

# A mineração brasileira como protagonista da descarbonização

A jornada para as mineradoras atingirem a neutralidade de emissões.

accenture

## Contexto

Com poder de influenciar toda a cadeia de produção mineral e de metais, há uma emergente oportunidade da mineração liderar os esforços da descarbonização. Acionistas, investidores e consumidores estão começando a reconhecer o setor não apenas como o primeiro emissor na cadeia de valor, mas como um guardião de matérias-primas sustentáveis para o mundo.



Conseqüentemente, muitas mineradoras estão adotando seu papel de guardiões do planeta, defendendo a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e contribuindo com a sua parte na redução do impacto do carbono nas mudanças climáticas.

Os incentivos financeiros recebidos são um dos principais impulsionadores para essa mudança de perspectiva. Primeiro, as mineradoras veem a descarbonização como uma oportunidade de receita para: extrair e vender as matérias-primas necessárias (como cobre, lítio, cobalto e níquel) que alimentam a crescente transição energética; ou cobrando preços premium por produtos com baixo teor de carbono; ou ainda, a potencial valorização e posicionamento da marca perante aos consumidores / sociedade.

Além disso, as mineradoras veem a descarbonização como um meio de reduzir seu custo de capital por meio de acesso aprimorado ao crescente conjunto de financiamento vinculado à sustentabilidade por investidores focados em fatores ambientais, sociais e de governança (ESG).

Embora as mineradoras devam equilibrar os interesses das várias partes interessadas – incluindo comunidades locais, governos, reguladores, clientes finais, funcionários e investidores – os investidores geralmente exercem uma grande influência devido à natureza de capital intensivo do negócio. Desta maneira, os investidores estão cada vez mais definindo o ritmo da descarbonização. O Estudo Global da Accenture sobre Investidores Institucionais em ESG na Mineração descobriu que, quando questionados isoladamente, 59% dos investidores querem que as mineradoras busquem uma descarbonização agressiva e sejam líderes de mercado nesse esforço.

Contudo, aproximadamente 63% dos investidores responderam que estariam dispostos a desinvestir ou evitar investir em mineradoras que não cumpram suas metas de descarbonização, com o mesmo número igualmente disposto caso uma mineradora não esteja buscando atividades de descarbonização suficientes.





# O desafio da descarbonização no Brasil

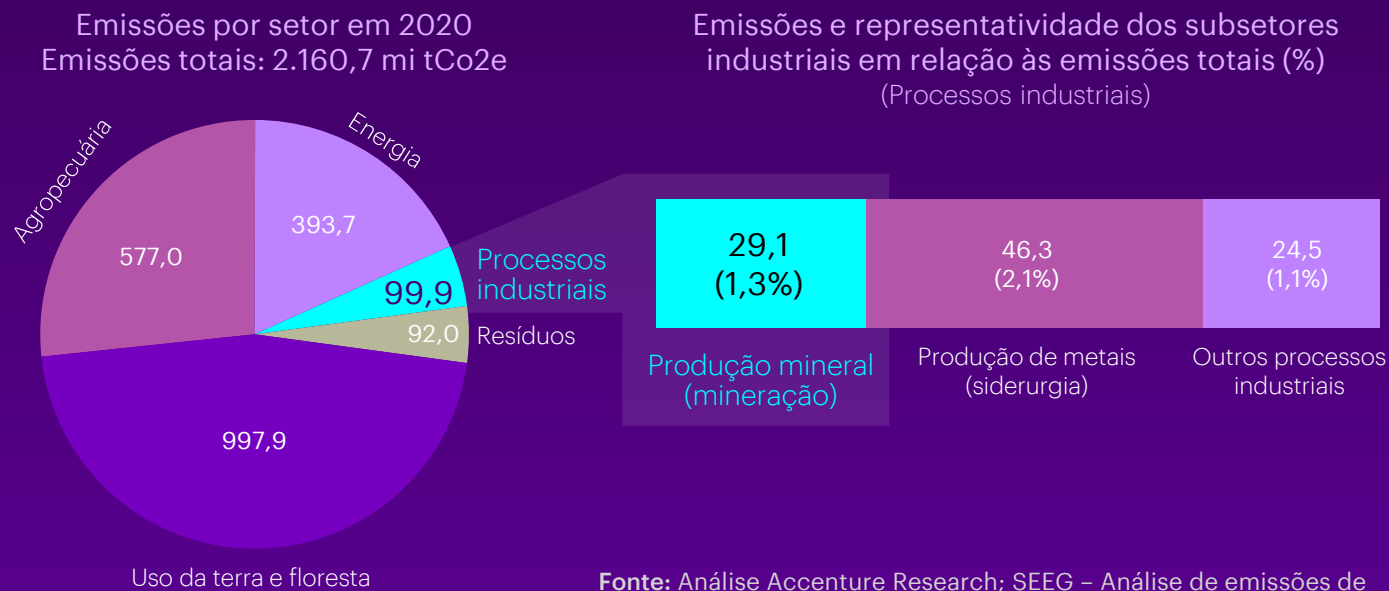
Atualmente com 85% da energia elétrica proveniente de fontes renováveis, valor que é o triplo da média mundial (27%)<sup>1</sup> e ainda com prospecto de novos incrementos nos próximos anos, os desafios e oportunidades da descarbonização no Brasil para as mineradoras são diferentes se comparados com os desafios de globais. Adicionalmente, outro fator favorável é a menor complexidade geopolítica no âmbito do fornecimento de energia no Brasil.

Desta forma as iniciativas de descarbonização no Brasil se diferenciam das iniciativas globais, que buscam principalmente a redução ou eliminação das fontes de energia baseadas em combustíveis fósseis ou carvão. **O foco das mineradoras brasileiras visa buscar uma maior eficiência energética de suas operações.**

Em relação à sua pegada de emissões de carbono, a mineração tem peso representativo, com 29% dentre os processos industriais e 1,3% das emissões totais no Brasil (Figura 1).

Este cenário favorece um posicionamento de liderança e impacto para a mineração brasileira no desenvolvimento de iniciativas inovadoras para o processo de descarbonização e alcance das metas de neutralidade de emissões a partir de 2030.

**Figura 1:** Estimativa de emissões de GEE no Brasil por setor e participação da cadeia de produção mineral em 2020 (milhões de tCO<sub>2</sub>e)



**Fonte:** Análise Accenture Research; SEEG – Análise de emissões de GEE e suas implicações para as metas climáticas do Brasil, 2021

## Potencial competitivo e preparação para novos requerimentos de mercado

Com a iminente aprovação do Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) pela União Europeia, que estabelecerá uma tributação na importação de mercadorias com base nos GEE emitidos em sua produção, existe a chance do estabelecimento de novos requerimentos para o mercado exterior.

O Brasil possui uma das maiores reservas de minério do mundo e também é um dos principais produtores e exportadores, fatos que reforçam a motivação para que as mineradoras brasileiras busquem se adaptar aos atuais e futuros requerimentos de mercado.

Além do mais, a matriz energética altamente renovável é uma vantagem competitiva que permite que o país esteja pelo menos um passo à frente na busca de um minério mais verde.

Todas essas condições tornam o Brasil muito atrativo para receber investimentos e ser um dos líderes na descarbonização.



# Como as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) são classificadas na mineração?



Fonte: Análise Accenture Research



# No Brasil e no mundo, os anúncios de descarbonização são cada vez mais frequentes

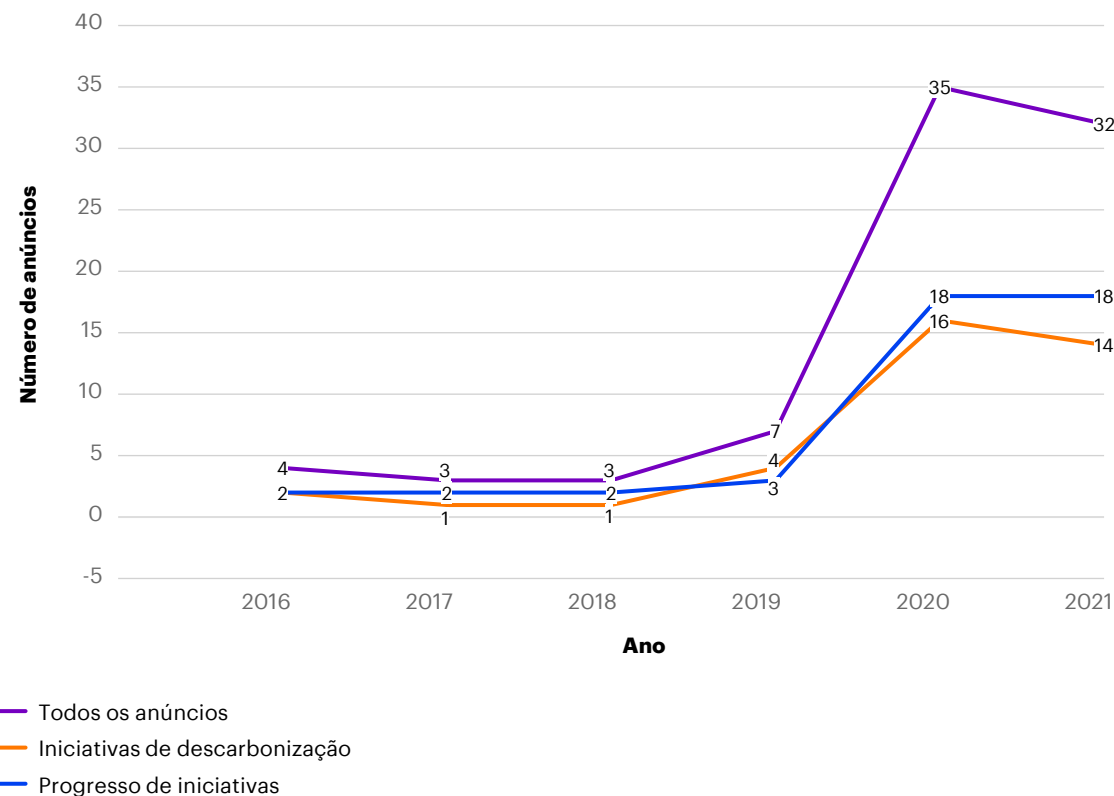


Sustentabilidade, ESG, descarbonização e verde são agora comumente parte do vocabulário corporativo. De acordo com o Estudo de CEOs sobre Sustentabilidade do Pacto Global da ONU e da Accenture de 2021, 72% dos CEOs da indústria de metalurgia e mineração concordam que questões de sustentabilidade – incluindo a descarbonização – são “importantes” ou “muito importantes” para o sucesso futuro de seus negócios (em comparação com apenas 54% em todos os setores).<sup>2</sup>

Quase todas as grandes empresas de mineração agora têm programas para reduzir as emissões de carbono.

Uma análise da S&P Global Market Intelligence descobriu que sete das dez maiores empresas de metalurgia e mineração por capitalização de mercado se comprometeram a alcançar zero emissões líquidas nas produzidas diretamente (Escopo 1) e nas emissões indiretas (Escopo 2), ou neutralidade de carbono, até 2050 ou antes.<sup>3</sup> De fato, os anúncios públicos sobre iniciativas de descarbonização aumentaram em 2020 e 2021, alguns envolvendo programas de capital multibilionário para reduzir as emissões (Figura 2).

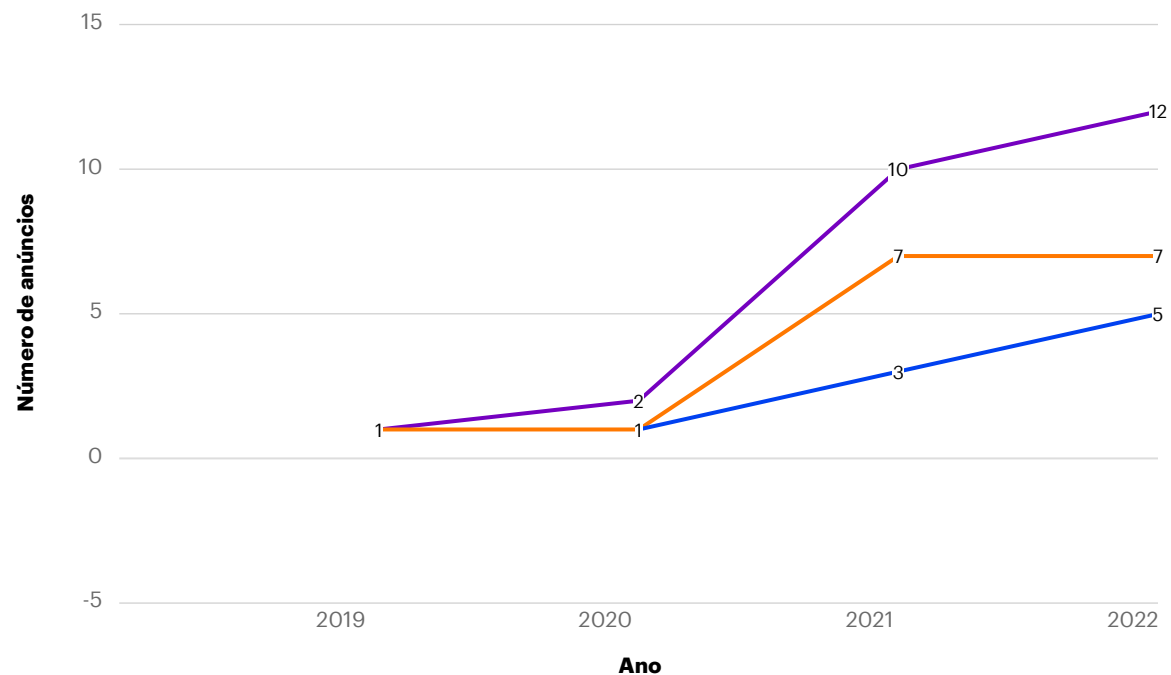
**Figura 2:** Número crescente de anúncios de iniciativas de descarbonização pelas mineradoras



Fonte: Análise Accenture Research; 2021 refere-se até 30 de junho de 2021



**Figura 3:** Anúncios de descarbonização nas mineradoras no Brasil



— Todos os anúncios  
— Iniciativas de descarbonização  
— Progresso de iniciativas

Fonte: Análise Accenture Research para mineradoras no Brasil; 2022 refere-se até 31 de julho de 2022.

Embora um pouco mais tarde, a análise dos anúncios relacionados a descarbonização das mineradoras brasileiras mostra um movimento semelhante de aceleração a partir de 2021 (Figura 3).

Grande parte destas iniciativas são resultantes de uma ambiciosa estratégia de descarbonização da Vale iniciada em 2019. Com foco na redução das emissões de carbono de escopo 3, a mineradora mapeou mais de 20 parceiros e clientes que representavam perto de 50% das emissões deste tipo. Por meio de memorandos de entendimento com estes parceiros da sua cadeia de valor, a Vale fechou acordos para uso de fontes de energia alternativas, como biomassa e briquetes verde – que emitem menos gases de efeito estufa (GEE).<sup>4</sup>

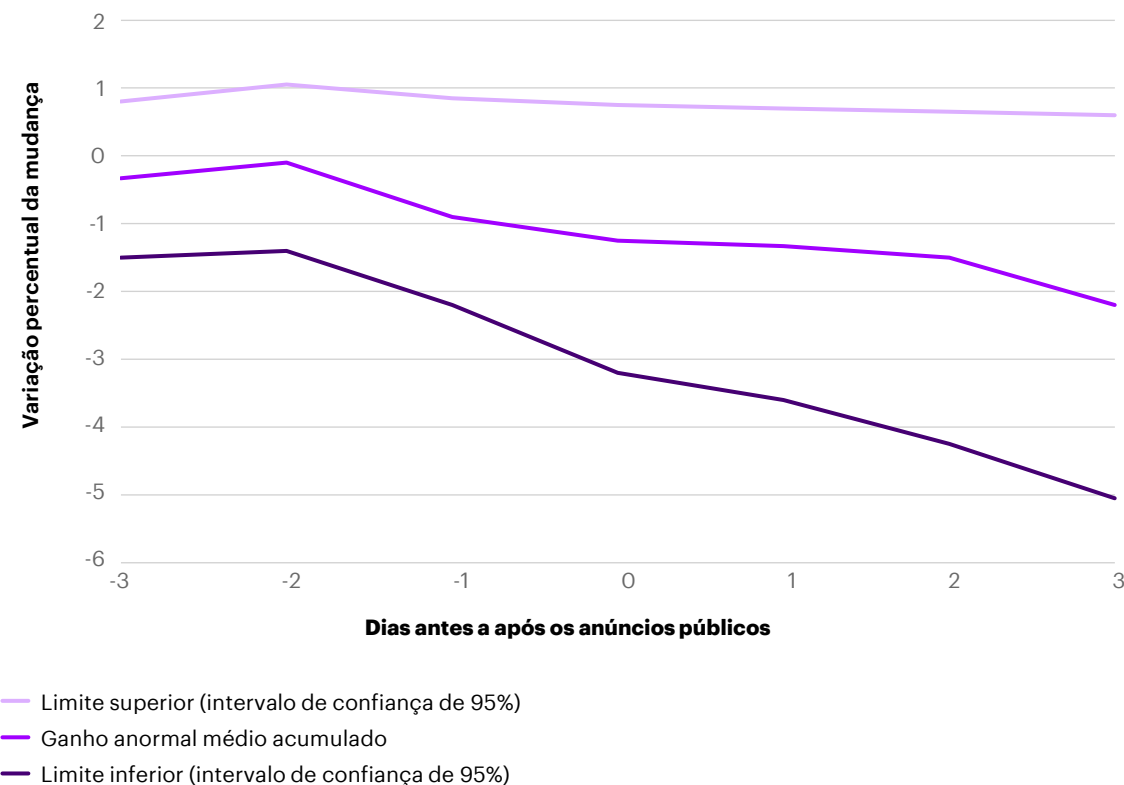
Iniciativas de descarbonização de outras partes downstream já incluem testes de tecnologias para reduzir os custos e viabilizar a produção e uso do hidrogênio verde.<sup>5</sup>

No entanto, os anúncios de descarbonização por si só não parecem se traduzir em valor de mercado imediato para as mineradoras. Os investidores, em última análise, querem ver ações, e resultados financeiros favoráveis, antes de recompensar as empresas com maior valorização e investimento.

A análise da Accenture estudou os movimentos dos preços das ações das empresas de mineração três dias antes e depois de seus anúncios de descarbonização (reportes de progresso ou anúncios de metas). Os resultados não mostraram, na melhor das hipóteses, nenhuma mudança clara entre os retornos médios acumulados das empresas e o setor mais amplo ou, na pior das hipóteses, uma reação média negativa decepcionante do mercado (Figura 4).

Para entender as razões por trás desse comportamento do mercado, foi realizado o Estudo Global da Accenture sobre Investidores Institucionais em ESG na Mineração.

**Figura 4:** Ganhos anormais acumulados das mineradoras que anunciaram iniciativas de descarbonização



Fonte: Análise Accenture Research.



# *Insights da pesquisa com investidores*

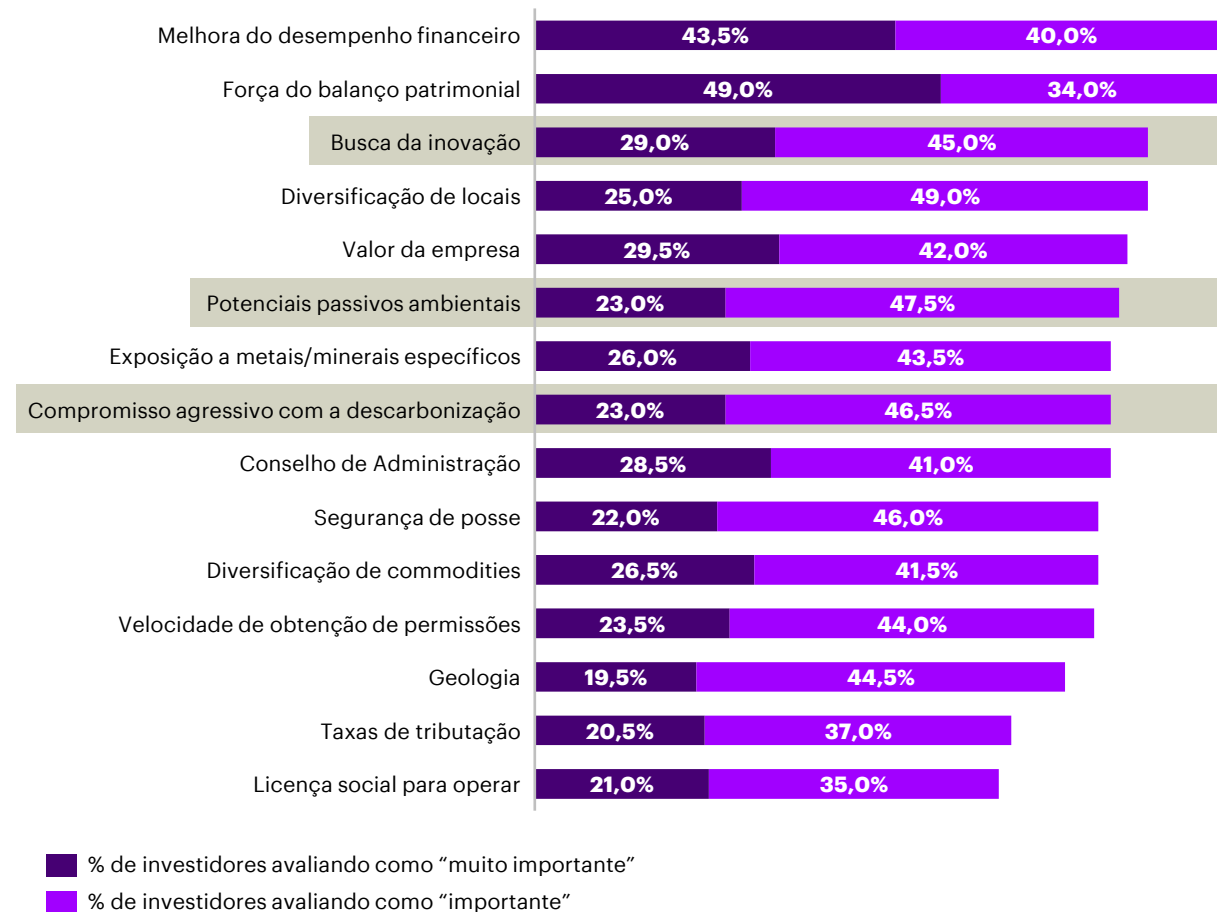


A pesquisa com investidores mostra que os critérios financeiros são os de maior importância, como a melhora do desempenho financeiro e a força do balanço patrimonial, citadas como “importante” e “muito importante” por 83,5% e 83,0% dos entrevistados, respectivamente (Figura 5).

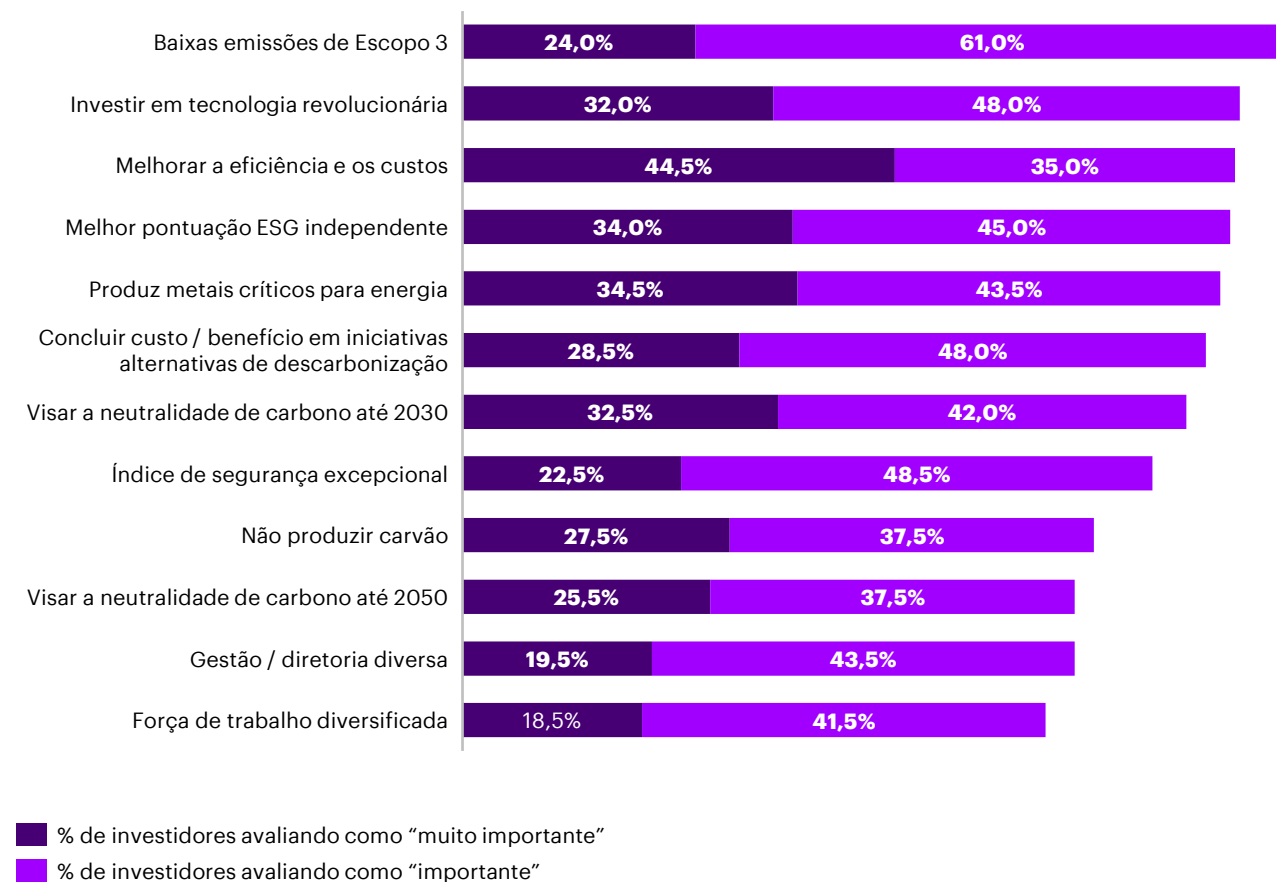
Entretanto, os critérios ligados à agenda de descarbonização ganham cada vez mais importância na alocação de capital pelos investidores, uma vez a busca da inovação, a preocupação com potenciais passivos ambientais e o compromisso agressivo com a descarbonização, foram citados como “importante” e “muito importante” por 74%, 71% e 70% dos entrevistados, respectivamente.

Essa interpretação mostra que, os investidores estão pedindo que as mineradoras busquem agressivamente a descarbonização e que as mesmas também tragam ganhos financeiros, sejam eles por melhores ganhos de receita ou menor custo de capital.

**Figura 5:** Importância dos critérios na condução da alocação de capital



Fonte: Estudo Global da Accenture sobre Investidores Institucionais em ESG na Mineração

**Figura 6:** Atributos que gerariam um prêmio significativo no valor para os investidores

Fonte: Estudo Global da Accenture sobre Investidores Institucionais em ESG na Mineração.

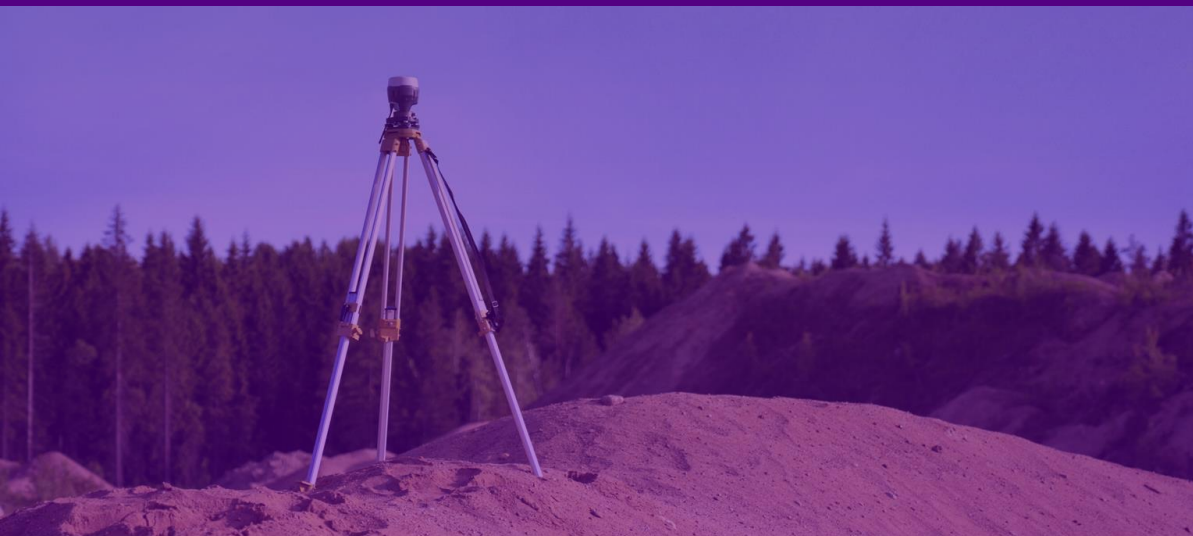
No que diz respeito às iniciativas de sustentabilidade, as emissões de Escopo 3, que são criadas pelos compradores dos produtos da mineração, lideraram como o fator de avaliação mais importante para os investidores (Figura 6).

Ainda quanto às emissões de Escopo 3, quando os investidores foram perguntados sobre o nível de importância, a pesquisa revelou que a importância observada é mais de três vezes maior que a importância das emissões de Escopo 1 e 2, mesmo quando as emissões não são necessariamente significantes (Figura 7).

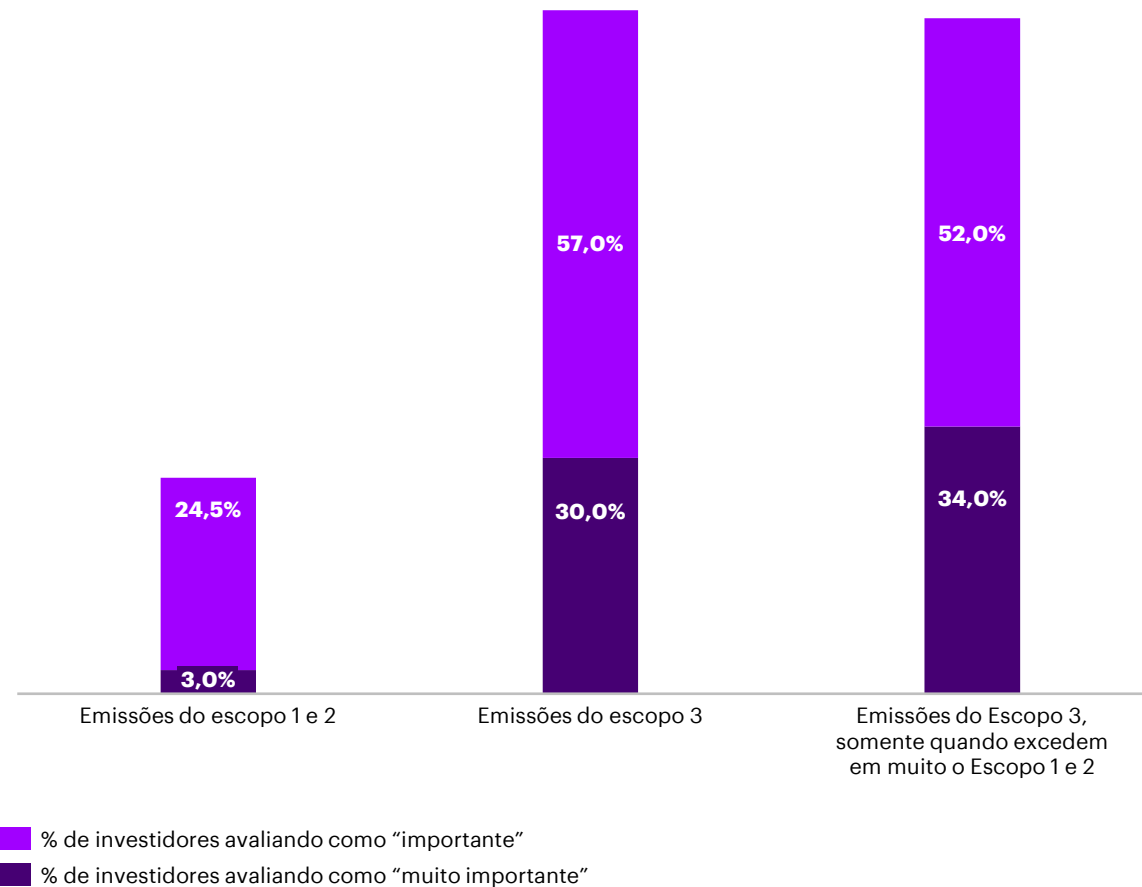
“Baixas emissões de Escopo 3” foi o atributo de maior importância para os investidores na mineração.

As mineradoras são responsáveis por aproximadamente 8% das emissões globais, onde a grande maioria é relacionada à produção de metais no downstream<sup>6</sup>.

Apesar da influência, o desafio para as mineradoras é o fato de terem muito menos controle sobre as emissões dos produtores downstream. Como consequência, as mineradoras ainda estão compreensivelmente relutantes em anunciar as metas e iniciativas para o Escopo 3.



**Figura 7:** Importância das categorias de emissões para os investidores



Fonte: Estudo Global da Accenture sobre Investidores Institucionais em ESG na Mineração



# Iniciativas de descarbonização que podem aumentar o valor para os acionistas

Como observado anteriormente, o estudo indica que os investidores veem as tecnologias emergentes e a transformação digital como as melhores oportunidades para melhorar o valor das mineradoras.



Tecnologias avançadas, como análise de dados, inteligência artificial (IA) e blockchain, provavelmente impulsionarão a eficiência operacional que aumentará as receitas e os ganhos. É importante ressaltar que essas tecnologias também serão fundamentais para alcançar e acompanhar o desempenho da descarbonização. Consequentemente, é razoável esperar que os projetos de transformação digital sejam bem recebidos pelos investidores, bem como por outras partes envolvidas.

Desta maneira, na jornada para o net-zero de emissões, adotam-se três estratégias para a implementação das iniciativas: a otimização das operações (melhoria da eficiência para reduzir o consumo de energia), a eletrificação do consumo (substituição de combustíveis fósseis e adoção de veículos elétricos), e a descarbonização (consumo de energia gerada apenas com tecnologias de zero carbono).

## Otimização da operação

### Otimização do tempo de fila de carregamento

Utilização de soluções analíticas avançadas para planejamento e despacho visando otimização das operações e redução de ineficiências no consumo energético – como por exemplo, redução de caminhões aguardando carregamento.

### AI para melhorar decisões operacionais em equipamentos de mina

IA e telemetria para monitoramento de condições de vias e equipamentos para geração de recomendações operacionais em tempo real e escala.

### Operações inteligentes para redução de ineficiências energéticas

Automação e controle para identificação e atuação em caso de equipamento operando a vazio, como por exemplo, correias transportadoras.

### Gerador de hidrogênio em equipamentos móveis

Sistema de injeção dinâmica de combustíveis verdes (hidrogênio, etanol, oxigênio e metanol) para otimizar a combustão.

## Eletrificação do consumo

### Sistema Trolley para caminhões fora de estrada

Solução elétrica que permite a operação através da captura de energia em linhas aéreas.

### Locomotivas elétricas

Alimentação através de linhas aéreas, trilho adicional ou armazenamento a bordo (baterias).

### Eletricidade para navios atracados

Conexão elétrica para suprimento de energia para navios quanto atracados no porto.

### Truckless mines

Substituição de caminhões fora de estrada por correias transportadoras nas minas.

## Descarbonização

### Uso de hidrogênio verde

Adotar tecnologia de célula de combustível de hidrogênio para alimentar máquinas e transporte (considerando hidrogênio verde).

### Combustíveis alternativos para pelotização

Transição para uso de biocombustíveis na pelotização, como o gás natural e biochar.

### Tecnologia de velas rotativas para navios

Utilização de velas rotativas para redução de consumo de combustível (efeito Magnus).



As soluções com limitado ganho de valor incluem a venda de ativos de carvão e a captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS).

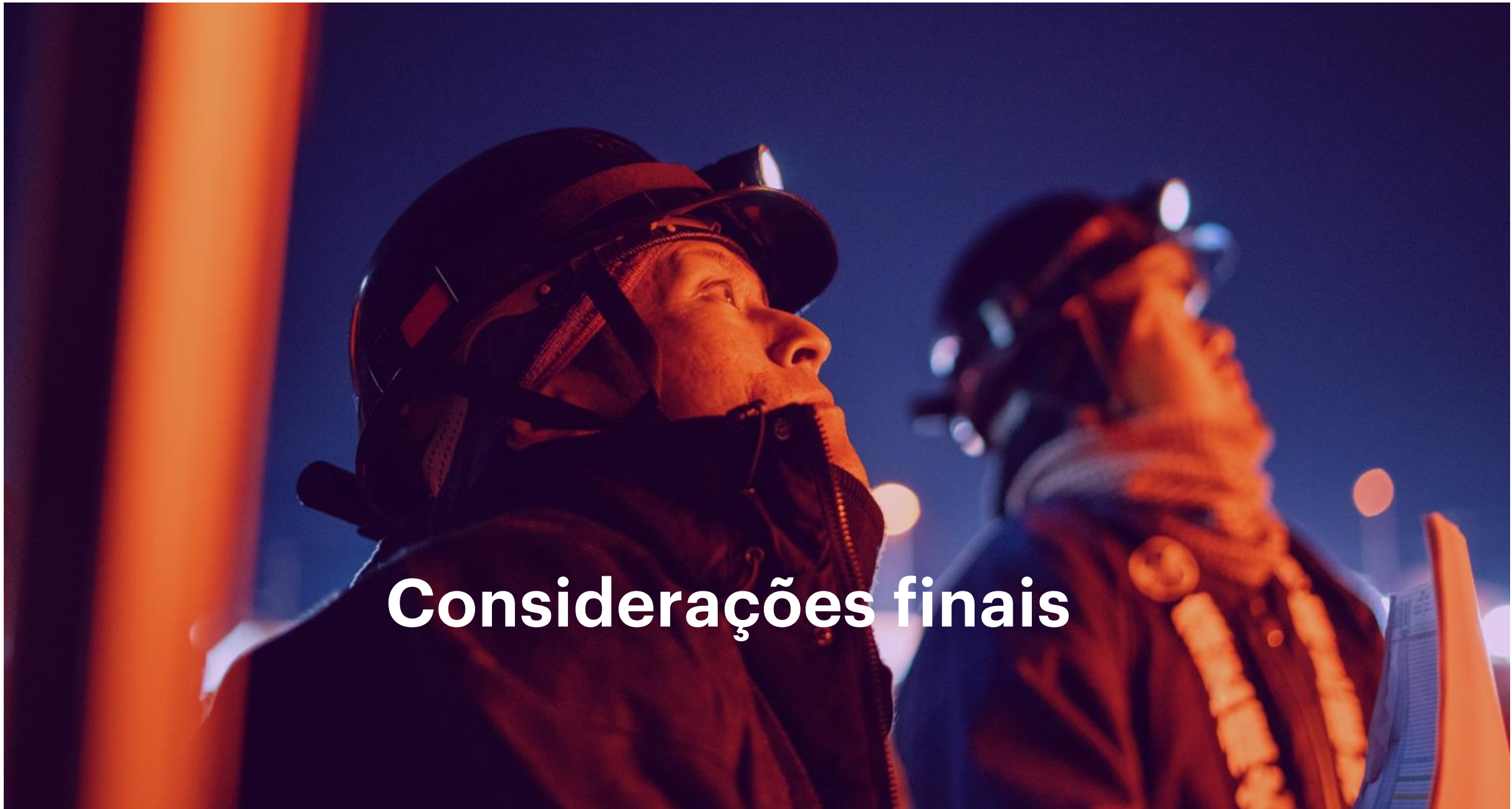
Com qualquer uma das abordagens, a transformação digital é fundamental. As soluções net-zero suportadas por tecnologias digitais podem fornecer maneiras econômicas de alcançar reduções de emissões em todos os setores. Olhando para a Europa, por exemplo, pesquisas recentes da Accenture revelam que **buscar oportunidades estratégicas de curto prazo e no próximo horizonte permitirá que as empresas europeias não apenas se posicionem para atingir a meta ambiciosa de 55% de redução de emissões até 2030, mas também desbloqueiem cerca de € 28 bilhões em valor de negócios em seis setores — produtos químicos, cimento, ferro e aço, baterias, produtos farmacêuticos e data centers — até 2025.**<sup>7</sup>



## E como as mineradoras brasileiras devem proceder?

A abordagem mais prudente é o desenvolvimento de iniciativas de curto prazo que proporcionem ganhos rápidos para gerar confiança nos investidores antes de enfrentar os grandes desafios da descarbonização, que podem ter maior impacto, mas que também apresentam maior risco.

Além do mais, como apresentado no estudo [Measuring sustainability. Creating value](#), é de vital importância o contínuo investimento pelas mineradoras em tecnologias que deem visibilidade às suas emissões e à capacidade de gestão sobre elas.



# Considerações finais

# Lidando com as emissões de **Escopo 3**

**Os investidores, juntamente com outras partes envolvidas, estão enviando uma mensagem clara de que as mineradoras também precisam dar enfoque em iniciativas de descarbonização nas emissões do Escopo 3.**

**A produção direta de emissões de GEE da mineração é representativa, mas (como visto na Figura 1) a pegada downstream é ainda maior. Ajudar na reduções dessas emissões pode ter um impacto muito maior e, ao quantificar e monetizar as soluções, gerar retornos financeiros que trazem maior valor para os investidores.**

**As mineradoras estão buscando ativamente vários caminhos para abordar as emissões do Escopo 3, como joint ventures de inovação e parcerias de P&D com empresas de downstream que estão desenvolvendo novos processos e produtos de baixo carbono. No entanto, no caso de materiais a granel como minério de ferro, o foco no beneficiamento e controle de teor (por exemplo, monitoramento do movimento de explosão) pode ter um impacto material maior nas emissões do Escopo 3, pelo menos até que o processo de fabricação de aço seja totalmente descarbonizado.**

Por exemplo, nossa análise descobriu que melhorar um produto de minério de ferro com teor relativamente baixo de 58% em apenas 0,5% a mais de ferro (Fe) poderia reduzir as emissões de siderúrgicas no downstream em cerca de 0,75% por unidade de metal quente ou aço produzido. Dado que as emissões downstream do Escopo 3 para produtos de minério de ferro de baixo teor podem exceder 100 vezes as emissões do minério de ferro dos Escopos 1 e 2 da mineradora, essa redução de emissões modesta, mas significativa, pode representar mais do que as emissões combinadas do Escopo 1 e 2 produzidas diretamente pela mineradora! Além disso, enquanto os produtos de alta qualidade já atingem preços premium, a precificação de carbono tem a oportunidade de ampliar ainda mais esse prêmio, pois os compradores procuram evitar impostos sobre carbono e outras penalidades. No mesmo exemplo acima, onde um produto de minério de ferro com 58% (Fe) é beneficiado para um produto com 58,5% (Fe), o diferencial de preço premium poderia aumentar em mais de US\$ 1/t (valores estimados, de US\$ 5/t para US\$ 6/t — um prêmio de 20%) caso as siderúrgicas estivessem sujeitas a US\$ 100/tonelada de preço de carbono.

Essencial para ganhar esses prêmios de preço é um rastreamento de carbono preciso e auditável que começa na mina e se estende ao longo de toda a cadeia de valor downstream. À medida que mais e mais empresas de mineração adotam essas práticas, podemos imaginar um dia em que os preços de metais e minerais serão cotados com base em sua pegada de carbono global ou pontuação de sustentabilidade. Por exemplo, com base em um preço de carbono de US\$ 100/tonelada, um produtor de aço pode estar disposto a pagar um prêmio de US\$ 3/tonelada por minério de ferro de 58% (Fe) com zero carbono ou um prêmio de US\$ 3,16/tonelada para minério de ferro 66% (Fe) “verde”. No entanto, isso depende inteiramente da motivação do comprador para comprar esses produtos de minas verdes, o que pode acarretar impostos sobre o carbono ou pressões sobre o consumidor final.

**Podemos imaginar o dia em que os preços de metais e minerais serão cotados com base em sua pegada de carbono global ou pontuação de sustentabilidade.**



# Tornando a descarbonização recompensadora ambiental e financeiramente



A mineração chegou a um momento único onde pode passar a ter um papel de impacto para tornar a sustentabilidade uma realidade, principalmente por meio da descarbonização e o seu papel crucial no fornecimento de matérias-primas necessárias para facilitar a transição energética. Muitas mineradoras estão abraçando seu novo papel e buscando iniciativas de descarbonização com entusiasmo, mas devem fazê-lo estrategicamente se quiserem equilibrar os interesses e as prioridades de suas várias partes interessadas.

Sustentabilidade e lucratividade não são ideais mutuamente exclusivos. Como destacado em nosso relatório, [Shaping the Sustainable Organization](#), a Accenture, em colaboração com o Fórum Econômico Mundial, descobriu que empresas em todos os setores com um “DNA de sustentabilidade” mais forte alcançam, em média, um aumento de 21% em ambos EBITDA (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização) e impacto ambiental e social. A descarbonização pode ser apenas um aspecto da sustentabilidade, mas práticas de gestão igualmente ótimas na descarbonização podem aumentar o valor no setor de mineração.

Os investidores, dificilmente os únicos stakeholders a quem as mineradoras respondem, sinalizaram sua disposição em recompensar as empresas por atingirem as metas de descarbonização e reduzirem as emissões de GEE. No entanto, eles só concederão essas recompensas desde que não afetem os ganhos e o fluxo de caixa livre.



**As análises do estudo sugerem que os investidores veem as maiores oportunidades quando as mineradoras se concentram em tecnologia, transformação digital e iniciativas de eficiência que podem:**

- reduzir todas as emissões (Escopos 1, 2 e 3);
- melhorar os resultados financeiros;
- ajudar na medição e rastreamento confiável das emissões de carbono;
- permitir a monetização do sucesso da descarbonização em toda a cadeia de valor.

Além disso, essas iniciativas estabelecem as bases para permitir que as mineradoras aproveitem sua engenhosidade humana para reduzir o risco dos maiores desafios de descarbonização à sua frente. **O resultado é mais do que um impulso na sustentabilidade ambiental – é uma fonte de sustentabilidade financeira e de avaliação de longo prazo.**

# Referências

Todos os dados neste relatório são da [Pesquisa Global de Investidores Institucionais da Accenture sobre ESG em Mineração](#), exceto conforme indicado abaixo.

1. “Matriz Energética e Elétrica”, Empresa de Pesquisa Energética, 2021.
2. Peter Lacy and Jessica Long, “UNGC – Accenture Strategy CEO Study on Sustainability”, Accenture, 2019.
3. Taylor Kuykendall, “Path to net-zero: Seeing climate opportunity, miners target emissions cuts”, S&P Global Market Intelligence.
4. Relatório sobre Mudanças Climáticas 2021, Vale, 2021.
5. CSN vai testar tecnologia à base de hidrogênio verde, Valor, 2022.
6. Hannah Ritchie and Max Roser, “Emissions by Sector”, Our World in Data.
7. Jean-Marc Ollagnier, Sytze Dijkstra and Lasse Kari, “European industries can grow with green”, Accenture.

## Sobre o estudo

Este estudo é baseado na Pesquisa Global de Investidores Institucionais da Accenture sobre ESG em Mineração, que entrevistou tomadores de decisão em 200 empresas de investimento institucionais públicas e privadas com ativos de mineração em seu portfólio avaliados em aproximadamente US\$ 847 bilhões em junho de 2021. As empresas estavam sediadas principalmente na Austrália, Canadá, Hong Kong, Nova Zelândia, Singapura, África do Sul, Reino Unido e Estados Unidos. O objetivo foi entender o impacto dos fatores ambientais, sociais e de governança (ESG) nas decisões de investimento.

A pesquisa global foi realizada em 2021, antes da invasão da Ucrânia pela Rússia em fevereiro de 2022. Existe o risco de que o sentimento dos investidores em relação às iniciativas ESG possa ter mudado como resultado da invasão, no entanto, ainda acreditamos que os resultados da pesquisa refletem com precisão as opiniões dos investidores.

O contexto da economia e mineradoras brasileiras foram analisados por nossos especialistas da indústria de mineração, sustentabilidade e Industry X.

## Contatos



### Matthew Govier

Líder de Consultoria para a Indústria Química, Recursos Naturais e Serviços de ESG  
Accenture  
[matthew.govier@accenture.com](mailto:matthew.govier@accenture.com)



### Flávio Alves

Líder para Mineração, Metais e Siderurgia no Brasil  
Accenture  
[flavio.alves@accenture.com](mailto:flavio.alves@accenture.com)



### Larenza P. Mai

Líder de Industry X para Consultoria no Brasil  
Accenture  
[larenza.p.mai@accenture.com](mailto:larenza.p.mai@accenture.com)



### Rodrigo Nakazato

Líder de Pesquisa no Brasil  
Accenture Research  
[rodrigo.nakazato@accenture.com](mailto:rodrigo.nakazato@accenture.com)

## Contribuições

**Aldo Souza**

**Roberto Roessler**

**Yago Cavalcanti**

Elaborado com base no estudo global “**Decarbonization in Mining**” de autoria de Kathryn Jacobs (North America Mining Lead), Sean Keenan (Natural Resources Research Lead), and Fay Cranmer (Growth Markets Natural Resources Lead).

## Sobre a Accenture

A Accenture é uma empresa global de serviços profissionais com capacidades líderes em digital, nuvem e segurança. Combinando experiência incomparável e habilidades especializadas em mais de 40 setores, oferecemos serviços nas seguintes áreas: Strategy and Consulting, Technology e Operations, além da Accenture Song. Todas são alimentadas pela maior rede mundial de centros de tecnologia avançada e operações inteligentes. Nossos 721 mil funcionários entregam a promessa de tecnologia e conhecimento humano todos os dias, atendendo clientes em mais de 120 países. Abraçamos o poder da mudança para criar valor e sucesso compartilhado com nossos clientes, funcionários, acionistas, parceiros e comunidades. Visite-nos em [www.accenture.com.br](http://www.accenture.com.br).

## Sobre a Accenture Research

A Accenture Research molda tendências e cria insights baseados em dados sobre os problemas mais relevantes enfrentados pelas organizações globais. Por meio da combinação do poder de técnicas de pesquisa inovadoras com um profundo conhecimento das indústrias de nossos clientes, nossa equipe de 300 pesquisadores e analistas abrange 20 países e publica centenas de relatórios, artigos e análises todos os anos. Nossos estudos instigantes, desenvolvidos em parceria com organizações de ponta globais, ajudam nossos clientes a abraçar a mudança, criar e entregar valor com base no poder da tecnologia e da criatividade humana. Para mais informações, visite [www.accenture.com/research](http://www.accenture.com/research).