. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-761220210203>>.

Epub 21 Mar 2022. ISSN 1982-3134. <https://doi.org/10.1590/0034-761220210203>.

FERREIRA A. A. P.; SILVA, M. E. da; SANTOS, J. G. COLABORAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: PRÁTICAS DE MEMBROS DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS DO RIO GRANDE DO SUL. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo (SP), v. 12, n. 1, p. 2–20, 2018. DOI: 10.24857/rgsa.v12i1.1383. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/1383>. Acesso em: 23 jan. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HELDER, R. R. **Como fazer análise documental**. Porto, Universidade de Algarve, 2006.

HENRICH, J.; LI, D. J.; MAZUERA, C.; PEREZ, F. *Future-proofing the supply chain*. Mckinsey & Company. Junho, 2022.

IBRAM. **ESG: conceito indispensável para pavimentar o caminho da mineração do futuro**. 24 de junho de 2021. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/esg-pavimentar-mineracao-dofuturo/>. Acesso em: Janeiro de 2024.

JOHN, V. M.; SILVA, V. G. da; AGOPYAN, V. Agenda 21: Uma proposta de discussão para o Construbusiness Brasileiro. **Anais do ANTAC**. Encontro Nacional e I Encontro Latino Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. Canela, RS, abril 2001.

LEONE, N. M. C. P. G. As especificidades das pequenas e médias empresas. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 91-94, abr./jun. 1999.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, P. S. *et al.* Fatores Contingenciais da Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 17, ed. 2, p. 156-179, 20 abr. 2016.

MCKENZIE, B. **Introduction to Environmental, Social and Governance (ESG) considerations for the mining sector: reporting obligations and investor expectations**. Londres, 2020, 8 p.

MORAES, C. *et al.* **Systematic mapping study in small business: the quest for contemporary understanding.** *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v.143, p.916-920, 2014.

MOREIRA, C. B. *et al.* Gerenciamento Sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos nas Dimensões Econômica, Social e Ambiental Estudo de Caso. **Revista Eletrônica Científica do CRA-PR**, v. 7, n. 1, p. 107-119, 2020.

PAGELL, M.; SHEVCHENKO, A. *Why Research in Sustainable Supply Chain Management Should Have no Future.* **Journal of Supply Chain Management**, v. 50, n. 1, p. 44-55, 2014.

RISIORD, M.; MOLONEY, M.; DUNBAR, D. **Methodological triangulation in nursing research.** *Philosophy of the Social Sciences*, v. 31, n. 1, p. 40-59, 2001.

SALTON, R. A. B. **Fiscalização do Ibama e aplicação integrada: o caso da Operação Ponta do Abunã em Rondônia.** 2019. 121f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP), Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho, 2019.

SANTOS, K. *et al.* **O uso de triangulação múltipla como estratégia de validação em um estudo qualitativo.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 655-664, 2020. DOI: 10.1590/1413-81232020252.12302018.

SARKIS, J.; DHAVALÉ, D. G. *Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework.* **International Journal of Production Economics**, v. 166, p. 177-191, 2015.

SEURING, S.; GOLD, S. Sustainability management beyond corporate boundaries: from stakeholders to performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 1-6, 2013.

SEURING, S.; MÜLLER, M. *From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management.* **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. 1699-1710, 2008. DOI: 10.1016/j.jclepro.2008.04.020.

SILVA, De. B. da. Sustentabilidade no Agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental. **Anais - Encontro Científico de Administração, Economia e Contabilidade**, v. 1, n. 1, 2015. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/eacaeco/article/view/2683>. Acesso em: 24 jan. 2024.

SILVA, R. A. Atuação da Polícia Civil no combate ao garimpo ilegal: desafios e perspectivas. **Revista de Direito Ambiental**, v. 25, n. 3, p. 320-335, 2020.

SRIVASTAVA, S. K. *Green Supply-Chain Management: A state-of-the-art literature review.* **International Journal of Management Reviews**, v. 9, p. 53-80, 2007. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x.

VANALLE, R. M.; SANTOS, L. B. DOS. **Análise das práticas de sustentabilidade utilizadas na gestão da cadeia de suprimentos: pesquisa de campo no setor automotivo brasileiro.** *Gestão & Produção*, v. 21, n. 2, p. 323-339, abr. 2014.

YIN, R. K. **Pesquisa de caso:** planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.