

CAPÍTULO 3

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO ESG NAS MINERADORAS

Data de submissão: 08/03/2024

Data de aceite: 02/05/2024

Ana Carolina Lisboa Bastos

Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Janaúba – MG
<https://lattes.cnpq.br/3590233893743696>

Alcides Eloy Cano Nuñez

Universidade Federal de Catalão – UFCAT
Catalão - GO
<http://lattes.cnpq.br/8730314463250804>

Erwin Tochtrop

Universidade Federal de Catalão – UFCAT
Catalão - GO
<http://lattes.cnpq.br/0424865406033986>

Gerson Ferreira da Silva

Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Janaúba – MG
<http://lattes.cnpq.br/4556375475161993>

Hugo Leonardo Oliveira Tomaz de Aquino

Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Janaúba – MG
<http://lattes.cnpq.br/7939409335900085>

Jennifer de Souza Bezerra

Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Janaúba – MG
<http://lattes.cnpq.br/7315104735884107>

Jonatas Franco Campos da Mata

Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Janaúba – MG
<https://lattes.cnpq.br/8385118400138330>

Leandro de Vilhena Costa

Universidade Federal de Catalão – UFCAT
Catalão - GO
<http://lattes.cnpq.br/9996388965646329>

Leonardo Marini Storani

Universidade Federal de Catalão – UFCAT
Catalão - GO
<https://lattes.cnpq.br/5372004034177348>

Marcos Vinicius Agapito Mendes

Universidade Federal de Catalão – UFCAT
Catalão - GO
<http://lattes.cnpq.br/5517018260745401>

Paulo Elias Carneiro Pereira

Universidade Federal de Catalão – UFCAT
Catalão - GO
<http://lattes.cnpq.br/6393384572796011>

Ricardo Alves da Silva

Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Janaúba – MG
<http://lattes.cnpq.br/3636464438163605>

RESUMO: A sigla ESG consiste em três palavras de origem inglesa: *Environmental* (condutas dirigidas a preservação da biodiversidade e combate à poluição), *Social* (relacionada à saúde e segurança do trabalho e direitos humanos) e *Governance* (associado a ética, remuneração, transparência, governança corporativa e diversidade). O Sistema de Gestão ESG é fundamental para a sustentabilidade da mineração devido às exigências internacionais. Sabe-se que aproximadamente 70% dos investidores preferem aplicar seus recursos financeiros em empresas que adotam este sistema. Ele abrange aspectos operacionais, de segurança, meio ambiente, sociais, econômicos e de governança. Diversas empresas têm aplicado com sucesso esse sistema, como por exemplo: Sigma Lithium, AngloGold Ashanti, Gerdau e Vale, citadas no artigo. A pesquisa foi desenvolvida através da consulta de diversos documentos técnicos, obtidos através da internet. Procurou-se detalhar informações sobre a metodologia básica do ESG, além de exemplos práticos de implementação em mineradoras. O objetivo deste artigo é demonstrar de que forma as políticas de ESG deixaram de ser um diferencial sustentável para uma certificação obrigatória de boas práticas. A presente pesquisa salienta alguns casos exitosos de aplicação do ESG em mineradoras. Empresas que praticam o ESG como filosofia empresarial são conhecidas como empresas sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade Ambiental; Governança; Responsabilidade Social; Boas Práticas.

IMPLEMENTATION OF THE ESG MANAGEMENT SYSTEM IN MINING COMPANIES

ABSTRACT: The acronym ESG consists of three words of English origin: Environmental (conducts aimed at preserving biodiversity and combating pollution), Social (related to occupational health and safety and human rights) and Governance (associated with ethics, remuneration, transparency, governance corporate and diversity). The ESG Management System is fundamental to the sustainability of mining due to international requirements. It is known that approximately 70% of investors prefer to invest their financial resources in companies that adopt this system. It covers operational, safety, environmental, social, economic and governance aspects. Several companies have successfully applied this system, such as: Sigma Lithium, AngloGold Ashanti, Gerdau and Vale, mentioned in the article. The research was developed through consultation of several technical documents, obtained via the internet. We sought to provide detailed information on the basic ESG methodology, in addition to practical examples of implementation in mining companies. The objective of this article is to demonstrate how ESG policies went from being a sustainable differentiator to a mandatory certification of good practices. This research highlights some successful cases of applying ESG in mining companies. Companies that practice ESG as a business philosophy are known as sustainable companies.

KEYWORDS: Environmental Sustainability; Governance; Social Responsibility; Good habits.

INTRODUÇÃO

No ano de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu uma nova agenda de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos, a chamada “Agenda 2030”, formada por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de implementação. Esses objetivos buscam extinguir a pobreza, a desigualdade, injustiças, alcançar a igualdade de gênero, impugnar as mudanças climáticas, dentre outros. Acima de tudo, o setor privado tem papel crucial na implementação desses objetivos uma vez que este é o principal detentor do poder econômico e proporcionador de inovações que engloba os mais variados públicos (Pacto Global, 2023).

Atualmente nesse cenário, as indústrias vêm seguindo um caminho de inovação e maximização de lucros ao mesmo tempo que buscam sustentabilidade e integração, isso se comprova evidentemente na realidade de investimentos brasileiros como apontam pesquisas do Instituto Akatu, mostrando que mais de 70% de investidores estão preferindo investir em empresas que adotam políticas ESG do que somente as que possuem projetos inovadores e alta projeções retorno econômico (Exame, 2020).

As sigla ESG, como representado na Figura 1, refere-se a três palavras em inglês sendo elas: *Environmental* (diz respeito a condutas dirigidas a preservação da biodiversidade, emprego consciente dos recursos naturais, combate à poluição, etc), *Social* (relacionada à saúde e segurança do trabalho, direitos humanos, participação da comunidade, etc) e *Governance* (associado a ética, remuneração, transparência, governança corporativa, diversidade, etc) (Baker McKenzie, 2020).

O termo ESG surgiu em 2004 como uma resposta à crescente conscientização sobre a necessidade de uma abordagem mais sustentável e responsável nos negócios e investimentos (Pacto Global, 2021).



Figura 1. Representação esquemática ESG

Fonte: Oliveira; Castro; Nunes (2021).

O mercado da mineração está totalmente inserido nessas demandas, uma vez que é considerada uma prática predatória pelo senso comum. Portanto é de suma importância que mineradoras cada vez mais adotem sistemas de gestão, como ESG, em seus empreendimentos tanto para cumprir o que está sendo exigido pelas políticas mundiais. Esses sistemas de gestão desempenham um papel crucial no setor das mineradoras, ajudando a garantir a eficiência operacional, a segurança dos trabalhadores e a sustentabilidade ambiental. Essas empresas dependem de uma variedade de processos e atividades complexas, desde a exploração e extração de minerais até o processamento e distribuição.

Nesse contexto, os sistemas de gestão fornecem uma estrutura organizacional que abrange desde o planejamento estratégico até a supervisão diária das operações, possibilitando o controle e a coordenação de todas as etapas do ciclo produtivo. Além disso, esses sistemas também auxiliam na conformidade com as regulamentações governamentais e nas práticas de responsabilidade social corporativa, permitindo que as mineradoras atendam aos requisitos legais e ambientais, bem como às expectativas da sociedade em relação à sustentabilidade e à transparência.

A boa gestão da política ESG nas mineradoras é de suma importância pois, segundo a S&P Global Ratings (2019) classifica os riscos sociais e ambientais das atividades econômicas, de acordo com uma pontuação que pode variar de 1 (pouca exposição) a 6 (muita exposição), e o ramo da mineração possui pontuação 6 para os riscos ambientais e 5 para os sociais. Diante dessa pontuação, é necessária toda atenção especial na gestão desses fatores para que a reputação das empresas não seja afetada.

As tragédias de Mariana, em 2015, e de Brumadinho, em 2019, chamaram ainda mais a atenção para a necessidade de implementação de boas práticas de ESG para as mineradoras. Maybee, Lilford e Hitch (2023) mencionam que as empresas estão enfrentando uma pressão constante de investidores, comunidades e agentes fiscalizadores para abordar, monitorar e gerenciar riscos ambientais, sociais e de governança. Os riscos ESG comuns incluem aqueles relacionados à mitigação do impacto das mudanças climáticas e práticas ambientais. Em relação ao risco social e de governança incluem respeito pelos direitos humanos, práticas antissuborno e corrupção. A pesquisa aponta que os riscos ambientais e sociais se tornaram os mais importantes, seguidos de perto pela descarbonização e pela licença para operar.

O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) criou uma “Carta compromisso do Setor Mineral” com ações em 12 áreas fundamentais para uma boa gestão da política do ESG que são: segurança operacional; barragens e estruturas de disposição de rejeitos; saúde e segurança ocupacional; mitigação de impactos ambientais; desenvolvimento local e futuro dos territórios; relacionamento com comunidades; comunicação e reputação; diversidade e inclusão; inovação; água; energia e gestão de resíduos (Cavalcanti, 2022).

O objetivo deste artigo é demonstrar, analisando o cenário atual e projeções futuras, de que forma as políticas de ESG deixaram de ser um diferencial sustentável para uma certificação obrigatória de boas práticas em empresas do setor da mineração. Além disso, o presente trabalho apresenta alguns estudos de caso de aplicação da gestão ESG em mineradoras.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida através da consulta de artigos científicos, dissertações, teses, sites especializados e outros documentos obtidos através da internet. Foram obtidas e destacadas informações sobre os conceitos básicos do ESG, além de explanação sobre as experiências práticas deste sistema de gestão em mineradoras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os indicadores ESG dirigidos para a responsabilidade social na mineração, conforme relatório emitido pela Responsible Mining Foundation (RMF, 2019).

Nº	Tópico	Indicador
1	Envolvimento da comunidade	A empresa operacional envolve as comunidades presentes nos projetos em assuntos que possam afetá-las
2	Emprego local	A empresa divulga a composição de funcionários, mostrando o número de empregados expatriados e nacionais
3	Aquisição local	Divulgação de dados sobre compras locais e apoio a fornecedores locais
4	Mecanismo de reclamação da comunidade	A empresa divulga publicamente dados sobre as queixas da comunidade e toma medidas para solucioná-las
5	Salário digno	A empresa deve garantir níveis salariais dignos aos empregados e contratados
6	Segurança dos trabalhadores	A empresa garante que a seus funcionários e contratados sejam fornecidos equipamentos de segurança adequados
7	Mecanismo de reclamação do trabalhador	A empresa divulga publicamente dados sobre seu mecanismo de queixas dos trabalhadores e age para fornecer soluções adequadas
8	Povos indígenas	A empresa consulta os povos indígenas possivelmente afetados por suas atividades, e respeita seu direito ao consentimento livre, prévio e informado sobre o uso de suas terras
9	Mineração artesanal e de pequena escala	A empresa operadora se envolve com mineração artesanal e de pequena escala dentro e ao redor de sua mina
10	Avaliações de impacto ambiental	A empresa divulga publicamente as avaliações de impactos ambientais, e discute os resultados dessas avaliações com os acionistas afetados
11	Qualidade da água	A empresa operacional divulga publicamente os dados de monitoramento da qualidade da água, discute os resultados com as partes interessadas afetadas pelo projeto e aplica ações de melhoria da qualidade da água em suas bacias hidrográficas ou bacias regionais
12	Qualidade do ar	A empresa operacional divulga publicamente os dados de monitoramento da qualidade de ar, e discute os resultados com as partes interessadas afetadas pelo projeto e aplica ações de melhoria da qualidade de ar dentro e ao redor da mina
13	Reabilitação progressiva	A empresa operadora divulga publicamente e implementa uma reabilitação e plano de fechamento que inclui planos de reabilitação progressiva contínua
14	Viabilidade pós-fechamento para as comunidades	A empresa desenvolve planos para garantir que as comunidades afetadas pelo projeto permaneçam viáveis após o fechamento da mina
15	Planos de preparação e resposta a emergências	A empresa operacional divulga publicamente e testa sua preparação para emergências e planos de resposta

Tabela 1. Indicadores ESG

Fonte: RMF (2019).

Dentre os exemplos de aplicação bem sucedida do ESG, destaca-se a implementação conduzida pela Sigma Lithium. Esta empresa soube se beneficiar da elevação surpreendente da demanda por lítio para se inserir no mercado de forma estratégica, investindo maciçamente em práticas de ESG. Trata-se de uma mineradora listada na bolsa de valores Nasdaq (New York), sendo desenvolvida em um grupo de propriedades de pegmatitos litiníferos situados nas cidades de Itinga e Araçuaí, pertencentes à região do Vale do Jequitinhonha, no estado brasileiro de Minas Gerais (Roncari, 2023). A Figura 2 apresenta um mapa de localização e acesso a seu empreendimento de mineração.

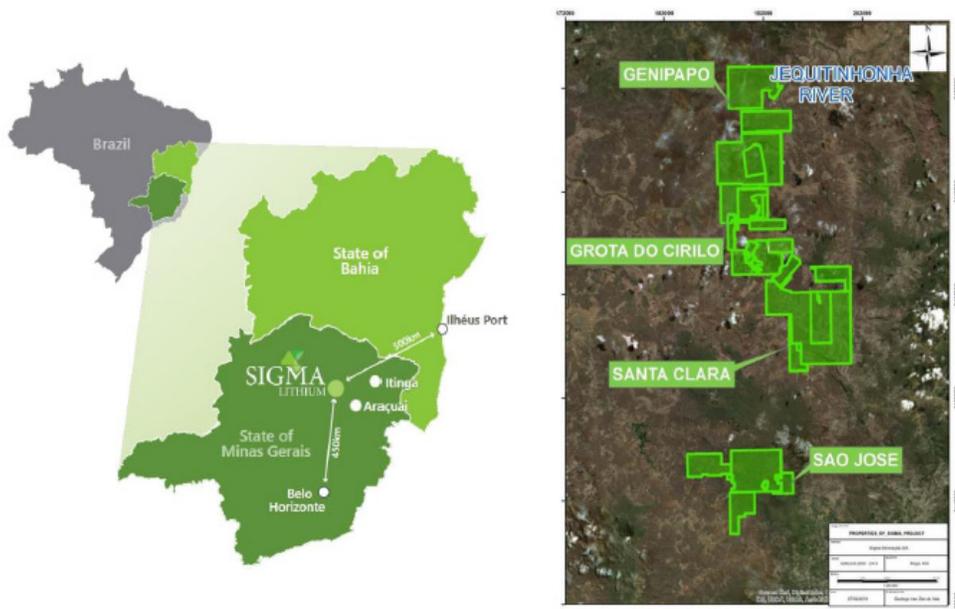


Figura 2. Mapa de localização e acessos - Sigma Lithium

Fonte: Roncari (2023).

Podem ser destacadas algumas características diferenciadoras da Sigma Lithium com relação a seus concorrentes, dando a ela um perfil único no setor: potencial para tornar-se um dos maiores produtores mundiais de concentrado de lítio para baterias (produção futura de 531.000 toneladas por ano); projetos totalmente financiados, com previsão de operar em 2023 com altos níveis de eficiência; concentrado de lítio de alta qualidade, além de apresentar o 3º nível de pureza mais elevado do mundo; projeção para operação em um mercado deficitário e apertado, com preços estáveis de lítio até 2025; venda direta única para os clientes LG e Mitsui; líder global em ESG, dirigida para a promoção de uma forma limpa de fazer negócios reconhecida na COP 25 & 26 pela ONU (Roncari, 2023).

A Sigma se comprometeu com os mais altos padrões de ESG. Dentre as ações práticas neste sentido, pode-se citar o projeto de uma planta de beneficiamento totalmente sustentável, utilizando uma tecnologia de separação de meio denso sem a utilização de produtos químicos perigosos na separação e purificação do lítio. Além disso, esse processo também reduz o consumo de água e energia elétrica e permite a possibilidade de secagem dos rejeitos de empilhamento. O empilhamento a seco é visto como uma alternativa mais favorável ao rejeito de pilha úmida e às barragens de rejeitos usadas em muitos projetos na Austrália Ocidental e na China. Não envolve o uso de água, portanto não há necessidade de uma barragem para armazenar os rejeitos, eliminando os riscos de possível rompimento da barragem. Em relação ao consumo de água, a empresa utilizará apenas água de esgoto proveniente do Rio Jequitinhonha. Para evitar a entrada de coliformes fecais na usina, foi construída uma estação de tratamento. Em seguida, a água de processo é reciclada dentro da planta por meio de um espessador, onde todos os fluxos de polpa de finos serão direcionados e recuperados. Dessa forma, a água utilizada no processo produtivo será 100% recirculada na planta produtiva. Em termos de energia, toda a usina será plenamente abastecida pela vizinha hidrelétrica de Irapé. Essa característica é outro grande diferencial em relação aos concorrentes, visto que a maioria das mineradoras chinesas são movidas a carvão, enquanto que a quase totalidade das operações chilenas e australianas utilizam geradores a diesel, portanto baseadas em energias poluentes. Assim, a Sigma é um dos poucos projetos totalmente movidos a energia verde. Outro grande exemplo de práticas ESG é a construção da mina Xuxa. O projeto proposto pela empresa combina a minimização das emissões de gases de efeito estufa do biodiesel nos caminhões de mineração, segregando as pilhas de estéril e rejeitos beneficiados no entorno da planta de produção, com a minimização da mata semiárida e supressão vegetal (menos de 50 hectares). Para preservar ainda mais o ecossistema circundante, a Sigma decidiu abrir a primeira mina em duas cavas distintas, visando preservar o fluxo intermitente do rio Piauí. Esta decisão foi resultado do papel fundamental do rio Piauí em fornecer a única fonte de água potável para as comunidades do entorno (cerca de 100 famílias) (Roncari, 2023).

Um outro exemplo de sucesso na implantação do ESG em suas operações é da Gerdau, empresa brasileira que deu início às suas atividades em 1901, no estado do Rio Grande do Sul. Cada vez mais, a agenda ESG – com o componente ambiental tendo grande peso na sua aplicação a atividades industriais – passa a ser vista como fator crucial a ser levado em conta no debate, no planejamento e na tomada de decisões no dia a dia da empresa (Sobre Nós, 2023).

No ano de 2020, foram investidos R\$ 417 milhões na melhoria de práticas de ecoeficiência e em tecnologias para a proteção do ar, da água e do solo (ESG Gerdau, 2023). A Gerdau tem investido na digitalização da gestão de energia e em softwares de modelamento matemático, garantindo o controle e monitoramento online de todos os consumos, a previsão do consumo energético de acordo com o planejamento de produção

e os demais parâmetros de processos. A empresa também tem como meta buscar a neutralidade de carbono até 2050 (Bússola, 2023).

No Brasil, em parceria com a Shell, a empresa anunciou este ano uma joint venture de energia solar no estado de Minas Gerais possuindo capacidade aproximada de 200 MWp. O parque solar fornecerá parte da energia limpa para unidades de produção de aço da empresa, em linha com a busca pela autossuficiência energética e com a estratégia de entrada no segmento de geração de energia renovável. Nos próximos 10 anos, a Gerdau irá investir em iniciativas de eficiência energética e operacional, ampliará o uso de sucata ferrosa como matéria-prima para a produção de aço e expandirá sua área florestal em Minas Gerais, responsável pela produção do carvão vegetal (Sobre Nós, 2023). A Figura 3 apresenta um parque fotovoltaico de energia solar da Gerdau.



Figura 3. Parque fotovoltaico construído em parceria Gerdau e Shell

Fonte: Bússola (2021).

A AngloGold também é um exemplo de práticas ODS (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável) é referência na produção de ouro no país com produção anual de 476.095 onças, de acordo com seu “relatório ESG 2020” que contém informações sociais, econômicas, ambientais e governamentais, das operações no ano de 2020, destacando o apoio a “Agenda 2030” e “Pacto Global” da ONU com iniciativas de acabar com a pobreza e desigualdade, conservar recursos naturais e diminuir os impactos causados em suas operações, destinando os resíduos gerados de forma correta, não prejudicando os cursos d’água e ecossistemas da região. Em relação ao meio ambiente, houve uma economia

de 29.687 MWh com capacidade de abastecer uma cidade com 26 mil habitantes, no ano e 51% dos resíduos das operações foram destinados à reciclagem. Houve também investimentos sociais onde R\$19,9 milhões foram destinados para iniciativas socioculturais e R\$1,6 milhões destinados a instituições de saúde, hospitais públicos e projetos sociais no combate ao covid-19. (AngloGold Ashanti, 2020). A Figura 4 apresenta os investimentos da empresa no combate ao novo coronavírus.



Figura 4. Investimentos em responsabilidade social- AngloGold Ashanti

Fonte: Adaptado de AngloGold Ashanti (2020).

Conforme as práticas governamentais, os recém-contratados devem passar por treinamento sobre o Código de Ética e da Política de Compliance. Dos investimentos da empresa AngloGold Ashanti, R\$48,3 milhões investidos em preservação ambiental, R\$125 milhões ao projeto de disposição de resíduos a seco, 63 hectares de áreas degradadas recuperadas, assumindo o compromisso ESD (AngloGold Ashanti, 2020).

A empresa Vale é uma Mineradora multinacional brasileira que investe nas práticas de ESG, sendo seu principal compromisso de compor o esforço global para frear as mudanças climáticas diminuindo seus efeitos, se comprometendo a zerar as emissões diretas e indiretas até 2050, reduzindo as emissões de sua cadeia de valor em 15% até 2035, consumo de fontes renováveis no brasil até 2025 e em escala global até 2030. Contudo se faz necessário investimentos em tecnologias inovadoras e parcerias de descarbonização (Mineração & Sustentabilidade, 2022).

Outro aspecto cuja atenção tem sido redobrada são os procedimentos de segurança das barragens de rejeitos. Após os rompimentos das barragens de Fundão, em Mariana

(2015), e do Córrego do Feijão, em Brumadinho (2019), a Vale fortaleceu sua governança de gerenciamento de riscos. Foi implementada a Diretoria de Segurança e Excelência Operacional, cujo foco foi centrado nas seguintes ações: aprovação da nova política de riscos; criação de cinco comitês executivos de risco; profundas revisões e melhorias na estrutura de linhas de defesa (Mineração & Sustentabilidade, 2022). A Figura 5 apresenta um dos centros geotécnicos da Vale, utilizados para monitoramento da segurança de barragens de rejeito e outras estruturas.



Figura 5. Sistema de monitoramento geotécnico da Vale

Fonte: Mineração & Sustentabilidade (2022).

Apesar dos avanços, a indústria da mineração no Brasil ainda enfrenta importantes desafios em relação ao ESG. A falta de investimentos em tecnologias limpas, de políticas públicas que viabilizem essas tecnologias e a resistência à mudança por parte de algumas empresas ainda representam obstáculos significativos para a sustentabilidade ambiental. É importante ressaltar que a adoção de práticas sustentáveis na mineração também traz oportunidades para o setor, haja vista que, a demanda global por minerais responsáveis está em crescimento, e as empresas que se destacam nesse aspecto podem se beneficiar de uma reputação positiva, acesso a mercados mais exigentes e redução de riscos financeiros e operacionais.

CONCLUSÃO

No momento atual vivenciado pela mineração, é fundamental a utilização de sistemas de gestão consistentes para garantir a transparência e credibilidade das empresas com relação à sustentabilidade nos seguintes aspectos: proteção ao meio ambiente, respeito ao ser humano e integridade econômica. Em um mundo globalizado, a sociedade necessita de atendimento a parâmetros fundamentais de governança corporativa. O Sistema ESG tem sido adotado por empresas de mineração, principalmente aquelas que fornecem produtos para mercados europeus e norte-americanos. O presente artigo apresentou os fundamentos do ESG, evidenciando experiências bem sucedidas das empresas Sigma Lithium, AngloGold Ashanti, Gerdau e Vale. Percebe-se que o ESG está se tornando um norteador de novas condutas para os empreendimentos minerários, acarretando assim diferenciais importantes para as empresas que o adotam.

Portanto, baseado no cenário atual, políticas de gestão como o sistema ESG devem evoluir de uma certificação de boas práticas para uma cultura organizacional sustentável, pela qual as empresas incorporem os valores de forma natural.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio conjunto dos docentes e discentes dos cursos de Engenharia de Minas da UFCAT (Catalão - GO) e UFVJM (Janaúba - MG).

REFERÊNCIAS

ANGLOGOLD ASHANTI. **Relatório ESG 2020**. 2020.

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

BÚSSOLA. **Como a Gerdau busca bater recordes em ESG das indústrias mundiais**. Disponível em: <https://exame.com/bussola/como-a-gerdau-busca-bater-recordes-em-esg-das-industrias-mundiais/>. Acesso em: 22 maio 2023.

BÚSSOLA. **Joint Venture de Gerdau e Shell Brasil leva energia solar a Minas Gerais**. [S. l.], 18 jul. 2021. Disponível em: <https://exame.com/bussola/joint-venture-de-gerdau-eshell-brasil-leva-energia-solar-a-minas-gerais/>. Acesso em: 27 maio 2023.

CAETANO, Rodrigo. **Para 71% dos brasileiros, a agenda ESG vale mais que recuperação em V.**, 30 out. 2020. Disponível em: <https://exame.com/esg/para-71-dos-brasileiros-agenda-esg-vale-mais-que-recuperacao-em-v/>. Acesso em: 23 maio 2023.

CAVALCANTI, Leo. **Quais são os desafios de ESG para mineradoras e como revertê-los?**. In: [S. l.], 20 out. 2022. Disponível em: <https://www.linkana.com/blog/esg-para-mineradora>. Acesso em: 19 maio 2023.

CPRM. **Serviço Geológico do Brasil - CPRM e os ODS, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração.** 2020. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21788>. Acesso em Maio 2023.

IBRI/DELOITTE 2023, **Evolução da agenda ESG O valor das ações de responsabilidade no mercado de capitais.** Disponível em; <https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/audit/articles/pesquisa-ibri.html>. acesso em Maio de 2023.

MAYBEE, Bryan; LILFORD, Eric; HITCH, Michael. **Environmental, Social and Governance (ESG) risk, uncertainty, and the mining life cycle.** The Extractive Industries And Society, [S.L.], v. 14, p. 101244, jun. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exis.2023.101244>.

MINERAÇÃO & SUSTENTABILIDADE. **ESG: a chave para uma mineração responsável.** Edição 41. Disponível em: <https://revistamineracao.com.br/2022/06/10/edicao-4-1/> . Acesso em 22/05/2023. 2022.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Mineração 2030: Geologia, Mineração e Transformação Mineral.** Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/plano-nacional-de-mineracao-2030-1/documentos>. Acesso em Maio 2023.

OLIVEIRA, S.F., CASTRO, T.L., NUNES, E.P. **ESG em projetos – meio ambiente.** Workshop Vale: A temática ESG em Projetos. Evento interno. Belo Horizonte, 2021.

PACTO GLOBAL. **Entenda o significado da sigla ESG (Ambiental, Social e Governança) e saiba como inserir esses princípios no dia a dia de sua empresa.** Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/pg/esg>. Acesso em: 15/05/2023. 2023.

PACTO GLOBAL REDE BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).** Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/ods>. Acesso em maio 2023.

RMF. **Mine-site ESG data disclosure by small and mid-tier mining companies.** 2019.

RONCARI, A. **How companies in the mining industry can become more sustainable and environmentally friendly: the case of Sigma Lithium Corporation.** Master Thesis. Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo. 2023.

SOBRE NÓS, **Informações sobre a Gerdau.** Disponível em:<https://www2.gerdau.com.br/sobrenos/#:~:text=Maior%20recicladora%20de%20sucata%20ferrosa,R%24%2043%2C8%20bilh%C3%B5es>. Acesso em: 22 maio. 2023.

S&P GLOBAL RATINGS. **The ESG Risk Atlas: Sector And Regional Rationales And Scores.** 2019.