

GUIA DE CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE PARA FECHAMENTO DE MINA

Boas práticas para a mitigação
de impactos sociais, ambientais
e econômicos advindos do
fechamento de mina

GUIA DE CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE PARA FECHAMENTO DE MINA

Boas práticas para a mitigação de impactos sociais, ambientais e econômicos advindos do fechamento de mina

IBRAM
Alvarez & Marsal

Brasília | Setembro | 2024

© 2024 Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM)

SHIS QL 12 cj 0 (zero) casa 04, Lago Sul.

CEP:71.630-205 – Brasília/DF

Telefone: (61) 3364-7272

Endereço eletrônico:

<http://www.ibram.org.br>

© Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

COORDENAÇÃO TÉCNICA E EXECUTIVA

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração

- Cinthia de Paiva Rodrigues
- Cláudia Franco de Salles Dias
- Julio Cesar Nery Ferreira

PRODUÇÃO

Alvarez & Marsal

- Ana Carolina Ursini Muniz
- Mariana Marinho Lamarca
- Isabella da Costa Vaz

Projeto Gráfico, diagramação, capa e ilustrações: Pablo Frioli

Fotografias: As ilustrações, tabelas e gráficos sem indicação de fonte foram elaboradas pelo IBRAM

GOVERNANÇA



DIRETORIA EXECUTIVA

Raul Jungmann

Diretor-Presidente do IBRAM

Fernando Azevedo e Silva

Vice-Presidente do IBRAM

Alexandre Valadares Mello

Diretor de Assuntos Associativos e Mudança do Clima

Julio Cesar Nery Ferreira

Diretor de Sustentabilidade

Paulo Henrique Leal Soares

Diretor de Comunicação

Rinaldo César Mancin

Diretor de Relações Institucionais

Osny Vasconcellos

Diretor Administrativo e Financeiro

CONSELHO DIRETOR

BIÊNIO 2024-2025

Presidente do Conselho:

- **Anglo American Brasil**
Ana Sanches
Titular

Vice-Presidente do Conselho:

- **Lundin Mining**
Ediney Maia Drummond
Titular

CONSELHEIROS:

- **Alcoa**
Eduardo Doria - Titular
Michelle Shayo - Suplente
- **Anglo American Brasil**
Ivan de Araujo Simões Filho - Suplente
- **AngloGold Ashanti**
Marcelo Pereira - Titular
Othon de Villefort Maia - Suplente
- **ArcelorMittal**
Wagner de Brito Barbosa - Titular
Wanderley José de Castro - Suplente
- **BAMIN**
Eduardo Jorge Ledsham - Titular
Alexandre Victor Aigner - Suplente

CONSELHEIROS (CONTINUAÇÃO)

- **Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração - CBMM**
Eduardo Augusto Ayroza Galvão Ribeiro - Titular
Ricardo Fonseca de Mendonça Lima - Suplente
- **Copelmi Mineração Ltda**
Cesar Weinschenck de Faria - Titular
Roberto da Rocha Miranda de Faria - Suplente
- **Embu S.A. Engenharia e Comércio**
Daniel Debiazzi Neto - Titular
Luiz Eulálio Moraes Terra - Suplente
- **Kinross Brasil Mineração S.A.**
Gilberto Carlos Nascimento Azevedo - Titular
Ana Cunha - Suplente
- **Lundin Mining**
Luciano Antonio de Oliveira Santos - Suplente
- **Mineração Caraíba S.A.**
Eduardo de Come - Titular
Antonio Batista de Carvalho Neto - Suplente
- **Mineração Paragominas S.A. (HYDRO)**
Anderson Baranov - Titular
Paula Amelia Zanini Marlieri - Suplente
- **Mineração Rio Do Norte S.A. – MRN**
Guido Roberto Campos Germani - Titular
Vladimir Senra Moreira - Suplente
- **Mineração Taboca S.A**
Newton A. Viguetti Filho - Titular
Ronaldo Lasmar - Suplente
- **Mineração Usiminas S.A.**
Carlos Hector Rezzonico - Titular
Marina Pereira Costa Magalhães - Suplente
- **Minerações Brasileiras Reunidas - MBR**
Octavio Bulcão - Titular
Marcelo Sampaio - Suplente
- **Mosaic Fertilizantes**
Adriana Kupcinskaskas Alencar - Titular
Emerson Araken Martin Teixeira - Suplente
- **Nexa Resources**
Jones Belther - Titular
Guilherme Simões Ferreira - Suplente
- **Samarco Mineração S.A.**
Rodrigo Alvarenga Vilela - Titular
Felipe Starling - Suplente
- **Vale**
Alexandre Silva D´Ambrosio - Titular
Lauro Angelo Dias de Amorim - Suplente
Marcello Magistrini Spinelli - Titular
Vinicius Resende Domingues - Suplente
Rafael Bittar - Titular
Helga Paula Patrícia Franco - Suplente

SUMÁRIO

Apresentação IBRAM	6	6. CASES PRÁTICOS	38
Apresentação ALVAREZ & MARSAL	7	6.1 Caso de Lusatia (Alemanha): “Paisagem industrial transformada em uma nova paisagem cultural”	38
1. PROPÓSITO DO DOCUMENTO	8	6.2 Caso de Curitiba: Parque das Pedreiras, o bosque Zaninelli e o Parque Tanguá	40
2. PROCESSO METODOLÓGICO	9	6.3 Caso da mina do Lousal: Centro de Ciência Viva do Lousal	42
3. ESTRUTURA DO DOCUMENTO	10	6.4 Caso de Bodelva (Inglaterra): Eden Project	44
4. CONTEXTUALIZAÇÃO	12	6.5 Caso da mina de ouro de Kidston: Geração de Energia Renovável	45
5. BOAS PRÁTICAS	15	6.6 Casos de Valorização : Histórico-Cultural e Turismo na Europa	47
5.1 Boa Prática 1: Implantar a governança para o fechamento de mina incluindo aspectos ESG	15	6.7 Casos de Parque Ecológico para Exploração Cultural: Parque das Mangabeiras em Belo Horizonte	49
5.2 Boa Prática 2: Identificar os impactos socioambientais no processo de fechamento de Mina	19	6.8 Caso de Geração de Energia: Copelmi	50
5.3 Boa Prática 3: Estabelecer um plano de gestão de riscos socioambientais para o Fechamento de Mina	27	6.9 Casos em andamento - Vazantes Minerais NEXA Desenvolvimento de atividades agropecuárias, socioambientais, de pesquisa e turismo	51
5.4 Boa Prática 4: Implantar o TSM como uma boa prática para o setor mineral e para o fechamento de mina	29	6.10 Casos em andamento – Nova Vila AngloGold Ashanti Valorização histórico-cultural e uso futuro de antiga área de mineração	52
5.5 Boa Prática 5: Estruturar a estratégia ESG do fechamento de mina utilizando aspectos da materialidade	32	ANEXO 1 - PERGUNTAS FREQUENTES	53
5.6 Boa Prática 6: Obter ganhos econômicos com a implantação dos critérios de sustentabilidade nos processos de fechamento de mina	35	ANEXO 2 – GLOSSÁRIO	54
		ANEXO 3 – FICHA DE AUTOAVALIAÇÃO	55
		ANEXO 4 – MODELO DE PLANO DE AÇÃO	62
		ANEXO 5 – LISTA DE PARTICIPANTES DE CONSULTAS ABERTAS	63
		REFERÊNCIAS	65

Apresentação IBRAM



Planejar o fechamento de uma mina é um processo complexo. Desde o horizonte do planejamento - mensurado em décadas- aos parâmetros sociais, econômicos e ambientais, que tendem a mudar de uma geração para outra. Questões relativas à governança dentro das minas, integração do processo de planejamento e da engenharia de operação, bem como a participação, cada vez mais presente, das comunidades no entorno das operações, adicionam diferentes contornos ao planejamento do fechamento de uma operação mineral.

A forma como estes fechamentos serão planejados e gerenciados tem influência decisiva no diálogo sobre os custos e benefícios da mineração para a sociedade – o que poderá, por sua vez, influenciar novas estruturas de governança para o setor. Medidas bem executadas aumentam o nível de credibilidade e estabelecem parcerias de sucesso, criando assim um legado legítimo do setor mineração.

Reconhecendo isto, o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) em parceria com a Alvarez & Marsal lançam o presente **Guia de Critérios de Sustentabilidade para o Planejamento do Fechamento de Mina**. Por meio de um conjunto de boas práticas de sustentabilidade e indicadores de avaliação de desempenho, este Guia auxilia as empresas quanto aos principais critérios sustentáveis que devem ser verificados quando do encerramento da operação.

O conceito atual, que contempla questões de cunho socioeconômico e ambiental, apresenta a visão de legado pós-mineração. Para planejar o fechamento de uma mina, é necessário o envolvimento de todos – empresa, governo, academia, comunidades – na hora de definir a abrangência do desafio. Essa integração no processo de planejamento é mecanismo importante para que o projeto de mineração crie valor duradouro, mesmo quando a mineradora não estiver mais presente.

Para o êxito do processo de fechamento é fundamental se considerar também o fechamento da mina como parte essencial do nosso negócio. Este Guia foi desenvolvido para ajudar na tomada de decisões, baseadas na análise holística dos aspectos do fechamento e na avaliação do desempenho e na melhoria contínua dos seus processos e procedimentos.

Com este Guia, o IBRAM reforça seu compromisso com a agenda de sustentabilidade nos negócios da mineração e com a contribuição para o desenvolvimento equilibrado, responsável e de longo prazo nas regiões onde a atividade de mineração se encontra.

Boa leitura!

Raul Jungmann
Diretor Presidente

Apresentação ALVAREZ & MARSAL



Em 2023, a Alvarez & Marsal, uma das principais empresas globais de consultoria em gestão, por meio de sua unidade de negócios especializada em infraestrutura, denominada A&M Infra, estabeleceu uma parceria com o IBRAM para lançar uma publicação que aliasse conceitos de sustentabilidade ao processo de planejamento do fechamento de mina. A parceria entre a A&M Infra e o IBRAM reflete um compromisso conjunto em elevar os padrões e práticas da indústria mineral.

Em 2024, anunciamos o **Guia de Critérios de Sustentabilidade para o Planejamento do Fechamento de Mina**, presente documento, que fornece boas práticas de sustentabilidade, visando orientar as empresas quanto aos principais critérios sustentáveis que devem ser considerados durante o ciclo de vida da mina, e, em especial, na fase de fechamento.

A sustentabilidade ambiental, social e de governança (ESG) tem se tornado um princípio central nas operações de diversos setores, e a mineração não é exceção. No contexto do fechamento de mina, a integração dos princípios ESG é essencial para garantir que a desativação de uma mina seja conduzida de maneira responsável e sustentável. Este enfoque não só ajuda a minimizar impactos negativos e a potencializar a atratividade para investidores, mas também

promove a recuperação de áreas afetadas e assegura a conformidade com as melhores práticas globais.

As boas práticas sustentáveis para o planejamento do fechamento se tornam, portanto, peças fundamentais para a gestão eficaz do processo de desativação da mina. A sustentabilidade não é apenas um requisito normativo, mas também elemento estratégico que contribui para o sucesso a longo prazo da empresa.

Ao adotar uma abordagem ESG abrangente, as empresas de mineração promovem um legado positivo que reforça sua reputação e fortalece suas relações com as partes interessadas. O compromisso com o ESG, portanto, é um pilar fundamental de estratégia corporativa, para assegurar um fechamento de mina eficaz e para a construção de um futuro sustentável para a sociedade.

Desejamos que esse documento contribua para a aprimoração do setor minerário no Brasil e direcione as empresas quanto à importância de adotar práticas sustentáveis em seus processos, visando promover um futuro consciente e responsável na mineração.

Boa leitura!

Rafael Aveiro Marchi
Sócio-Diretor da A&M Infra

1 PROPÓSITO DO DOCUMENTO



Este documento tem como referência o Guia para Planejamento do Fechamento de Mina (Sánchez, 2013) e visa apresentar boas práticas complementares que possam ser aplicadas nos processos de fechamento de empreendimentos minerários, utilizando um conjunto de critérios de sustentabilidade.

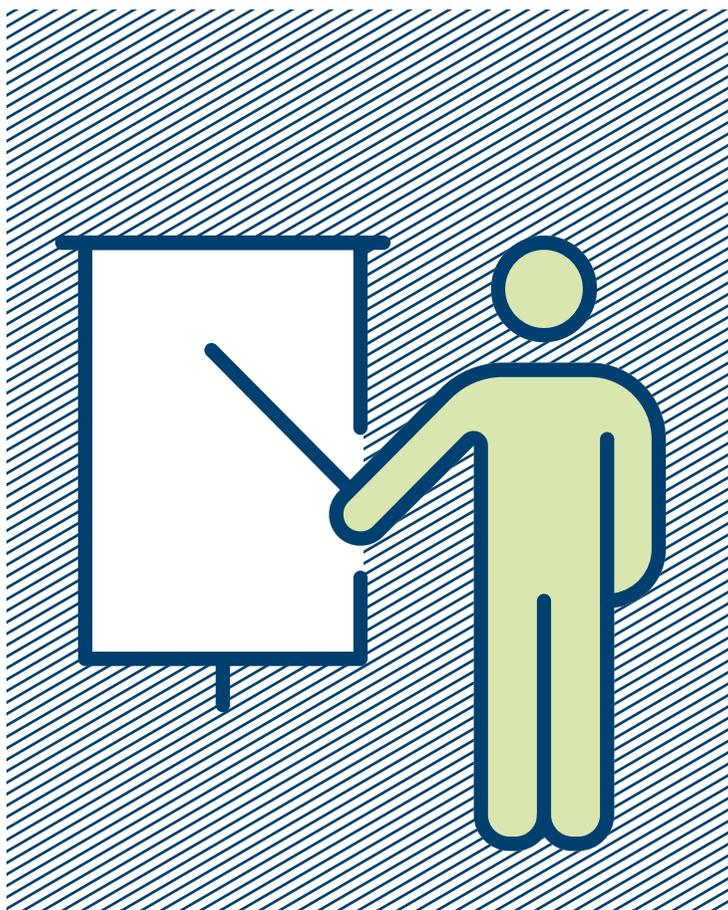
As boas práticas foram desenvolvidas para auxiliar as empresas de mineração na identificação de critérios de sustentabilidade que devem ser considerados nos processos de fechamento ao longo da vida útil da mina. Além disso, a implementação dessas boas práticas pode orientar decisões estratégicas relacionadas à sustentabilidade na fase de fechamento da mina.

Ao considerar os critérios de sustentabilidade, as empresas de mineração têm o potencial de obter maior eficiência operacional em seus processos produtivos e alcançar inúmeros resultados, incluindo:

- 1.** Otimização de recursos técnicos, humanos e financeiros ao longo da vida útil da operação;
- 2.** Implantação de um fechamento de mina seguro e eficiente;
- 3.** Controle e mitigação dos impactos sociais e ambientais envolvendo toda a cadeia operacional;
- 4.** Mitigação da ocorrência de custos inesperados ao fim operacional das minas

As boas práticas apresentadas têm caráter orientativo e as empresas de mineração devem adaptar essas práticas à cultura e às características específicas de cada empreendimento.

2 PROCESSO METODOLÓGICO

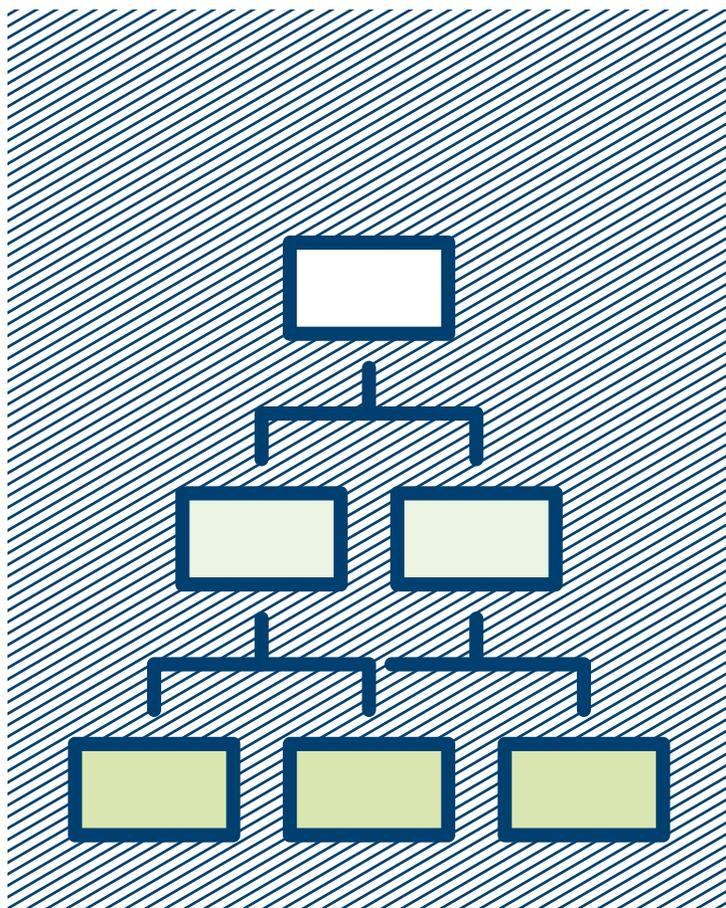


Este presente documento é uma iniciativa do Grupo de Trabalho de Mitigação de Impactos Ambientais, pertencente à Agenda ESG da Mineração do Brasil, contando com o apoio técnico da empresa de consultoria Alvarez & Marsal.

O processo construtivo do documento envolveu a participação de empresas de mineração e de diferentes partes interessadas, contando com rodadas de consulta aberta, oficinas de trabalho com empresas de mineração, oficinas de trabalho com acadêmicos e entrevistas com empresas de mineração. Durante o processo construtivo levou-se em consideração várias sugestões e recomendações de diversos profissionais e dos membros do Grupo de Trabalho de Mitigação de Impactos Ambientais

A lista completa dos participantes das consultas abertas, podem ser verificados no Anexo 5.

3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO



O presente documento é composto por seis boas práticas que contribuem com a inclusão dos conceitos de sustentabilidade nos processos de Fechamento de Mina ao longo de todas as fases do ciclo de vida do empreendimento. As boas práticas são listadas abaixo:

1. Implantar a governança para o fechamento de mina incluindo aspectos de ESG;
2. Identificar os impactos socioambientais no processo de fechamento de mina;
3. Estabelecer um plano de gestão de riscos socioambientais para o fechamento de mina;
4. Implantar o TSM como uma boa prática para o setor mineral e para o fechamento de mina;
5. Estruturar a estratégia ESG do fechamento de mina utilizando aspectos de materialidade;
6. Obter ganhos econômicos com a implantação dos critérios de sustentabilidade nos processos de fechamento de mina.

Cada boa prática é composta por uma descrição conceitual visando proporcionar entendimento claro quanto à necessidade de aplicabilidade do tema e os possíveis resultados a serem alcançados.

De forma complementar, esse documento possui um Apêndice, contendo os seguintes anexos:

- **ANEXO 1:**
Perguntas Frequentes: os usuários devem consultar esse anexo para abordar as dúvidas sobre o tema fechamento de mina.

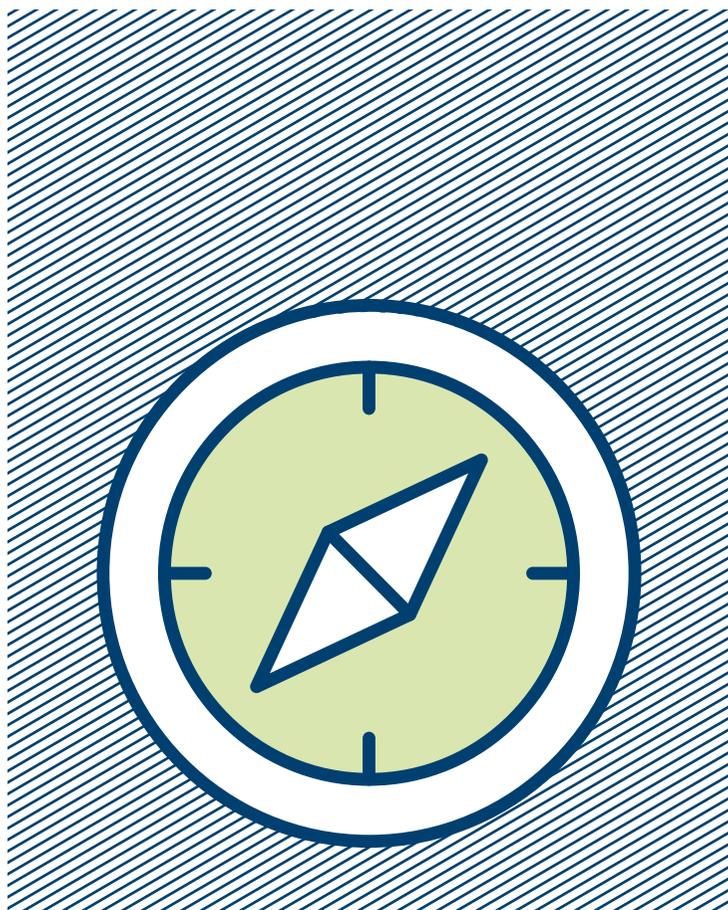
- **ANEXO 2:**
Glossário: providencia as definições de vários termos usados no documento.

- **ANEXO 3:**
Checklist de Autoavaliação: relação de indicadores associados às boas práticas estabelecidas no documento e checklist de cumprimento. Os usuários devem fazer uso do checklist para a avaliação do nível de classificação de cada indicador.

- **ANEXO 4:**
Modelo de Plano de Ação: os usuários devem fazer uso do modelo de plano de ação para dar tratativa às fragilidades mapeadas.

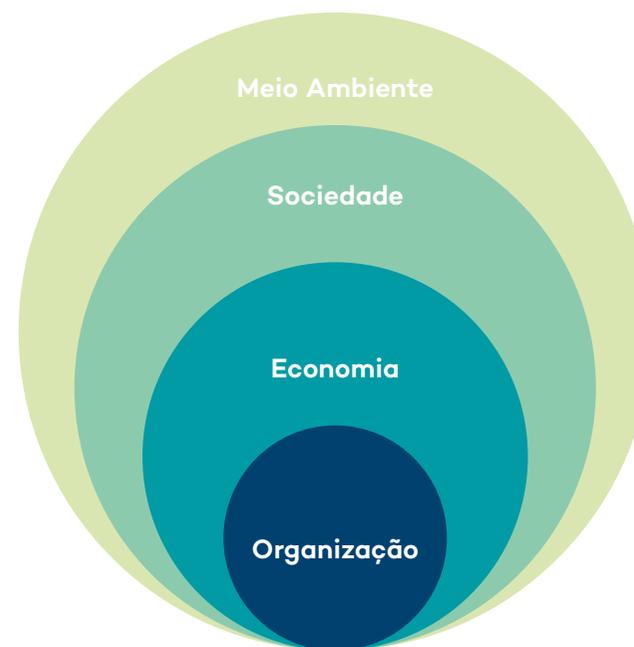
- **ANEXO 5:**
Lista dos participantes das consultas abertas.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO



Segundo *Harvard Business School* (2018), a sustentabilidade pode ser vista como a condução das operações de uma empresa sem impactar negativamente o meio ambiente, a comunidade ou a sociedade como um todo. Dessa forma, o objetivo de uma estratégia de negócios sustentável é causar um impacto positivo em pelo menos uma dessas frentes. O conceito de sustentabilidade envolve uma visão sistêmica da organização e trata de forma integrada o meio ambiente, a sociedade e a economia, conforme apresentado Figura 1.

Figura 1 – O papel integrador da sustentabilidade em uma organização



Fonte: Adaptado de Green Swan (2021)

ESG, por sua vez, é uma sigla para Environmental, Social and Governance e surgiu através de uma iniciativa da ONU com o Banco Mundial, para direcionar as empresas e investidores quanto à integração dos aspectos ambientais, sociais e de governança aos seus modelos de negócios. A sigla, portanto, pode ser traduzida como uma perspectiva de negócios em relação à sustentabilidade.

De maneira geral, a visão ampliada de ESG permite entender que a sustentabilidade é fundamental para o sucesso e perenidade dos negócios das organizações. É fundamental, também, para seus clientes, comunidades do entorno, partes interessadas mais amplas e o meio ambiente.

A agenda global de desenvolvimento está cada vez mais dependente das empresas para impulsionar mudanças positivas, como evidenciado por regulamentações concretas e crescentes expectativas de divulgação de mercado. Ao longo dos anos, houve uma mudança notável na conscientização corporativa em relação ao impacto significativo dos negócios na sociedade e no planeta, tanto de forma positiva quanto negativa.

Empresas que adotam uma estratégia alinhada ao conceito ESG e promovem a divulgação disciplinada de resultados sustentáveis apresentam um melhor desempenho financeiro. De acordo com uma análise da MSCI, empresas com práticas sólidas de sustentabilidade superaram seus pares com baixas pontuações de ESG em termos de retorno total sobre investimento e valor de mercado. Além disso, uma boa estratégia ESG reduz a percepção de risco de investidores, podendo gerar custo de capital mais baixos para organizações.

Um estudo de mercado realizado pela MSCI (2020) demonstrou correlação direta entre notas ESG (ESG MSCI score) e Custo de

Capital (WACC). Percebeu-se que empresas que demonstram comprometimento com questões ESG têm maior atratividade para investidores, reduzindo o custo de captação de recursos, seja por meio de financiamentos ou emissão de títulos, proporcionando vantagens financeiras significativas. Tal fato destaca a crescente importância das métricas ESG, não apenas para a responsabilidade corporativa, mas, também, para a performance financeira das empresas.

Ainda segundo o Pacto Global da ONU, 83% das empresas que fazem parte do ISE (Índice de Sustentabilidade Empresarial) da Bolsa de Valores brasileira (B3), possuem processos de integração dos ODS às estratégias, metas e resultados. Portanto, empresas de diferentes setores reconheceram que suas operações podem influenciar profundamente os fatores ambientais, sociais e de governança, e que práticas insustentáveis podem resultar em riscos de reputação, desafios legais e consequências financeiras.

Como resultado, as empresas estão identificando e abordando de forma mais proativa os impactos negativos advindos de suas operações, enquanto buscam oportunidades para contribuir positivamente para a sociedade e o meio ambiente. Uma governança rigorosa, incluindo políticas, processos e supervisão, é fundamental para uma integração bem-sucedida de ESG. Ao abraçá-la, as organizações podem cumprir sua contribuição esperada para a agenda global de desenvolvimento, ao mesmo tempo em que descobrem novas oportunidades de crescimento e resiliência.

O ESG, na prática, segue o direcionamento de padrões de instituições que regem a implantação do tema, na sua amplitude regional ou global. São relacionados a seguir os principais padrões e organizações normativas do tema ESG:

Tabela 1 – Normativos e Boas Práticas de Sustentabilidade

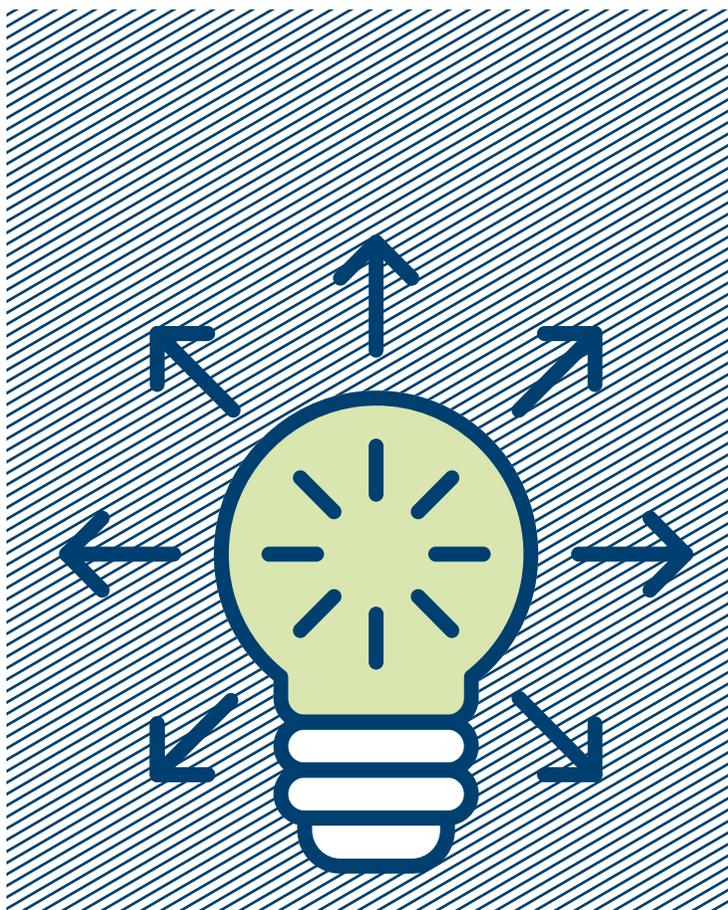
PADRÃO	DESCRIÇÃO	ABRANGÊNCIA
Sustainable Accounting Standards Board (SASB)	Organização que direciona padrões específicos do setor para divulgar riscos e oportunidades de Sustentabilidade.	Mundial
Global Reporting Initiative (GRI)	Organização independente internacional que desenvolve e promove padrões para divulgação de informações em relatórios de sustentabilidade.	Mundial
International Sustainability Standards Board (ISSB)	Padrão mundial de relatórios financeiros. Lançou recentemente as normas IFRS s1 e IFRS s2 que representa uma das mudanças mais significativas para as companhias de capital aberto, conectando o relato de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade com as demonstrações financeiras.	Mundial
GHG Protocol	Desenvolvido pelo <i>World Resources Institute (WRI)</i> e pelo <i>World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)</i> , o <i>GHG Protocol</i> fornece diretrizes detalhadas e padrões para identificar, mensurar e gerenciar emissões de gases de efeito estufa, auxiliando empresas e governos na definição de metas de redução de emissões e na elaboração de relatórios de sustentabilidade.	Mundial
Comissão de Valores Imobiliários do Brasil (CVM)	Direciona critérios de ESG obrigatórios para empresas de capital aberto.	Nacional
Towards Sustainable Mining (TSM)	Orienta e apoia empresas de mineração no gerenciamento de riscos ambientais e sociais combinado ao cumprimento das metas estabelecidas na Agenda ESG Mineração do Brasil.	Nacional

Fonte: Alvarez & Marsal (2024).

No setor mineral, esta tendência também é crescente e cada vez mais, as empresas têm estabelecidos métodos e critérios que busquem garantir a melhoria contínua dos seus empreendimentos, com controle ambiental e responsabilidade social.

Assim, considerar critérios de sustentabilidade nos processos de fechamento dos empreendimentos minerários pode proporcionar uma atuação mais eficiente gerando resultados satisfatórios para o âmbito externo e interno do negócio, através da melhor utilização dos recursos disponíveis ao longo da vida útil da mina.

5 BOAS PRÁTICAS



5.1 Boa Prática 1

Implantar a governança para o fechamento de mina incluindo aspectos ESG

Como passo inicial, a governança desempenha um papel fundamental na integração bem-sucedida dos aspectos ambientais, sociais e de governança no processo de fechamento de mina, garantindo transparência e a mensuração eficaz da efetividade desse processo. Uma estrutura de governança robusta estabelece políticas, procedimentos e responsabilidades claras para todas as partes envolvidas, desde a alta administração até os *stakeholders* locais.

Isso assegura que as considerações ESG sejam incorporadas desde a fase inicial do empreendimento e implantadas no início do planejamento para a execução do fechamento da mina, abordando questões como remediação ambiental, reassentamento de comunidades afetadas, segurança dos trabalhadores e otimização na utilização dos recursos físicos, humanos e consequentemente, financeiros. Além disso, uma governança eficaz estabelece mecanismos de monitoramento que permitem avaliar continuamente o desempenho do processo de fechamento de mina em relação aos objetivos ESG estabelecidos, promovendo a transparência e a responsabilização das partes envolvidas.

Essa abordagem não apenas mitiga os riscos associados ao fechamento da mina, mas, também, promove o desenvolvimento sustentável, a criação de valor

a longo prazo para as comunidades e o meio ambiente afetados, e promove a confiança dos investidores.

A implementação de uma governança de fechamento de mina é fundamentada em nove pilares, conforme apresentado na figura 2.

Figura 2 – Pilares da Governança de Fechamento de Mina



Fonte: Alvarez & Marsal (2024)

Cada pilar é descrito a seguir:

- 1. Estratégia:** alinhamento e definição dos objetivos estratégicos de curto, médio e longo prazo voltados a sustentabilidade e definidos posteriormente ao processo de materialidade (Boa Prática 5), em conjunto com a estruturação e desenho da cadeia de valor do negócio.
- 2. Stakeholders:** identificação, classificação e gestão de todas as partes interessadas envolvidas no negócio. Esse pilar também é complementar ao processo de materialidade (Boa Prática 5), tendo em vista que para a construção da matriz de materialidade de fechamento de mina, são mapeados os principais stakeholders e é feito o contato para a identificação e mensuração do impacto do processo de fechamento de uma mina às respectivas partes interessadas.
- 3. Processos:** mapeamento dos processos do negócio em todas as etapas do empreendimento (estudos e projetos, implantação, operação, fechamento e pós-fechamento) de forma a considerar os aspectos de sustentabilidade nas atividades relacionadas ao fechamento de mina, para identificação de gargalos e proposição de melhorias, otimizações e automações.
- 4. Ferramentas e Tecnologia:** estruturação de ferramentas gerenciais e de planejamento, soluções digitais e automações para melhoria de performance e acompanhamento do desempenho da integração dos pilares de sustentabilidade no fechamento de mina e maior agilidade quanto aos dados e resultados e transparência para os stakeholders.
- 5. Metas:** alinhamento dos objetivos estratégicos e processos mapeados com as metas do negócio, conectando os critérios de sustentabilidade e os processos de fechamento de mina aos re-

sultados esperados pela empresa. Esse desdobramento de metas deve ocorrer do nível estratégico para os níveis tático e operacional.

- 6. Indicadores:** definição de indicadores de desempenho que refletem os resultados esperados com base no objetivo estratégico da empresa para a mensuração de resultados, de forma quantitativa ou qualitativa, a fim de garantir a alta performance das equipes e do negócio.
- 7. Responsabilidades:** definição de papéis e responsabilidades das áreas de interface e stakeholders envolvidos, permitindo clareza de atribuições e comunicação assertiva.
- 8. Estrutura Organizacional:** desenho da estrutura organizacional ideal, para permitir uma boa integração com a operação e as áreas de interface ao longo da vida útil do empreendimento.

9. Equipe: envolvimento de uma equipe multidisciplinar que consiga analisar os variados processos que envolve o tema sustentabilidade no fechamento de mina ao longo da vida útil do empreendimento.

Ao desenhar e implantar uma governança corporativa, a empresa deve estabelecer um conselho administrativo composto por pessoas de diversas competências técnicas cujo objetivo principal é tomar decisões de forma imparcial e que geram valor para o negócio.

Como o fechamento de mina exige uma análise ampla e multidisciplinar, recomenda-se o estabelecimento de comitês táticos e comitês estratégicos com o envolvimento de áreas multidisciplinares, de forma a consolidar as ações e os resultados de fechamento, direcionando as decisões ao longo da via útil do empreendimento minerário, como o apresentado na figura abaixo:

Figura 3: Estrutura de Comitês para a Governança de Fechamento de Mina

	Objetivo	Áreas envolvidas	Sponsors	Saídas	Periodicidade
COMITÊ EXECUTIVO	Alinhamento com altas lideranças para decisões estratégicas sobre o Fechamento de Mina e Uso Futuro	<ul style="list-style-type: none"> • Fechamento de mina • Uso Futuro 	Pontos focais que lideram as agendas do Comitê Executivo e organizam as discussões com o Comitê de Integração	<ul style="list-style-type: none"> • Priorização: priorização da execução do território/setores e uso da verba de Fechamento • Deliberações: solução de problemas complexos e impeditivos para fechamento • Definições: modelo de negócio do território pó fechamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestral
COMITÊ DE INTEGRAÇÃO	Fórum para discussões táticas/operacionais sobre ações de Fechamento de Mina e Uso Futuro	<ul style="list-style-type: none"> • Fechamento de mina • Uso Futuro • Operação • Planejamento • Licenciamento • Relação com a comunidade 	Pontos focais que lideram as agendas do Comitê de Integração e agem como interface entre as áreas envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Validação: planejamento de fechamento • Indicadores: monitoramento da execução dos projetos (% de avanço e aderência ao fechamento) • Aprovações: aprovação da execução de projetos e novos estudos • Novos estudos: atualização da ANN nº 68, garantia financeira, licença social e TSM 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensal

Fonte: Alvarez & Marsal (2024)

O Comitê de Integração deve ser estruturado por um grupo de trabalho que tem como objetivo promover discussões táticas e operacionais sobre as iniciativas de fechamento com as áreas envolvidas no processo e acompanhar os indicadores de desempenho. Esse Comitê monitora o andamento das ações de fechamento regularmente e supervisiona o progresso das iniciativas, consolidando os resultados que serão apresentados ao Comitê Executivo.

O Comitê Executivo deve ser estruturado por um grupo de trabalho composto por membros da alta liderança, fomentando discussões para a tomada de decisão estratégica com base nos relatórios apresentados pelo Comitê de Integração.

A atuação dos comitês busca fortalecer a governança do processo de fechamento, fomentando a priorização de iniciativas e trazendo mais transparência para o direcionamento de recursos necessários para as ações de fechamento. Além disso, a colaboração entre os níveis tático e operacional com a camada estratégica promove uma maior clareza no progresso das iniciativas de fechamento e na solução de problemas.

A governança nos processos de fechamento de mina e a integração da sustentabilidade poderá promover uma série de benefícios para a organização, a citar:

- i.** Melhor integração com a operação e comunicação assertiva entre as áreas de interface;
- ii.** Transparência dos dados, por meio da disponibilização de resultados de fechamento e sustentabilidade;

- iii.** Assertividade e confiabilidade dos dados, por meio do processo de validação em vários níveis;
- iv.** Maior aderência ao planejamento, minimizando a ocorrência de desvios físicos, econômicos e financeiros;
- v.** Controle de riscos, por meio da potencialização de ações preventivas;
- vi.** Alinhamento de objetivos aos interesses dos stakeholders (comunidade, profissionais, investidores, órgãos públicos);

Identificação de oportunidades para a mitigação dos impactos sociais, ambientais e econômicos.

5.2 Boa Prática 2

Identificar os impactos socioambientais no processo de fechamento de Mina

A mineração possui um papel relevante para a economia do Brasil, sendo responsável pela geração de empregos diretos e indiretos, além e contribuições tributárias. Entretanto, por meio da desestabilização no meio físico do território explorado, a mineração traz uma série impactos associados às suas operações.

Como apresentado no do Guia para Planejamento do Fechamento de Mina (Sánchez, 2013), um novo projeto de mineração deve conter a definição de ações socioambientais a serem implementadas ao longo do desenvolvimento operacional para mitigar e controlar os possíveis impactos que podem ocorrer durante o processo de encerramento de atividades e fechamento da mina. Minas que já estão em operação e não contemplam ações socioambientais definidas, devem iniciar um levantamento de impactos relacionados e com uma governança estabelecida, implementar a mitigação e controle. Torna-se evidente,

portanto, a necessidade de estruturar processos de identificação, mitigação e compensação dos impactos do fechamento ao longo do ciclo de vida da mina, conectando com oportunidades de uso futuro. O guia direciona três atividades importantes para esse processo, a citar:

- i. Diagnóstico ambiental;
- ii. Identificação previsão e avaliação de impactos;
- iii. Programas de gestão.

Os impactos socioambientais podem ocorrer em três momentos: ao longo da fase operacional, durante o fechamento da mina e após o fechamento. A tabela a seguir apresenta os diversos impactos potenciais e as suas relações de ocorrência:

Tabela 2: Impactos Socioambientais que podem ocorrer ao longo da vida útil da mina

Impacto	Descrição	Categoria	Período de Ocorrência			Devem ser considerados nos processos de fechamento de mina
			Ao longo da fase operacional	Durante a fase de fechamento de mina	Após o fechamento ou paralisação da mina	
Supressão de Vegetação	Remoção de áreas impactando na perda direta de habitats naturais, afetando a diversidade biológica local e reduzindo a disponibilidade de recursos para a fauna e flora.	Ambiental	x			x
Afugentamento de fauna	Movimentação de maquinários, ruídos e a presença humana durante a instalação tendem a afugentar a fauna local.	Ambiental	x			
Ocorrência de processos erosivos	A remoção de vegetação e a movimentação do solo durante a fase de instalação podem aumentar a suscetibilidade a processos erosivos, como a erosão hídrica e eólica.	Ambiental	x		x	x
Alteração da paisagem	A criação de escavações, pilhas de rejeitos e áreas de terraplanagem altera a topografia e a estética natural do ambiente, impactando a paisagem e o cenário visual local.	Ambiental	x			x

Impacto	Descrição	Categoria	Período de Ocorrência			Devem ser considerados nos processos de fechamento de mina
			Ao longo da fase operacional	Durante a fase de fechamento de mina	Após o fechamento ou paralisação da mina	
Recursos hídricos	O relatório Perspectivas e Avanços da Gestão de Recursos Hídricos na Mineração 2024 publicado pelo IBRAM em Parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, publicado pelo IBRAM, lista as principais atividades na mineração que impactam nos recursos hídricos, entre elas destacam-se: processo de lavra, drenagem de mina, disposição de rejeitos, rebaixamentos para fins de mineração, obras, beneficiamento e lavagem do minério, entre outros.	Socioambiental	x	x	x	x
Carreamento de sedimentos e assoreamento de cursos d'água	Durante a fase de instalação, as atividades de escavação, terraplanagem e construção de infraestrutura podem causar o carreamento de sedimentos para os cursos d'água próximos	Ambiental	x			x

Impacto	Descrição	Categoria	Período de Ocorrência			Devem ser considerados nos processos de fechamento de mina
			Ao longo da fase operacional	Durante a fase de fechamento de mina	Após o fechamento ou paralisação da mina	
Alteração da qualidade da água superficial	As atividades de um projeto de mineração podem influenciar diretamente a qualidade da água superficial devido à potencial disposição inadequada de resíduos, vazamentos de substâncias químicas utilizadas nos processos de extração e manejo inadequado de materiais.	Ambiental	x	x	x	x
Emissão de material particulado e outras substâncias	Durante a fase de instalação, as atividades de construção civil, terraplanagem e movimentação de solo podem gerar poeira e partículas em suspensão, contribuindo para o aumento da concentração de material particulado no ar. Na fase de operação da mina, as fontes de poluição do ar geralmente estão associadas aos processos de extração, britagem, transporte e processamento de minerais. Pode ocorrer, além disso, a liberação de gases poluentes como dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e material particulado proveniente de veículos, equipamentos e processos de combustão.	Ambiental	x	x		

Impacto	Descrição	Categoria	Período de Ocorrência			Devem ser considerados nos processos de fechamento de mina
			Ao longo da fase operacional	Durante a fase de fechamento de mina	Após o fechamento ou paralisação da mina	
Geração de rejeitos e resíduos sólidos:	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos sólidos de extração, em geral deixados na área da própria mina, o chamado estéril; Resíduos do tratamento/beneficiamento, chamados de rejeito; Outros resíduos não-minerários resultantes da operação da planta são: efluentes das estações de tratamento, pneus, baterias utilizadas nos veículos e maquinários, além de sucatas e resíduos de óleo em geral. 	Ambiental	x	x		x
Emissão de GEE	As operações de mineração geram emissões diretas de gases de efeito estufa (GEE), incluindo dióxido de carbono proveniente do uso de combustível durante as atividades de mineração e processamento de minério. As principais potenciais fontes de emissões de GEE são o consumo de energia no beneficiamento e o consumo de combustível utilizado no transporte de minério dentro da mina e para a destinação final.	Ambiental	x	x		

Impacto	Descrição	Categoria	Período de Ocorrência			Devem ser considerados nos processos de fechamento de mina
			Ao longo da fase operacional	Durante a fase de fechamento de mina	Após o fechamento ou paralisação da mina	
Consumo de energia elétrica e outras fontes energéticas nas operações:	A eletricidade será utilizada para alimentar os equipamentos essenciais ao processo de mineração, enquanto o combustível será empregado para abastecer os veículos e maquinários utilizados na movimentação de materiais e transporte de pessoal. Enquanto a combustão de combustível no local de operação contribui para as emissões diretas de gases de efeito estufa (Escopo 1), a compra de eletricidade da rede elétrica pode gerar emissões indiretas, sendo classificadas como Escopo 2	Ambiental	x	x		
Saúde humana de segurança	Problemas de saúde podem surgir devido à contaminação do ar e água	Social	x	x	x	x
Poluição Sonora	Os impactos da atividade minerária não se limitam apenas à extração, mas podem se estender na área de influência das operações das empresas (Milanez, 2017).	Social	x	x		

Impacto	Descrição	Categoria	Período de Ocorrência			Devem ser considerados nos processos de fechamento de mina
			Ao longo da fase operacional	Durante a fase de fechamento de mina	Após o fechamento ou paralisação da mina	
Conflitos sociais	A atividade minerária pode impactar as comunidades vizinhas causando mudanças na demografia local, deslocamento de comunidades e pressões na infraestrutura. A economia local pode se tornar dependente da mineração, afetando o mercado de trabalho durante todas as fases do projeto, especialmente no fechamento da mina. Além disso, aspectos culturais e sociais das comunidades locais podem ser afetados, provocando mudanças nos modos de vida tradicionais.	Social	x	x	x	x
Direitos Humanos	Durante todo o ciclo de um projeto de exploração mineral, as empresas devem se atentar para inibir toda e qualquer ocorrência de trabalho infantil ou forçado; condições inadequadas de vida e trabalho para a mão de obra migrante e imigrante; e tratamento inadequado de grupos indígenas e comunidades locais.	Social	x			

Impacto	Descrição	Categoria	Período de Ocorrência			Devem ser considerados nos processos de fechamento de mina
			Ao longo da fase operacional	Durante a fase de fechamento de mina	Após o fechamento ou paralisação da mina	
Práticas laborais	Condições de trabalho arriscadas, demandas físicas e emocionais excessivas, e desafios de segurança ocupacional. Além disso, restrições de gênero e idade podem ser percebidas, comumente, no acesso a certas funções, devido a regulamentações específicas ou estigmas culturais dentro da indústria.	Social	x			

Fonte: Alvarez & Marsal (2024)

Processos de fechamento de mina devem ser considerados em todas as etapas de um empreendimento minerário independente da proximidade do projeto com o seu fim operacional. Tais processos devem incluir todos os conceitos e estudos que proporcionam resultados positivos para a empresa e para todos os envolvidos.

Considerar critérios socioambientais nos estudos, identificando os riscos de ocorrência e mapeando ações de controle e mitigação, é parte fundamental para garantir o sucesso do negócio para resultados externos (meio ambiente e sociedade) e internos (viabilização econômica e reputação).

5.3 Boa Prática 3

Estabelecer um plano de gestão de riscos socioambientais para o Fechamento de Mina

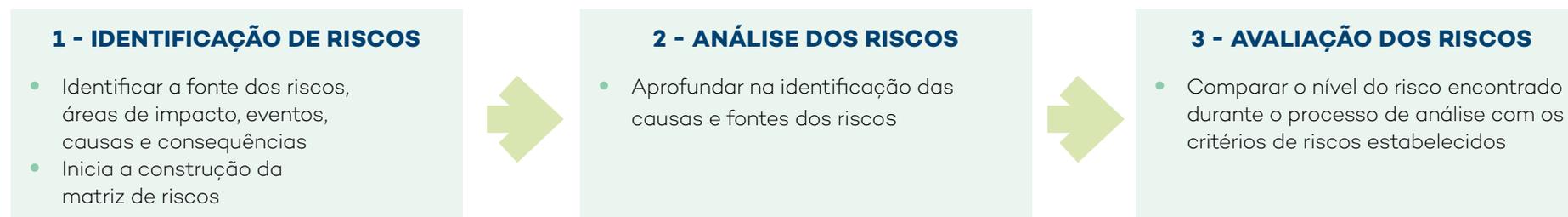
Além de identificar e diagnosticar os riscos socioambientais de um empreendimento, é preciso implantar mecanismos de gestão que controlem e gerenciem esses riscos. Plano de Gestão de riscos é uma prática que consolida conhecimentos, ferramentas, políticas e procedimentos relacionados a todos os riscos mapeados para direcionar decisões de priorização e investimentos, além de reduzir a possibilidade de possíveis prejuízos para a empresa.

O plano de Gestão de riscos para o fechamento de mina deve considerar a correlação dos objetivos estratégicos da empresa com os impactos socioambientais, além de estar incorporado ao

planejamento estratégico do negócio. Essa metodologia promove o desdobramento dos riscos associados a cada área da empresa, promovendo melhor entendimento e engajamento dos líderes quanto à relevância das suas contribuições no papel de promover um fechamento de mina com resultados positivos para a empresa e *stakeholders*.

Para obter um plano de gestão de riscos, inicialmente faz-se necessário entender, identificar e avaliar os riscos do negócio. A ABNT NBR ISO 31000 (2018) descreve que o processo de avaliação de riscos deve seguir os seguintes passos:

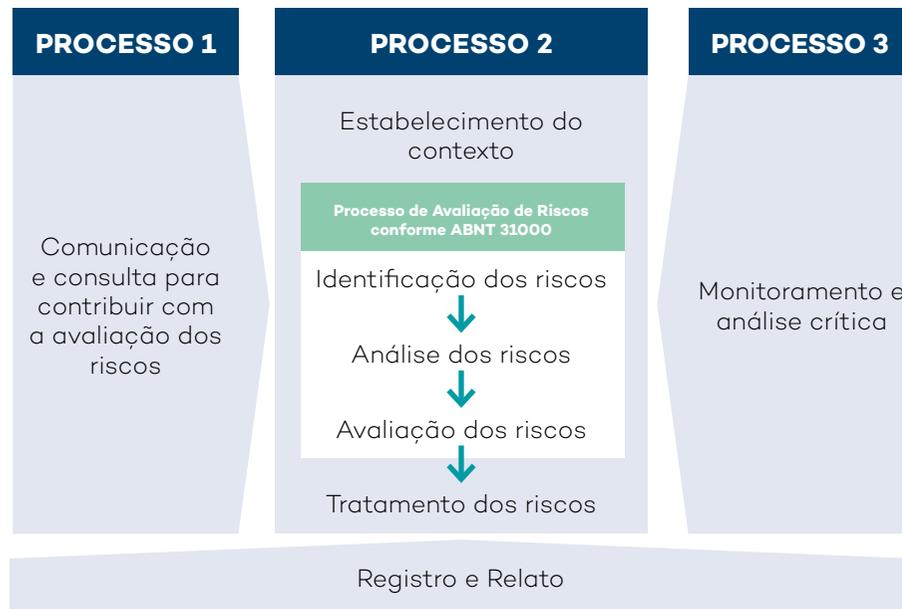
Figura 4: Processo de avaliação de riscos estabelecido pela ISO 31000



Fonte: Alvarez & Marsal (2024)

Em sequência ao processo de avaliação dos riscos, conforme direcionado pela ABNT 31000, faz-se necessária a mensuração dos níveis dos riscos classificando-os como riscos alto, médio e baixo. O resultado dos processos de identificação e mensuração dos riscos terá visibilidade mediante a implantação do plano de gestão de riscos que consolida todas as análises e direciona as ações, conforme Figura 5.

Figura 5: Processo de gestão de riscos



Fonte: Adaptado de ISO 3100:2018

Para o fechamento de mina, o processo de gestão de riscos deve seguir a mesma metodologia adotada para o viés corporativo, levando em consideração critérios estratégicos, operacionais e de impactos

socioambientais para direcionar uma tomada de decisão efetiva quanto aos fatores correlacionados. Alguns riscos que podem ocorrer no fim operacional da mina:

- i. Impactos ambientais:** alguns empreendimentos minerários podem continuar gerando impactos ambientais pós o fim operacional;
- ii. Poluição da água e do solo:** a ausência de controle e mitigação da poluição da água e do solo pode inviabilizar o fechamento operacional da mina, como a ocorrência de drenagem ácida;
- iii. Regulamentações:** ausência de controle e cumprimentos legais podem exigir investimentos no fim operacional e surpresas com multas ou condicionantes inesperadas no fim operacional;
- iv. Custos:** custos adicionais podem ocorrer quando as atividades de fechamento de mina não são inseridas ao longo do processo operacional;
- v. Conflitos com comunidades e povos indígenas:** ausência de verificação e atendimento as necessidades das comunidades e dos povos indígenas adjacentes ao empreendimento minerários;
- vi. Responsabilidade social e corporativa:** ausência de cumprimento das responsabilidades sociais e de práticas sustentáveis ao longo da operação.

Os riscos que podem impactar na eficiência do fechamento de mina são diversos e variam de acordo com as peculiaridades de cada empreendimento. Esses riscos também podem ser modificados e também reduzidos quanto ao seu nível de impacto, conforme avanço da maturidade de gestão e mitigação de riscos da empresa.

5.4 Boa Prática 4

Implantar o TSM como uma boa prática para o setor mineral e para o fechamento de mina

O setor mineral é composto por processos operacionais que geram alto impacto social e ambiental, que podem inviabilizar os interesses dos acionistas. A integração de práticas ESG na mineração busca fomentar a mitigação e o controle de todos os impactos gerados e contribuir com melhorias operacionais e a implantação da gestão de riscos.

A Associação de Mineração do Canadá (MAC) desenvolveu um programa de auto-avaliação de práticas ESG composto por metodologia de verificação do desempenho operacional das instalações. O programa é chamado de Towards Sustainable Mining (TSM) e tem como objetivo incentivar e orientar as empresas de mineração a adotarem práticas sustentáveis em suas operações, visando minimizar os impactos ambientais, sociais e promover a transparência e a responsabilidade.

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) adotou o TSM em 2019 como uma estratégia para desenvolver a sustentabilidade e a segurança operacional no setor mineral. Composto por um conjunto de protocolos que se dividem nos conceitos de Comunidade e Pessoas e Meio Ambiente e Clima, o TSM também pode impulsionar

as diretrizes para o fechamento de mina visando a mitigação dos impactos operacionais gerados no decorrer do ciclo de vida do empreendimento mineral.

Os oito protocolos do TSM publicados pelo IBRAM são listados a seguir:

- i.** Prevenção do Trabalho Infantil e Forçado;
- ii.** Gestão da Conservação da Biodiversidade;
- iii.** Gestão Sustentável de Água;
- iv.** Gestão de Rejeitos;
- v.** Mudanças Climáticas;
- vi.** Segurança e Saúde;
- vii.** Gestão de Crise e Planejamento de Comunicação
- viii.** Relações Indígenas, Quilombolas e Comunitárias.

Cada protocolo é composto por indicadores que contribuem para a identificação e controle dos possíveis impactos. O processo de

fechamento, seja ele de um novo projeto ou de um projeto em operação, deve contemplar as análises dos seguintes protocolos do TSM:

Tabela 3: Correlação entre os protocolos do TSM e o fechamento de mina

Impacto	Descrição	Análise
Gestão da Conservação da Biodiversidade	Compromisso corporativo com a conservação, responsabilidade e comunicação relacionado à biodiversidade	O Plano de Fechamento considera a execução dos compromissos assumidos quanto à biodiversidade para o fechamento do empreendimento?
Gestão de Rejeitos	Revisão anual da Gestão de Rejeitos	O Plano de Fechamento é atualizado anualmente, considerando o processo de gestão de rejeitos e inclui as estabilidades das estruturas garantido o seu fechamento seguro?
Gestão de Crise e Planejamento de Comunicação	Preparação da Gestão e Comunicação de Crise	Existe uma análise de riscos de Fechamento de Mina? Os riscos mapeados nessa análise são considerados no processo de gestão de crises?
Relação Indígenas Quilombolas e Comunitárias	Identificação de Comunidade de Interesse (CDI)	O processo de fechamento identifica quais são as CDIs e os impactos relacionados que devem ser mitigados no fim operacional?
Poluição Sonora	Engajamento Efetivo com a CDI e diálogo	O processo de fechamento considera os requisitos oriundos do relacionamento com a CDI ao longo da operação?
Respeito aos Direitos Humanos	Engajamento Efetivo com Indígenas e Quilombolas	O processo de fechamento considera os requisitos oriundos do relacionamento com a comunidade Indígenas e Quilombolas ao longo da operação?

Fonte: Alvarez & Marsal (2024)

Visando orientar as empresas de mineração quanto à implantação do TSM, o ICMM publicou um documento complementar ao tema para ser aplicado de forma voluntária pelas empresas que estão adotando essa prática. A aplicação dessa análise complementar permite que as empresas, além de atenderem os requisitos do TSM, também atendam aos requisitos dos Princípios de Mineração do ICMM, Avaliação de Prontidão de Riscos da Iniciativa de Minerais Responsáveis (RMI), incluindo o da marca de Cobre da Aliança Internacional de Cobre (ICA).

O documento complementar ao TSM elaborado com o ICMM aborda três diretrizes para o Fechamento de Mina com base nas seguintes perguntas de análise:

- i.** Foi desenvolvido um plano para os aspectos sociais e ambientais do encerramento da mina?
- ii.** O plano foi desenvolvido em consulta com autoridades, funcionários, comunidades afetadas e outras partes interessadas relevantes?
- iii.** Existem disposições financeiras e técnicas para garantir que os compromissos de encerramento planejado e pós-encerramento sejam cumpridos, incluindo a reabilitação de terras, uso futuro benéfico da terra, preservação de fontes de água e prevenção de drenagem ácida de rochas e lixiviação de metais? Observa-

ção: o depósito caução fornecido de acordo com os requisitos regulamentares satisfaz este requisito.

Para que o fim operacional das minas seja eficiente e que os impactos dos processos sejam minimizados, é imprescindível que critérios de sustentabilidade estejam integrados aos estudos de fechamento e que estes sejam implementados ao longo de toda vida útil da operação minerária, acompanhando o seu dinamismo operacional e as alterações quanto as aptidões para a destinação final dos territórios dos empreendimentos.

Os planos de fechamento devem funcionar como consolidadores dos estudos multidisciplinares, incluindo as análises e programas socioambientais, e como direcionador para a execução operacional, conectando o planejamento de produção com as atividades de fechamento. Essa conexão contribui de forma significativa para o balanço financeiro do negócio e para as oportunidades de um fechamento alinhado às expectativas dos stakeholders.

Ao integrar critérios de sustentabilidade nos estudos de fechamento, a empresa garante o atendimento à requisitos ambientais, contribui para a devolução de valor para a sociedade e possibilita a estruturação de um legado para a região. Além disso, uma governança robusta permite que o processo ocorra de forma transparente e eficiente, e garante que todas as partes interessadas tenham atuação relevante no fechamento de mina.

5.5 Boa Prática 5

Estruturar a estratégia ESG do fechamento de mina utilizando aspectos da materialidade

A materialidade ESG refere-se à identificação e priorização dos temas ambientais, sociais e de governança mais relevantes para uma organização e seus stakeholders. O objetivo é focar nas questões que têm maior impacto nos resultados financeiros e na reputação da empresa. Incorporar a materialidade ESG no processo de fechamento de mina é uma oportunidade para garantir a sustentabilidade do projeto, minimizar impactos adversos e promover boas práticas empresariais.

De acordo com Barnett et al. (2020), o fechamento de mina deve ser encarado como uma oportunidade para implementar estratégias ambientais eficazes. O Relatório da *International Council on Mining and Metals* (ICMM, 2019) reforça que a incorporação de aspectos de governança e sustentabilidade durante o fechamento de mina não apenas atende a exigências regulatórias, mas fomenta a construção de relacionamentos duradouros com a comunidade.

Esses fatores contribuem para a justificativa de que, ao considerar o processo de materialidade ESG no processo de fechamento de mina, as empresas terão maior direcionamento para integrar os fatores de sustentabilidade e governança, o que proporciona um diferencial

competitivo e fortalece a reputação da empresa frente às comunidades e outros stakeholders afetados, contribuindo para o futuro da mineração e da sociedade.

Para considerar a materialidade no processo de fechamento de mina, deve-se utilizar a metodologia descrita na figura 6.

A metodologia ilustrada na Figura 6 é executada conforme as seguintes orientações:

- i. Identificação das partes interessadas (stakeholders): identifique as partes interessadas relevantes para o fechamento da mina, incluindo comunidades locais, organizações não governamentais (ONGs), autoridades reguladoras, investidores e outros parceiros.
- ii. Mapeamento de tópicos ESG prioritários para o fechamento de mina: realize uma análise de materialidade para identificar e mapear os temas ESG mais relevantes para o fechamento da mina. Considere questões ambientais, sociais e de governança que podem impactar a sustentabilidade do projeto ao longo do ciclo de vida da mina. Além disso, devem ser analisadas as características

Figura 6: Estruturação de estratégia ESG considerando aspectos de materialidade de impacto



Fonte: Alvarez & Marsal (2024)

específicas da região da mina em questão, levando em consideração fatores econômicos, culturais e demográficos. Deve-se analisar, por exemplo, o vínculo do nível de empregabilidade da população da comunidade que está ligado à mina e, consequentemente, identificar oportunidades para realocar essa parcela da população no mercado de trabalho ou mapear iniciativas de empreendedorismo para influenciar o crescimento do comércio local e fomentar o desenvolvimento da economia.

iii. Consulta às partes interessadas: engaje as partes interessadas por meio de consultas, workshops ou entrevistas para entender suas expectativas e preocupações em relação ao fechamento da mina. Isso ajuda a priorizar os temas ESG identificados. Essa consulta deve ser realizada periodicamente ao longo do ciclo de vida da mina para analisar se os tópicos materiais estabelecidos para o processo de fechamento de mina ainda são os mesmos. Esse processo está relacionado à materialidade dinâmica e à

mutabilidade das características do projeto e dos fatores que devem ser prioritários na evolução do fechamento da mina. Dessa forma, as considerações dos stakeholders devem ser analisadas e incorporadas na verificação do Plano de Fechamento.

- iv.** Avaliação de Riscos e Oportunidades: realize uma avaliação detalhada dos riscos e oportunidades associados aos temas ESG identificados. Considere os impactos potenciais do fechamento da mina na biodiversidade, qualidade da água, comunidades locais, entre outros. Assim como os temas materiais, os riscos e oportunidades devem ser analisados periodicamente de acordo com a evolução da mina.
- v.** Desenvolvimento do Plano de Fechamento de Mina Integrado ao ESG: integre os temas ESG prioritários ao plano de fechamento da mina, considerando medidas específicas para mitigar riscos e otimizar oportunidades. Isso pode incluir a implementação de tecnologias sustentáveis, práticas de reabilitação ambiental e programas de desenvolvimento comunitário.
- vi.** Estabelecimento de Indicadores de Desempenho: defina indicadores-chave de desempenho (KPIs) relacionados aos temas ESG para monitorar o progresso ao longo do tempo. Isso permite uma avaliação contínua e a prestação de contas aos stakeholders.

vii. Implementação de Mecanismos de Monitoramento: desenvolva sistemas robustos de monitoramento para acompanhar o desempenho ambiental, social e de governança durante todas as fases do fechamento da mina. Certifique-se de que esses sistemas sejam transparentes e incluam feedback das partes interessadas.

viii. Comunicação Transparente: estabeleça canais eficazes de comunicação para relatar regularmente o progresso aos stakeholders. Isso inclui a divulgação de relatórios de sustentabilidade, consultas públicas e outros meios de interação.

ix. Aprimoramento Contínuo: implemente uma cultura de melhoria contínua, avaliando regularmente o desempenho em relação aos KPIs e ajustando o plano de fechamento da mina conforme necessário.

x. Auditorias e Certificações: submeta o processo de fechamento da mina a auditorias independentes e, se aplicável, busque certificações que validem o compromisso da empresa com as práticas sustentáveis.

Cada etapa descrita direcionará para a conclusão dos aspectos materiais relacionados ao fechamento de mina de um determinado empreendimento mineral. Determinar os aspectos materiais definirá os principais temas e abordagens que irão alavancar os objetivos estratégicos dentro da empresa.

5.6 **Boa Prática 6**

Obter ganhos econômicos com a implantação dos critérios de sustentabilidade nos processos de fechamento de mina

Em 2004, o Secretário-Geral da ONU, Kofi Annan, provocou 50 CEOs de grandes instituições financeiras sobre como integrar fatores sociais, ambientais e de governança corporativa no mercado de capitais e os convidou para participar do Pacto Global da ONU (ONU, 2004).

O relatório resultante deste convite, denominado “*Who Cares Wins*”, estabeleceu o acrônimo ESG e as bases dos investimentos socialmente responsáveis (Bialkowski, Starks, & Wagner, 2021).

Esse acontecimento difundiu o ESG mundialmente como uma diretriz para a avaliação de práticas empresariais em relação a critérios ambientais, sociais e de governança. As contribuições do ESG para a mitigação de impactos econômico-financeiros ficaram mais evidentes após os rompimentos das barragens ocorridos no estado de Minas Gerais em 2015 e 2019.

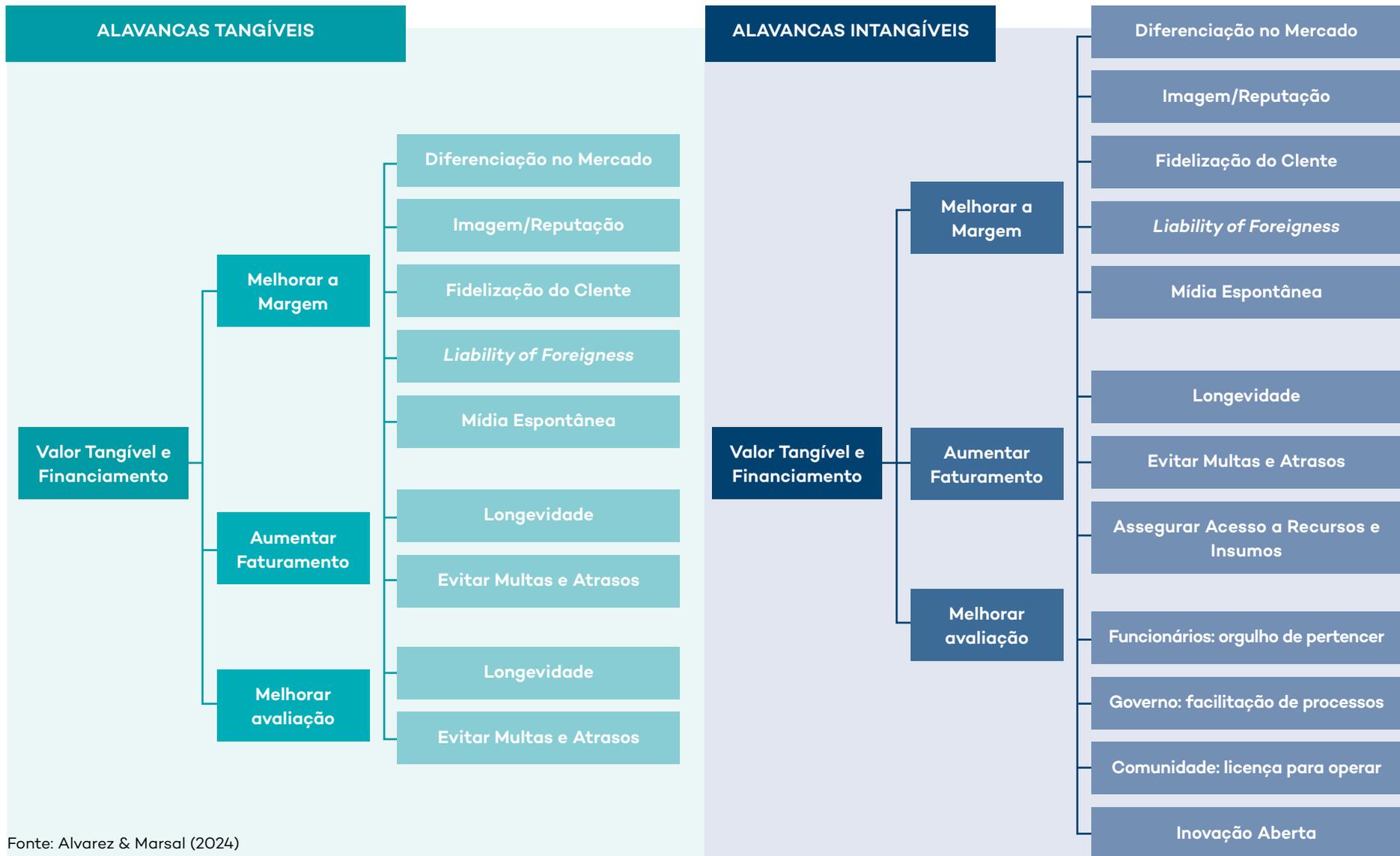
As empresas tiveram que investir custos elevados em um curto tempo para reparação de danos diversos e o pagamento de multas ambientais.

Além disso, torna-se cada vez mais notável que atuar de acordo com padrões ESG amplia a competitividade do setor mineral, seja no mercado interno ou no exterior.

No mundo atual, no qual as empresas são monitoradas pelos seus diversos *stakeholders*, a alta maturidade em ESG é a indicação de solidez, custos mais baixos, melhor reputação e maior resiliência em meio às incertezas e vulnerabilidades.

O ESG permite alavancas tangíveis e intangíveis que geram valor direto e indiretamente para o negócio, como mostra a figura 7.

Figura 7: Alavancas que impulsionam a viabilidade econômica



Fonte: Alvarez & Marsal (2024)

A identificação dos riscos ao longo do processo operacional é de extrema importância para a saúde financeira do negócio. O ESG pode contribuir para as oportunidades financeiras em três esferas, sendo:

- i.** Custos com impactos associados ao negócio: a definição clara dos riscos e oportunidades com base nos critérios de ESG direciona os investimentos corretos para a mitigação dos impactos eliminando custos inesperados em caso de uma incidência.
- ii.** Linhas de crédito para investimentos: empresas que desenvolvem projetos sustentáveis tem a oportunidade de adquirirem títulos de investimento com benefícios fiscais e impostos reduzidos. Exemplo de títulos:
 - **Títulos verdes (Green Bonds):** projetos que contribuem com as metas de mudanças climáticas, biodiversidade, eficiência energética, edifícios verdes, energia renovável, gestão de águas, economia circular, prevenção e controle de poluição e transporte limpo;
 - **Títulos Sociais (Social Bonds):** projetos que contribuem com a geração de empregos e programas socioeconômicos, habitação

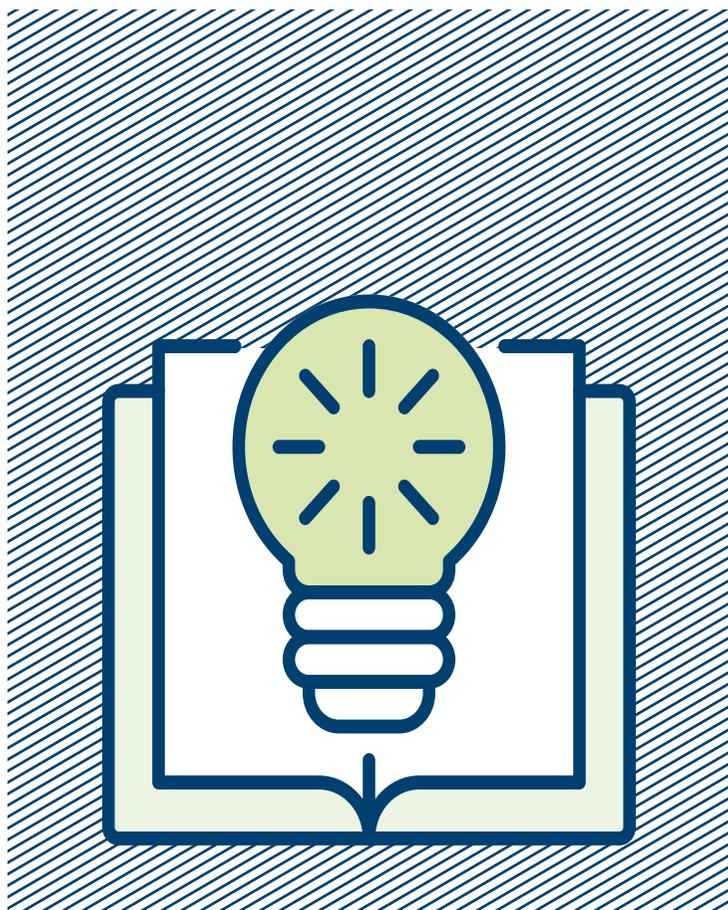
a preços acessíveis, infraestrutura básica, segurança alimentar e sistemas alimentares sustentáveis e acesso a serviços sociais;

- **Títulos de Sustentabilidade (Sustainability Bonds):** projetos que contribuem com o social e ambiental combinados;
- **Títulos vinculados a sustentabilidade (Sustainability-Linked Bonds):** projetos que contribuem com a redução da intensidade da emissão de gás de efeito estufa, gestão de resíduos e energia renovável.

Atratividade para investidores: a aplicação de práticas de ESG nas empresas de capital aberto está sendo cada vez mais cobrada pelos acionistas. Alguns índices de sustentabilidade foram desenvolvidos para avaliar o desempenho das empresas a adoção de práticas sustentáveis. Esse resultado é reportado na bolsa de valores.

A implantação dos critérios de ESG no processo de fechamento de mina pode contribuir para a mitigação dos impactos gerados ao longo da operação, viabilizando os custos do negócio através dos incentivos financeiros disponíveis no mercado.

6 CASES PRÁTICOS



6.1 Caso de Lusatia (Alemanha): “Paisagem industrial transformada em uma nova paisagem cultural”

A mineração de linhito em Lusatia se iniciou em 1844 e já opera há mais de 150 anos. A extração sempre foi vital para a indústria na Alemanha, que chegou a ser o maior produtor mundial, tendo sido minerado mais de 300 milhões de toneladas, cerca de um terço da produção anual mundial. Só a região de Lusatia, minerou 200 milhões de toneladas. Após a reunificação da Alemanha, quase todas as plantas de processamento fecharam na região, o que elevou a taxa de desemprego para 25%, desencadeando uma evasão da população. Desde o fechamento, o Internationale Bauausstellung (IBA) vem trabalhando em projetos de recuperação da área da Lusatia (Accioly, 2012).

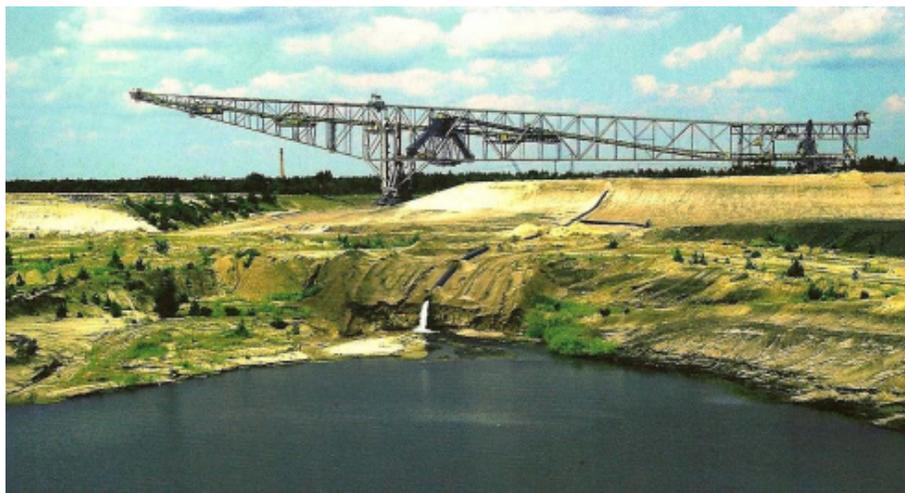
A proposta dos projetos vai além da reabilitação, incluindo o resgate da memória industrial de Lusatia. Sua concepção é baseada em parcerias entre a comunidade, governo e entidades privadas para uso turístico e aumento da possibilidade de investimentos locais.

Alguns exemplos de agrupamentos dos temas centrais dos projetos são:

- i. Patrimônio industrial: incentivo à preservação e reutilização de exemplos da história industrial da região, conferindo identidade à região e um novo desenvolvimento. Como exemplo dessa linha conceitual, há a Mina F60 (Figura 8), a Usina de Energia Plessa e a Rota do Patrimônio Industrial e Cultural de Lusatia, ENERGIE (Figura 9);

- ii. Mundo das Águas de Lusatia ou Paisagens aquáticas: refere-se às antigas cavas de mineração que, após as obras de reabilitação, criaram paisagens aquáticas, transformando também a face da região, trazendo novas oportunidades para o desenvolvimento regional e econômico, com novas possibilidades de negócios e turismo;
- iii. Paisagens de fronteira: Lusatia encontra-se na fronteira com a Polônia, o que representa um grande desafio em termos de desenvolvimento regional. Com a II Guerra Mundial, esta antiga fronteira unificada foi rompida. Desde 2004, quando a Polônia entrou para a União Europeia e com a abertura da sua fronteira em 2007, a perspectiva de trabalhos compartilhados foi estendida, com projetos que ampliaram seus conceitos e que permitissem cruzar as fronteiras da Polônia e da Alemanha, como com o Geopark Muskauer Faltenbogen (Figura 10):

Figura 8: Mina F60



Fonte: Internationale Bauausstellung, 2010, p. 91.

Figura 9: Museu em Cottbus



Fonte: Internationale Bauausstellung, 2010, p. 263.

Figura 10: Muskauer Park



Fonte: Internationale Bauausstellung, 2010, p. 173.

6.2 Caso de Curitiba

Parque das Pedreiras, o bosque Zaninelli e o Parque Tanguá

Os exemplos Parque das Pedreiras, o bosque Zaninelli e o Parque Tanguá são frutos do uso de pedreiras inativadas, que trazem a marca do passado industrial como elemento da história de cada um, utilizados como parte integrante da identidade local (Accioly, 2012).

Cada espaço tem características próprias, mas carregam questões em comum, como o turismo, a valorização cultural e histórica, registradas como uma parcela estrutural da particularidade e identidade de cada região

Particularidades de cada espaço:

• PARQUE DAS PEDREIRAS

- ✓ Conta com 107 lagos, cascatas e uma mata de araucária;
- ✓ Ópera de Arame: possui um palco de aproximadamente 400 m², com capacidade para cerca de 2.400 pessoas. A construção é parcialmente rodeada por um lago e faz menção a famosas óperas do mundo, como a de Paris e o Scala de Milão (Figura 11);
- ✓ Pedreira Paulo Leminski: área destinada para espetáculos à céu aberto, cuja capacidade é de 30 mil pessoas. É cercado por um paredão rochoso de 30 metros, o que auxilia na sua qualidade acústica.

Figura 11: Ópera de Arame, em Curitiba/PR



Fonte: GUIA GEOGRÁFICO CURITIBA, [20-?].

- **PARQUE TANGUÁ**

- ✓ Possui uma área total de 450 mil m², com estruturas de lazer como túnel, dois lagos, ciclovia, pista de corrida, ancoradouro, estacionamento;
- ✓ Jardim Poty Lazzarotto: localizado no parque, possui um mirante a 65 metros de altura do lago na área inferior, cascata e espelhos d'água, além de um deck metálico, bistrôs, banheiros públicos, lojas e torres de contemplação (Figura 12);
- ✓ O parque contribui para a preservação das nascentes do rio Barigui.

Figura 12: Jardim Poty Lazzarotto



Fonte: PARQUES E PRAÇAS DE CURITIBA, [20-?].

- **BOSQUE ZANINELLI**

- ✓ Aproximadamente 37 mil m² de área, onde abriga atrativos como a mata nativa preservada no entorno da antiga pedreira, uma passarela que leva à pedreira e um lago, cujo espelho d'água é de 120 m²;
- ✓ A Universidade Livre do Meio Ambiente encontra-se neste bosque (Figura 13).

Figura 13: Universidade Livre do Meio Ambiente



Fonte: PARQUES E PRAÇAS DE CURITIBA, [20-?].

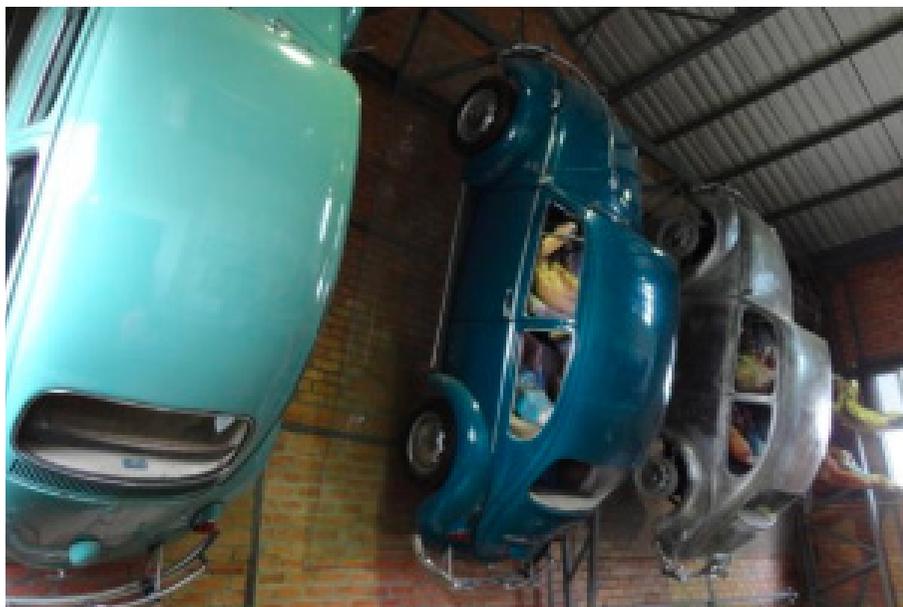
6.3 Caso da mina do Lousal

Centro de Ciência Viva do Lousal

A mina do Lousal, que se encontra na Faixa Piritosa Ibérica, encerrou suas atividades em 1988, por questões econômicas. O principal recurso explorado era a pirita, de onde se produzia ácido sulfúrico, e, em alguns períodos, cobre a partir da calcopirita (sulfureto de cobre e ferro). Também foi extraído ouro de piritas auríferas ((Dias, 2016)

O nome do programa ReLousal surgiu com o objetivo de ressaltar os aspectos de REvitalização, REdinamização, REcuperação e REabi-litação da comunidade. Este projeto esteve na origem do programa ReLousal que, em menos de dez anos após o encerramento das minas, dinamizou no Lousal um projeto de desenvolvimento integrado,

Figura 14: Centro de Ciência Viva: Os carros apresentam os tipos de materiais utilizados em sua fabricação



Fonte: Acervo pessoal - Acervo Pessoal - Accioly, 2012

Figura 15: Centro de Ciência Viva: Recriação das etapas da mineração para crianças



Fonte: Acervo Pessoal - Accioly, 2012

que confluíu múltiplos atores que congregam a vida social, econômica, cultural do local, por meio de ações integradas. Foi enfatizada também a questão museológica, cultural e educacional, orientados também para a atividade turística.

- Como ações dos programas destacam-se:
- Formação profissional;
- Apoio ao artesanato local;
- Promoção de equipamentos públicos;
- Valorização do patrimônio mineiro;
- Recuperação ambiental por meio da descontaminação de solos e reflorestamento de terrenos;
- Instalações museológicas;
- Requalificação do espaço urbano;
- Divulgação do sítio;
- Internacionalização do lousal.

Como resultado mais evidente, tem-se a criação do Museu Mineiro, o Plano de Urbanização do Lousal, e realojamento da população residente e projetos turísticos. O Centro de Ciência Viva é considerado um dos mais importantes fatores no processo de revitalização do Lousal

Figura 16: Antiga unidade industrial da mina que será reabilitada para futura visitação



Fonte: Acervo Pessoal - Accioly, 2012

6.4 Caso de Bodelva (Inglaterra) *Eden Project*

Eden Project está localizado em Bodelva, na região sudoeste da Inglaterra, a Cornúlia. O projeto foi implementado em uma cava de uma antiga exploração de argila para porcelana. A exploração de argila faz parte da história do *Eden Project*, que é considerado um dos maiores projetos de reabilitação (Dias, 2016).

O Eden Project tem sido instrumento de transformação da economia e de novas perspectivas na região da Cornúlia. O *Eden Project* originou-se do desejo de se criar um jardim com o objetivo de apresentar a diversidade de biomas mundiais, por meio da construção da maior estufa do mundo. Foram considerados vários aspectos fundamentais no projeto, como a proximidade de uma boa infraestrutura, possibilidade do máximo aproveitamento de luz natural e disponibilidade de uma grande área para estacionamento (Figura 17).

Figura 17: Maior estufa do Eden Project



Fonte: EDEN PROJECT, [20-?].

Características do *Eden Project*:

- Além do turismo, o projeto tem o objetivo de ser um projeto educacional, ao recriar diferentes zonas climáticas do mundo, com suas vegetações nativas, em uma área de 15 hectares ao ar livre e em duas grandes estufas ou biomas;
- Bioma de trópico úmido: a primeira estufa abriga uma grande variedade de espécies, provenientes do oeste da África, Malásia, Oceania e Amazônia;
- Bioma de clima temperado quente: a estufa abriga espécies de clima mediterrâneo, da Califórnia e da África do Sul;
- A área possui ainda uma arena, que abriga eventos como concertos musicais e outras performances artísticas, além de usos como uma pista de patinação;
- A função principal do Eden Project é a educação ambiental por meio de workshops, exposições e eventos;
- A área do patrimônio mundial da mineração da Cornúlia foi reconhecida pela UNESCO em 2006;
- O projeto gera impactos nas esferas nacional e internacional, por ser um projeto inovador e criativo, além do fortalecimento da diversidade econômica local.

6.5 Caso da mina de ouro de Kidston

Geração de Energia Renovável

Um exemplo de geração de Energia Renovável em projetos de Uso Futuro após o fechamento de uma mina, é a antiga mina de ouro de Kidston, a cerca de 275 km a noroeste de Townsville, em Queensland, na Austrália (Figura 18).

A mina de ouro de Kidston é a maior mina de ouro a céu aberto da Austrália, fechada em 2001 após 90 anos de operação (Kyan, 2022). A Genex, uma empresa de energia, está transformando o local em um centro de energia limpa, combinando energia solar, eólica e hidrelétrica de armazenamento bombeado (Figura 19). É o primeiro projeto de armazenamento hidrelétrico bombeado da Austrália em mais de 40 anos e será a terceira maior instalação de armazenamento de eletricidade do país após seu comissionamento.

Características do projeto:

- A conversão da mina de ouro inativada terá potencial para gerar eletricidade para abastecer cerca de 143.000 casas por 8 horas. O projeto tem uma alta eficiência elétrica e pode suportar 2.000MWh de geração contínua de energia em um único ciclo de geração (250MW de geração de energia de pico durante um período de 8 horas);
- A estimativa é de que com o novo empreendimento, gere no mínimo 500 empregos durante a fase de construção;

Figura 18: Antigo local da mina de Kidston.



Fonte: Genex, 2021

- O Projeto de Armazenamento Bombeado de Kidston foi planejado para transformar os grandes poços abertos da mina em uma bateria gigante, bombeando água para um reservatório superior de armazenamento de energia quando os preços da energia estiverem baixos. Em seguida, liberará a água através de turbinas reversíveis no reservatório inferior, gerando energia em épocas em que a demanda de energia estiver alta;
- A instalação armazenará energia de um parque solar operacional de 50 megawatts (MW), que será expandido em uma segunda fase;
- Também haverá um parque eólico planejado de 150 MW, com conclusão prevista para 2024;
- A Agência Australiana de Energia Renovável (ARENA) forneceu US \$ 47 milhões de financiamento para o projeto.

Figura 19: Projeto Hidrelétrico de Armazenamento Bombeado Kidston



Fonte: Trimble Geospatial, 2023

6.6 Casos de Valorização Histórico-Cultural e Turismo na Europa

Dois projetos em minas de carvão inativadas na Europa, um na cidade de Lens, ao norte da França, e outro na cidade Essen, na Alemanha, foram desenvolvidos para valorizar a história e cultura local, e minimizar a imagem negativa que pode ser vinculada à mineração (Dias, 2016).

Os projetos voltados ao turismo e valorização histórica e cultural, nas áreas de mineração de carvão inativadas, trazem benefícios socioeconômicos para as comunidades, que sofreram os impactos do fim das atividades industriais.

Particularidades de cada espaço:

- Museu - Segunda Unidade do Louvre em Lens, França (Figura 20).
- Filial do museu do Louvre construída sobre minas de carvão abandonadas na cidade de Lens, com o principal objetivo de revitalizar a cidade pós-industrial.
- Inaugurada em 2012, com a expectativa de contribuir para revitalizar a área, castigada pela crise econômica, após o fim da mineração.
- O objetivo era de que o Louvre-Lens atraísse 500.000 visitantes por ano, número expressivo frente ao total de habitantes da cidade, cerca de 35.000, e onde o índice de desemprego é superior a 16%.

- Estrutura horizontal e intimamente enraizada em seu contexto específico, composta por cinco edifícios, estruturas singelas construídas em aço e vidro.

Figura 20 - Louvre, cidade de Lens



Fonte: www.archdaily.com.br

Considerações sobre o turismo e a valorização histórico-cultural em Essen, Alemanha:

- O Complexo Industrial da Mina de Carvão de Zollverein é um antigo parque industrial na cidade Essen (Figura 21).
- A mina de carvão foi fundada em 1847, e sua vida extrativa foi de 1851 até 1986.
- A Fábrica de Coque Zollverein, foi fechada em 1993, e esteve entre as maiores de sua classe na Europa.
- Após a recuperação, a preservação é feita através do uso alternativo, como museus, parques e outros atrativos.
- Os edifícios e instalações foram oficialmente listados como monumentos históricos desde 2000, que foi seguido em 2001 por sua inscrição como Patrimônio Mundial pela UNESCO.

Figura 21 - Complexo Zollverein



Fonte: www.archdaily.com.br/br/625857/uma-jornada-fotografica-por-zollverein-a-transformacao-de-uma-paisagem-pos-industrial.

6.7 Casos de Parque Ecológico para Exploração Cultural

Parque das Mangabeiras em Belo Horizonte

Parque das Mangabeiras Mauricio Campos está localizado em Belo Horizonte, região do estado de Minas Gerais e é patrimônio cultural da cidade. A área do parque era de exploração de minério de ferro na década de 1960 e teve a desativação das atividades minerárias em 1979, a inauguração do parque ocorreu três anos após a desativação da mina e em 1991 se tornou patrimônio cultural municipal (Prefeitura de Belo Horizonte, 2018).

O parque é composto por uma área de 2,4 milhões de m² e 59 nascentes do Córrego da Serra, está localizado a um dos pontos mais altos da cidade que proporciona um clima gostoso ao ar livre e uma vista de completa da cidade mineira. Atualmente é um dos principais pontos turísticos da cidade.

Considerações sobre o turismo e a valorização histórico-cultural:

- Preservação ambiental que abrange cerca de 2,4 milhões de metros quadrados de Mata Atlântica;
- O parque é composto por caminhos para fazer trilhas, quadras poliesportivas, playgrounds, arena para teatro e shows
- Contribuindo com a geração de emprego local, o parque conta com quiosques para venda de comidas e bebidas
- No mês, o parque recebe cerca de 30 mil pessoas para lazer, descanso e prática de esporte

- Foi preservado algumas áreas e equipamentos industriais para representar a história do lugar deixando o legado de uma transição consciente e urbana

Figura 21 – Parque das Mangabeiras Mauricio Campos



Fonte: www.minasgerais.com.br

6.8 Caso de Geração de Energia Copelmi

Em 2015, a Copelmi, mineradora de carvão do setor privado do Brasil, em parceria com o Grupo Solví e a Biotérmica Energia, inaugurou uma usina que tem como objetivo a utilização do lixo para transformação de energia (Saneamento Ambiental, 2015). A usina foi construída na cidade de Minas do Leão no Rio Grande do Sul que recebe cerca de 3,5 mil toneladas de lixo urbano por dia.

A capacidade de geração de energia inicial será de 8,5 MW, com capacidade total prevista de geração de 15 MW, sendo o necessário para abastecer uma cidade de até 80 mil habitantes. O aterro de Minas do Leão surgiu devido a uma necessidade da empresa para o esgotamento da Mina de carvão a céu aberto no local, além da necessidade do empreendimento minerário, são depositados no aterro resíduos de 130 cidades do estado.

A usina de geração de energia foi construída na mina do Recreio e o investimento foi de R\$ 30 Milhões.

Figura 22 – Geração de energia a partir de lixo urbano



Fonte: osepeense.com

6.9 Casos em andamento - Vazantes Minerais NEXA

Desenvolvimento de atividades agropecuárias, socioambientais, de pesquisa e turismo

A mineradora Nexa desenvolve como uma boa prática para o fechamento das minas, um Plano Estratégico de Uso Múltiplos (PEGUM). Segundo o IBRAM (2023), O PEGUM é uma iniciativa da NEXA em conjunto com a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e em parceria com o grupo Reservas Votorantim, para implantação inicial na cidade de Vazantes, Minas Gerais. O estudo é composto por quatro pilares de atuação para desenvolvimento do fechamento e uso futuro, sendo eles:

- **Turismo:** O projeto Vazantes Mineiras prevê implantar um Centro de Atendimento ao Turista (CAT), com intuito de propor atividades turísticas e desenvolver potencialidades histórico-cultural;
- **Pesquisa:** Em parceria com universidades e pesquisadores, será desenvolvido proposta de conservação do bioma do Cerrado, preservação da biodiversidade local, desenvolvimento da agropecuária e propostas de mais oportunidades para a mineração e para a cidade de vazantes
- **Plantio e Produção:** Iniciativas como implantação de bovinocultura e agrofloresta, plantio de café, frutas do cerrado e agricultura regenerativa, estão sendo previstas. Além do estudo de oportunidade para implantação de energia solar, produção de biocombustível e processamento de castanha do cerrado;

- **Socioambiental:** O projeto tem como compromisso desenvolver programas alinhado a gestão social da NEXA, incorporando a cadeia produtiva do município de Vazante.

O projeto Vazantes Mineiras visa evidenciar os aspectos positivos da cidade Vazante contemplando a biodiversidade local, cadeia produtiva e a comunidade.

Figura 23 - Projeto NEXA Vazantes Mineiras Figura



Fonte: Disponibilizado pela NEXA na oficina de Fechamento de Mina do IBRAM.

6.10 Casos em andamento – Nova Vila AngloGold Ashanti

Valorização histórico-cultural e uso futuro de antiga área de mineração

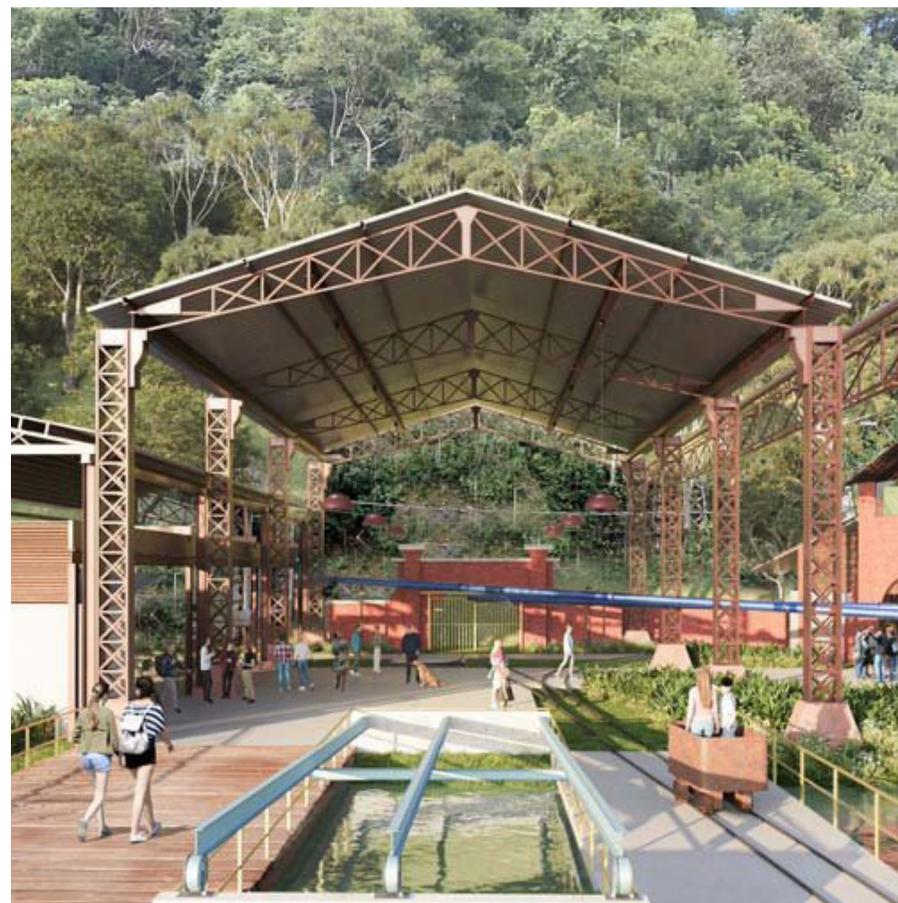
Uma antiga área industrial da mineradora AngloGold Ashanti, irá se transformar em um espaço de centros culturais, espaço de convivência, áreas verdes, comércio, serviços, moradias, áreas para prática de esporte ao ar livre, atividades de educação e economia criativa e também voltadas para a inovação na indústria (AngloGold Ashanti, 2023).

A execução do projeto prevê a parceria com uma empresa de construção e contemplará uma área total de 260 mil m², área que era utilizada para atividades minerárias entre 1834 e 2003. Um total de 25% da área total do projeto será destinado a espaços ecológicos e de preservação da Mata Atlântica.

Considerações sobre o projeto:

- Está previsto a revitalização de mais de 19,6 mil m² de estruturas históricas, além da preservação ambiental e o cuidado em desenvolver um projeto de construção que preserve a história local;
- O projeto considerou as necessidades de mobilidade urbana com a inclusão de uma nova via de 2KM de extensão e de uma ciclovia
- Foi desenvolvido um estudo de pesquisa visando minimizar os impactos existentes na região relacionados a moradia, o empreendimento também contemplará um parque para visitantes e moradores.

Figura 24 – Projeto Nova Vila AngloGold Ashanti



Fonte: Revista Mineração

ANEXO 1 – PERGUNTAS FREQUENTES

O QUE É SUSTENTABILIDADE?

Sustentabilidade é um conceito gerado para o princípio de ações que visam o equilíbrio entre a exploração e utilização dos recursos naturais.

O QUE SÃO INCENTIVOS FINANCEIROS SUSTENTÁVEIS?

Após implantação do ESG, instituições financeiras proporcionaram linhas de créditos com redução de impostos para empresas que desenvolverem projetos que proporcionem resultados mais sustentáveis.

O QUE É ESG?

O ESG foi implantado através de uma iniciativa do secretário geral da ONU e do Banco Mundial para impulsionar as empresas na implantação do conceito de sustentabilidade em seus processos e decisões. A sigla ESG refere as dimensões environmental, social and corporate Governance, traduzido para o português quer dizer ambiental, social e governança corporativa.

O QUE É MATRIZ DE MATERIALIDADE?

Matriz de materialidade é a consolidação dos principais temas que podem afetar o negócio no viés de equilíbrio entre a exploração e a utilização dos recursos naturais, ou seja, que podem afetar a sustentabilidade do empreendimento.

ANEXO 2 – GLOSSÁRIO

- **Crédito de Carbono**

Certificados emitidos para empresas que reduzem a sua emissão de gases de efeito estufa (GEE).

- **Leis Ambientais**

Leis estabelecidas para proteger o meio ambiente e reduzir os impactos relacionados a exploração dos recursos naturais.

- **ISE B3**

Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3) é um indicador criado pela bolsa de valores brasileira que avalia o desempenho médio financeiro das empresas comprometidas com as práticas de sustentabilidade.

ANEXO 3 – FICHA DE AUTOAVALIAÇÃO

Cabeçalho:

Identificação da Mina	Nome da Empresa
Avaliador	Data de Avaliação

Documentos de Suporte e Evidências:

Nome do Documento	Departamento Responsável	Local de Armazenamento

Entrevistados:

Nome do Entrevistado	Departamento	Cargo

Indicador 1: GOVERNANÇA PARA O FECHAMENTO DE MINA INCLUINDO ASPECTOS ESG

Indicador	Nível	Pergunta	Sim	Não	N/A	Descrição e evidências
Governança para o fechamento de mina incluindo aspectos ESG	C	Existe um processo de governança para fechamento de mina que não considera aspectos ESG (possui profissionais com expertise ESG, acompanha iniciativas socioambientais)?				
	B	Está sendo refinado o processo de integração dos aspectos ESG na governança de fechamento (profissionais sendo contratados, papéis e responsabilidades sendo designadas)?				
	A	A estrutura de governança para fechamento já possui profissionais dedicados ao ESG e monitoram de forma efetiva os aspectos socioambientais?				
	AA	Existem processos bem definidos, papéis e responsabilidades relacionados a sustentabilidade, indicadores de acompanhamento ESG?				
	AAA	Existe uma governança robusta, com todos os aspectos citados no AA, processos de melhoria contínua e que está conectada com as estratégicas de sustentabilidade da empresa?				

Para avaliar o desempenho do indicador, considere o maior nível em que a empresa obteve a resposta “Sim” em totalidade.

Desempenho Avaliado do Indicador: Nível _____

Indicador 2: IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO PROCESSO DE FECHAMENTO DE MINA

Indicador	Nível	Pergunta	Sim	Não	N/A	Descrição e evidências
Identificação dos impactos socioambientais no processo de fechamento de Mina	C	Existe um processo para identificar impactos socioambientais do fechamento?				
	B	O processo para identificação dos impactos socioambientais faz parte de um diagnóstico detalhado que avalia os impactos desde a fase de projeto até o fim operacional?				
	A	Existe um processo de categorização dos impactos e definição de potenciais medidas de mitigação?				
	AA	As medidas de mitigação são mapeadas e integradas a um plano de gestão?				
	AAA	O plano de gestão das ações de mitigação é integrado à estratégia de sustentabilidade da empresa e são acompanhados pela alta liderança?				

Para avaliar o desempenho do indicador, considere o maior nível em que a empresa obteve a resposta “Sim” em totalidade.

Desempenho Avaliado do Indicador: Nível _____

Indicador 3: GESTÃO DE RISCOS SOCIOAMBIENTAIS PARA O FECHAMENTO DE MINA

Indicador	Nível	Pergunta	Sim	Não	N/A	Descrição e evidências
Gestão de riscos socioambientais para o Fechamento de Mina	C	Existe um processo para identificação e gerenciamento de riscos de fechamento de mina que inclua critérios ESG?				
	B	O sistema de gerenciamento de riscos ESG relacionados ao fechamento está alinhado ao diagnóstico de impactos socioambientais?				
	A	O sistema de gerenciamento de riscos ESG possui medidas de prevenção mitigação associadas a cada risco?				
	AA	O sistema de gerenciamento de riscos ESG do fechamento é robusto, contemplando os aspectos citados anteriormente e com iniciativas de melhoria contínua estabelecidas?				
	AAA	O sistema de gerenciamento de riscos ESG relacionados ao fechamento é atualizado frequentemente e está integrado à tomada de decisão estratégica da companhia?				

Para avaliar o desempenho do indicador, considere o maior nível em que a empresa obteve a resposta “Sim” em totalidade.

Desempenho Avaliado do Indicador: Nível _____

Indicador 4: INTEGRAÇÃO DE DIRETRIZES DO TSM AO FECHAMENTO DE MINA

Indicador	Nível	Pergunta	Sim	Não	N/A	Descrição e evidências
Integração de diretrizes do TSM ao fechamento de mina	C	A empresa hoje possui conhecimento sobre o TSM, sua metodologia e seus protocolos?				
	B	A empresa possui conhecimento sobre o TSM mas ainda não chegou a conduzir nenhum tipo de avaliação conectada com o fechamento de mina?				
	A	A companhia conhece o sistema e os protocolos do TSM, e os utiliza como referência para análise da maturidade ESG e para boas práticas de fechamento de mina em seus processos?				
	AA	Já foi conduzida a avaliação de maturidade com base no TSM e a companhia utilizou o resultado para direcionar seus esforços relacionados a ESG e fechamento de mina?				
	AAA	A companhia conduz avaliações periódicas com base no sistema do TSM e utiliza os resultados para analisar o desempenho frente à estratégia ESG e fechamento de mina, endereçando oportunidades de melhoria?				

Para avaliar o desempenho do indicador, considere o maior nível em que a empresa obteve a resposta “Sim” em totalidade.

Desempenho Avaliado do Indicador: Nível _____

Indicador 5: ESTRUTURAÇÃO DA ESTRATÉGIA ESG DO FECHAMENTO DE MINA UTILIZANDO ASPECTOS DA MATERIALIDADE

Indicador	Nível	Pergunta	Sim	Não	N/A	Descrição e evidências
Integração de diretrizes do TSM ao fechamento de mina	C	A empresa possui algum tipo de estratégia ou direcionamento para integração de sustentabilidade no fechamento?				
	B	A empresa conduziu uma análise de materialidade (mais detalhes no capítulo 8.5) voltada para o fechamento de mina?				
	A	A companhia conduziu a análise de materialidade ESG e está integrando os resultados à uma estratégia ESG para o fechamento?				
	AA	A materialidade ESG foi conduzida e integrada à estratégia de forma detalhada, com compromissos estabelecidos para integração da sustentabilidade no processo de fechamento?				
	AAA	A estratégia ESG baseada na materialidade já está robusta, com governança bem definida e resultados de desempenho já mensurados?				

Para avaliar o desempenho do indicador, considere o maior nível em que a empresa obteve a resposta “Sim” em totalidade.

Desempenho Avaliado do Indicador: Nível _____

Indicador 6: GANHOS ECONÔMICO-FINANCEIROS COM A IMPLANTAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS DE FECHAMENTO DE MINA

Indicador	Nível	Pergunta	Sim	Não	N/A	Descrição e evidências
Ganhos econômicos com a implantação dos critérios de sustentabilidade nos processos de fechamento de mina	C	A empresa avalia seus desempenhos econômicos com base na implantação de boas práticas ESG?				
	B	A empresa realiza o mapeamento de oportunidades de projetos de fechamento de mina conectando oportunidades de ESG com ganhos econômico-financeiros para o negócio?				
	A	A empresa desenvolve projetos sustentáveis de fechamento ou pós fechamento de mina que trará ganhos econômico-financeiros para o negócio?				
	AA	A companhia possui projetos implantados, com processo de monitoramento e mensuração dos ganhos econômico-financeiros?				
	AAA	Os projetos implantados já estão robustos e existe um processo contínuo de identificação de novas oportunidades?				

Para avaliar o desempenho do indicador, considere o maior nível em que a empresa obteve a resposta “Sim” em totalidade.

Desempenho Avaliado do Indicador: Nível _____

ANEXO 4 – MODELO DE PLANO DE AÇÃO

O modelo de plano de ação deve ser utilizado por empresas que almejam dar tratativa às fragilidades mapeadas, visando obter um melhor nível de classificação para os indicadores com baixo desempenho.

Indicador	Nível Obtido	Nível Desejado	Plano de Ação Corretivo	Departamento Responsável	Data Planejada de Implantação	Data Real de Implantação	Status	Resultados Alcançados

ANEXO 5 – LISTA DE PARTICIPANTES DE CONSULTAS ABERTAS

Equipe de Apoio

- Carolina Marques
- Marcus Camargo
- Victor Carneiro
- Gustavo Migani
- Kassia Tiba Rodrigues

Grupo de Trabalho de Mitigação de Impactos Ambientais

- Adão Silva
- Alberto Bernardo
- Aldo Souza
- Alessandro Nepomuceno
- Alexandre Matos
- Alexandre Melo
- Aline Nunes
- Alisson Alves
- Andre Cirilo Germani
- Andre Germani
- André Silva
- Anita Marques Andrade Silva
- Anna Gastmaier
- Carlos Rodrigues
- Cassandro Matos
- Ernesto Filho
- Fernanda Narciso Barcellos
- Flavio Medeiros
- Franklin Costa
- Gabriel Mendonça
- George Magalhaes
- Guilherme Pimenta Resende
- Guilherme Silvino
- Gustavo Batista
- Isabela Nogueira Araujo Diniz
- Italo Alves
- João Maciel
- Jucieny Barros
- Jussara Januario
- Lucia Santos
- Luiz Eduardo Andrade
- Luiz Felipe Campos
- Marailza Felix
- Marcelo Dultra
- Marcio Flavio Leôncio
- Marina Magalhães
- Patrícia Mesquita de Oliveira
- Rayssa Souza
- Richardson Costa Faria
- Rosana Silva
- Silvia Cirelli
- Susiele Tavaes
- Thiago Amaral
- Tiago Alves
- Uandilei Gonçalves
- Vagno Silva
- Vitor Cabral

Oficina Presencial com Representantes de Empresas de Mineração

- Adriano Viana Espescht
- Alison Frederico Ferreira
- Ana Carolina Matias
- Ana Paula Silva
- André Cirilo Germani
- Benane Silva
- Bruno Medeiros
- Christian Andrade
- Cinthia Rodrigues
- Cláudia Franco de Salles Dias
- Claudiana Souza
- Cristiano Parreiras
- Cynthia Aguiar Guimarães
- Daniel Pires
- Deyse Fernandes de Souza
- Elyssa Cardoso Morinigo
- Evelize Lago Nishiyamamoto
- Fabio Abdala
- Fábio Uchôa de Moura
- Fernanda Guabiroba
- Fernanda Narciso Barcellos
- Fernando Figueiredo
- Fernando Cláudio
- Flávia de Faria Tavares
- Gabriele Martins Gontijo
- Glauco Angeli
- Guilherme Augusto Freitas
- Guilherme Augusto de Souza Freitas
- Heitor Lobo Coutinho
- Heloisa Ruggeri
- Isabela Nogueira Araújo Diniz
- Isabella Boaventura Resende
- Julia Paula de Miranda
- Julio Cesar Nery
- Luana de Fátima Pereira
- Maria Gabriela Barbosa
- Maria Tereza Alves
- Regina Rodrigues Silva
- Rodrigo Dutra Amaral
- Rogério Santana da Cruz
- Rosane Santos
- Sander Gomes Dib
- Sílvia Romualdo Rossi
- Thatyane Aguiar Viana
- Tiago Alves
- Yash Rocha Maciel

Oficina Virtual com Órgãos Reguladores e Acadêmicos

- Afonso Henrique Ribeiro
- Alice Helena Alfeu
- Aline Nunes
- Ana Paula Lima Vieira
- Ayla Margie de Leão
- Cinthia Rodrigues
- Cláudia Franco de Salles Dias
- Daniel dos Santos Gonçalves
- Davi Silva
- Deyse Grazielle Fernandes
- Douglas Brunelli Andrade
- Frederico José Abílio
- Gabriele Martins Gontijo
- Giani Aparecida Santana
- Isabella Resende
- Jacques Demajorovic
- Josemir Luiz Dias
- Julio Cesar Nery
- Larissa Guimarães da Silva
- Leila Moreira
- Leonardo André Gandara
- Luana Anjos
- Lucas Alves Correa
- Maira dos Santos Reis
- Patricia Rocha Fernandes
- Pedro Henrique Costa
- Rodrigo Silva Barreto
- Rogerio Santana da Cruz
- Sonielle Pereira Paro
- Thais Helena Porfirio
- Thayná Guimarães Silva
- Tiago Mozart Gonçalves
- Veronica Costa Rodrigues
- Viviane Barbosa

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, S. Uso Futuro de Áreas Mineradas e o Meio Urbano. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/AMFE-9HYPUV/1/dissertacao_publicada.pdf.

ANGLOGOLD-ASHANTI. Governo de Minas assina protocolo de intenções para projeto Nova Vila - AngloGold Ashanti Brasil. Disponível em: <https://www.anglogoldashanti.com.br/governo-de-minas-assina-protocolo-de-intencoes-para-projeto-nova-vila/>. Acesso em: 5 ago. 2024.

Aspen recebe versão com variadas atividades de montanha. Jornal O Globo. Disponível em: Aspen recebe verão com variadas atividades de montanha - Jornal O Globo. Acesso em: 22 abr. 2024.

BARNETT, M.; BROCK, W.; HANSEN, L. P. Pricing Uncertainty Induced by Climate Change. *The Review of Financial Studies*, v. 33, n. 3, p. 1024–1066, 14 fev. 2020.

BIALKOWSKI, J.; STARKS, L.; WAGNER, M. WHO CARES WINS: THE RISE OF SOCIALLY RESPONSIBLE INVESTING. [s.l.: s.n.]. Disponível em: https://nzfc.ac.nz/papers/updated_21/47.pdf. Acesso em: 12 jan. 2024>.

DA REDAÇÃO. AngloGold e Concreto vão investir R\$ 300 milhões no projeto Nova Vila em MG - Revista Mineração. Disponível em: <https://revistamineracao.com.br/2023/09/06/anglogold-e-concreto-vao-investir-r-300-milhoes-no-projeto-nova-vila-em-mg/>. Acesso em: 5 ago. 2024.

Dias, Leandro. (2016). PLANO DE FECHAMENTO DE MINA: ALTERNATIVAS PARA REUTILIZAÇÃO DA ÁREA IMPACTADA. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*. 5. 371. 10.19177/rgsa.v5e12016371-394.

Energising Mine Closure through Renewables. SRK Consulting. Disponível em: <https://www.srk.com/en/publications/energising-mine-closure-through-renewables>>. Acesso em: 22 abr. 2024.

FONSECA DA CUNHA, M.; MOTA DE LIMA, H. Análise do Estado da Arte do Fechamento de Mina em Minas Gerais. [s.l.: s.n.]. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2668/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_An%C3%A1liseEstudoArte.pdf>.

GEROTTO, M. G. et al. IMPACTO SOCIAL DA MINERAÇÃO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PERCEPÇÃO DA EMPRESA E A DA COMUNIDADE. Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão, v. 17, n. 3, p. 139–166, 20 dez. 2019.

Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes. ABNT NBR ISO 31000. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4656830/mod_resource/content/1/ISO31000.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.

International Sustainability Standards Board. IFRS. Disponível em:<<https://www.ifrs.org/groups/international-sustainability-standards-board/#about>>. Acesso em: 22 abr. 2024.

KYAN, D (2022). Energising mine closure through renewables. Disponível em: <<https://www.australianresourcesandinvestment.com.au/2022/10/27/energising-mine-closure-through-renewables/>>. Acesso em: 5 ago. 2024.

LODH, A. ESG and the cost of capital. Disponível em: <<https://www.msci.com/www/blog-posts/esg-and-the-cost-of-capital/01726513589>>.

MARIA DE LIMA ACCIOLY, S.; HORIZONTE, B. O Caso de Águas Claras. [s.l: s.n.]. Disponível em:< https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/AMFE-9HYPUV/1/dissertacao_publicada.pdf>.

MILANEZ, B. MINERAÇÃO, AMBIENTE E SOCIEDADE: IMPACTOS COMPLEXOS E SIMPLIFICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www2.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Milanez-2017-Minera%C3%A7%C3%A3o-ambiente-e-sociedade.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

MESTRADO, A. et al. 290 ESG e AGENDA 2030: Análise Comparativa das Informações dos Relatórios de Sustentabilidade, à Luz da Materialidade Financeira e Estrutura Metodológica. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://anpcont.org.br/wp-content/uploads/2022/04/290_merged.pdf>.

Parque Municipal das Mangabeiras. (n.d.). Prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-das-mangabeiras>>.

Produtos e serviços ESG. ISE BE. Disponível em: <https://www.b3.com.br/pt_br/b3/sustentabilidade/produtos-e-servicos-esg/green-bonds/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

Sánchez, L.E.; Silva-Sánchez, S.S.; Neri, A.C. Guia para o Planejamento do Fechamento de Mina. Brasília: Instituto Brasileiro de Mineração, 2013.

Sartori visita primeira usina termelétrica a biogás de aterro sanitário. Disponível em: <<https://www.estado.rs.gov.br/sartori-visita-primeira-usina-termeletrica-a-biogas-de-aterro-sanitario>>. Acesso em: 5 ago. 2024.

SASB Standards connect business and investors on the financial effects of sustainability. SASB. Disponível em: <https://sasb.ifrs.org/about/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SILVA, R.; COELHO, M.; DIAS, L. Plano de Fechamento de Mina: Alternativas para Reutilização de Áreas Impactada. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/2680/2624>.

SPILIAKOS, A. What Does “Sustainability” Mean in Business? Disponível em: <<https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-sustainability-in-business>>.

The global leader for impact reporting. GRI. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/>>. Acesso em: 22 abr. 2024.

Usina movida a biogás de aterro no RS - SANEAMENTOAMBIENTAL.COM.BR. Disponível em: <<https://www.sambiental.com.br/noticias/usina-movida-biogas-de-aterro-no-rs>>. Acesso em: 5 ago. 2024.

We set the standards to measure and manage emissions. GREENHOUSE GAS PROTOCOL. Disponível em: <<https://ghgprotocol.org/>>. Acesso em: 22 abr. 2024.



 /InstitutoBrasileirodeMineracao

 /ibrammineracao

 @ibram_mineracao

 InstitutoBrasileirodeMineração/videos

 <https://ibram.org.br>

 ibram@ibram.org.br