

Riscos e Oportunidades de Negócios em Mineração e Metais no Brasil

Junho 2023



Introdução ao estudo	03
A mineração no Brasil diante do mundo	06
Sumário do estudo de 2023	09
Meio ambiente, sociedade e governança	10
Geopolítica	15
Cadeias operacionais	17
Repensando os modelos de negócio	23
Agradecimentos	25

01

Introdução ao estudo

Há 15 anos, a EY desenvolve um estudo sobre riscos e oportunidades de negócios no setor de Mineração e Metais no mundo. Assim como nas últimas duas edições, aprofundamos o estudo de 2023 com foco no Brasil, elaborado a partir de entrevistas com executivos da alta gestão das maiores empresas do setor com atuação no país, realizadas em março de 2023.

Dessa pesquisa, pode-se concluir que a geopolítica e a transformação contínua socioambiental, tecnológica e econômica convidam as empresas a reavaliar seus modelos de negócio, realizando as adaptações e mudanças necessárias.

Questões como as tensões comerciais entre China e Estados Unidos, o impacto da guerra na Ucrânia na produção europeia, a expectativa de desaceleração da economia, os juros altos e a inflação impactam os preços dos minerais. Este contexto força empresas a impulsionar sua busca por eficiência e produtividade e, sobretudo, reavaliar suas cadeias de fornecedores e parcerias comerciais. A tendência é a integração, com o objetivo de aumentar a flexibilidade, a resiliência operacional e a geração de valor compartilhado.

Contextos locais e globais intensificam a agenda ambiental, social e de governança (ESG) que se tornou transversal às funções de negócio. Novas regulamentações para fortalecer a segurança e pressões para a descarbonização da indústria direcionam investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação - e inclusive em novos negócios - como o reaproveitamento de rejeitos, dentro do conceito de economia circular. Esse processo tem levado a mudanças significativas nos portfólios e nos modelos operacionais das empresas do setor.

Boa Leitura!



Modelos sustentáveis de negócio

Mais uma vez os aspectos ambientais, sociais e de governança protagonizam a pesquisa sobre riscos e oportunidades no setor de metais e mineração - não só pela natureza das atividades em si, mas porque a agenda ESG se tornou fundamental para a sobrevivência dos negócios em quaisquer setores da economia. Somados a estes, os impactos geopolíticos contribuem para as prioridades do setor, em função de seus impactos em fluxos de capital, acesso a recursos e políticas comerciais.

O Brasil apresenta, neste cenário, grande potencial de desenvolvimento sócio-econômico através do setor. Temos reservas abundantes em minerais em demanda crescente, uma matriz energética de baixa emissão de carbono, empresas sólidas e inovadoras, talentos bem capacitados e uma regulação amadurecida. É preciso, contudo, atentarmos para condicionantes para que a oportunidade seja traduzida em realidade.

Em primeiro lugar, fator chave para sua licença para operar, a contribuição para o desenvolvimento sustentado dos territórios onde a mineração se instala e por onde transporta seus produtos, atuando em conjunto com governos e sociedade. Aí incluímos também a segurança das operações e a minimização de impactos ambientais. O setor, neste sentido, prepara-se para contribuições agregadas "*net positive*".

A demanda por minerais e metais permite imaginarmos caminhos para o crescimento de commodities críticas, a expansão de cadeias já instaladas no país e o desenvolvimento de novas indústrias de processamento e agregação de valor. A pavimentação destas avenidas requer alinhamento de objetivos entre empresas, governos e sociedade. Por exemplo, para a evolução dos marcos regulatórios e políticas setoriais para incentivo a novos investimentos nas várias etapas da cadeia da mineração,

deste o conhecimento geológico até a circularidade de produtos e rejeitos.

São tempos que pedem mudanças mais profundas do que experimentamos em anos passados. A agenda da sustentabilidade impacta o setor em sua estrutura, e de forma mais decisiva que as inovações digitais o fizeram. Nosso olhar deve fazer frente estas oportunidades e desafios. A EY tem se preparado para apoiar o setor, através de sua prática global dedicada ao mesmo, e que tem no Brasil um de seus Centros de Excelência mais desenvolvidos.

Esperamos que a leitura seja proveitosa. Estamos ao seu dispor.

Afonso Sartorio,
Líder de Energia e Recursos Naturais - EY



Futuro da humanidade conectado ao futuro da mineração

O estudo “Riscos e Oportunidades de Negócios em Mineração e Metais 2023” apresenta uma análise ampla e aprofundada desse setor, destacando sua importância como um pilar estratégico para a economia e a humanidade. O Brasil é um país relevante no setor de mineração e metais, sendo produtor de 91 substâncias minerais, e o 2º maior de minério de ferro, produto que se destaca no comércio exterior intercontinental.

No comparativo com o estudo de 2022, a agenda ESG permanece na 1ª posição, com as empresas cada vez mais integrando critérios ambientais, sociais e de governança em suas tomadas de decisão. Em nosso país, esse comportamento é reforçado pela Agenda ESG da Mineração do Brasil, organizada pelo IBRAM e mineradoras associadas. O país reúne condições para liderar a agenda de descarbonização de muitos setores. É o caso da mineração e da indústria siderúrgica. O fato é que a agenda ESG tem impulsionado

a mineração a evoluir em seus processos, desenvolver modelos inovadores de negócio - e este ponto está retratado neste estudo

Outro destaque do estudo global que dialoga com a realidade brasileira é a importância dos custos e produtividade, que saltam de 10º para 5º lugar. O setor mineral no Brasil tem passado por uma pressão crescente nos custos operacionais das mineradoras e criação de encargos ao setor pelas esferas de governo. A estabilidade e clareza nos ambientes regulatório e fiscal são importantes para aumentar a competitividade da mineração brasileira, atrair investimentos e ampliar seu impacto na sociedade.

A mineração está conectada a extensas cadeias produtivas, sendo insumo para todos os setores da indústria da transformação. Agora, essa conexão também ocorre a partir dos compromissos setoriais, e de países,

em prol da descarbonização da economia, visando melhorar a qualidade de vida e combater os riscos climáticos.

Portanto, a mineração, já considerada estratégica para os demais setores produzirem e se modernizarem, via inovação tecnológica, multiplica sua importância para o futuro tanto dos setores produtivos quanto da própria humanidade. Essa importância setorial da indústria minerária cria a expectativa de um caminho mais promissor para se obter a licença social para operar, reforçada pela busca da moderna mineração em ajudar a construir comunidades prósperas, com objetivos específicos em educação, saúde e geração de renda. Nosso futuro está intimamente conectado à evolução da indústria da mineração.

Raul Jungmann
Diretor-presidente - IBRAM



Q2

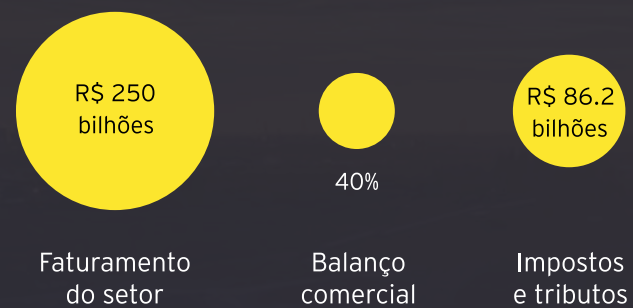
A mineração no Brasil diante do mundo

Um dos cinco maiores mercados de minérios do mundo, o Brasil produz 91 tipos de substâncias, como ouro, cobre, níquel, bauxita (alumínio), fosfato, manganês e carvão. É o maior produtor de nióbio do planeta e o segundo maior de ferro - com 19% do mercado mundial. O minério de ferro é o principal produto do segmento do país, representando 96% do volume total das exportações do setor.

A mineração foi responsável por 40% do saldo brasileiro na balança comercial em 2022. Do total de US\$ 61,76 bilhões de superávit no ano, a diferença entre exportações e importações de minério representam US\$ 24,9 bilhões, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços.

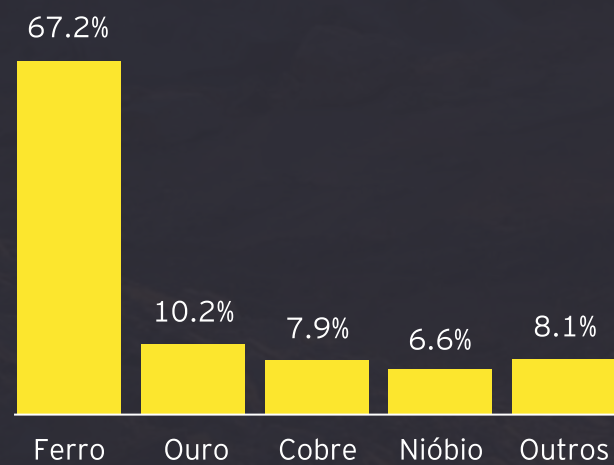
O faturamento do setor totalizou R\$ 250 bilhões em 2022, representando uma redução de 26% em relação a 2021, impactada principalmente pela queda nos volumes exportados e pela redução de cerca de 25% nos preços médios do minério de ferro. O setor manteve sua relevância na economia local, com uma arrecadação total de tributos de R\$ 86,2 bilhões em 2022 recolhidos por quase metade do total de municípios brasileiros.

Números da mineração no Brasil em 2022



Fonte: IBRAM

Exportações - Participações por substâncias (em dólar)



Fonte: Comex Stat., apuração IBRAM (1º trimestre 2023)



O setor emprega diretamente mais de 204 mil pessoas e está relacionado a um total de 2,25 milhões de empregos ao longo da cadeia de suprimentos e mercado. Entre os principais estados estão Minas Gerais, com cerca de 40% da produção, e o Pará, com cerca de 35%, além da Bahia, São Paulo, Goiás e Mato Grosso.

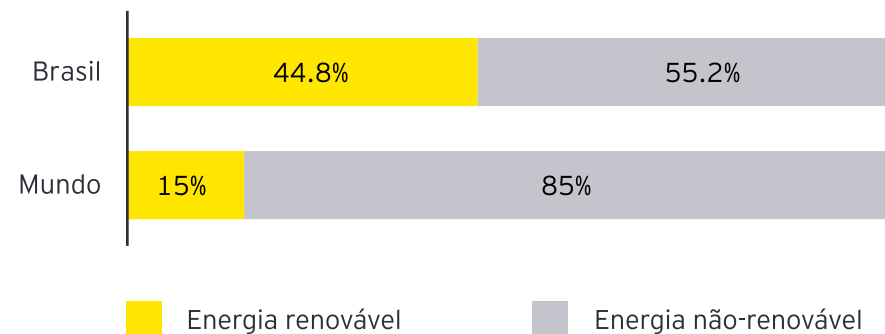
Segundo o Ministério de Minas e Energia e a Agência Nacional de Mineração, a atividade está presente em 0,6% do território nacional - dos quais a maior parte está ocupada pelo garimpo, atividade de mineração artesanal em menor escala. A presença do garimpo é crescente no Brasil. Entre 2010 e 2020, o número de hectares dedicados à mineração artesanal mais do que quintuplicou.

O Brasil possui reservas de minerais estratégicos para a transição energética, como lítio, vanádio e cobre, utilizados na produção de baterias elétricas e seus componentes - essenciais para a eletrificação dos transportes e motores em geral. O potencial da mineração brasileira pode ainda ser positivamente impactado pela busca global por minerais e metais "verdes", em função do país estar à frente da média global e da maioria dos países em capacidade de geração de energia limpa.

No Brasil, 80% de toda energia elétrica utilizada é produzida a partir de fontes renováveis, enquanto a média global é de 29%. Já em relação à matriz energética -- as fontes de combustível e calor para movimentar motores, turbinas e máquinas - 48% provém de fontes renováveis no Brasil, enquanto a média global é de 15%, segundo a Empresa de Pesquisa Energética.

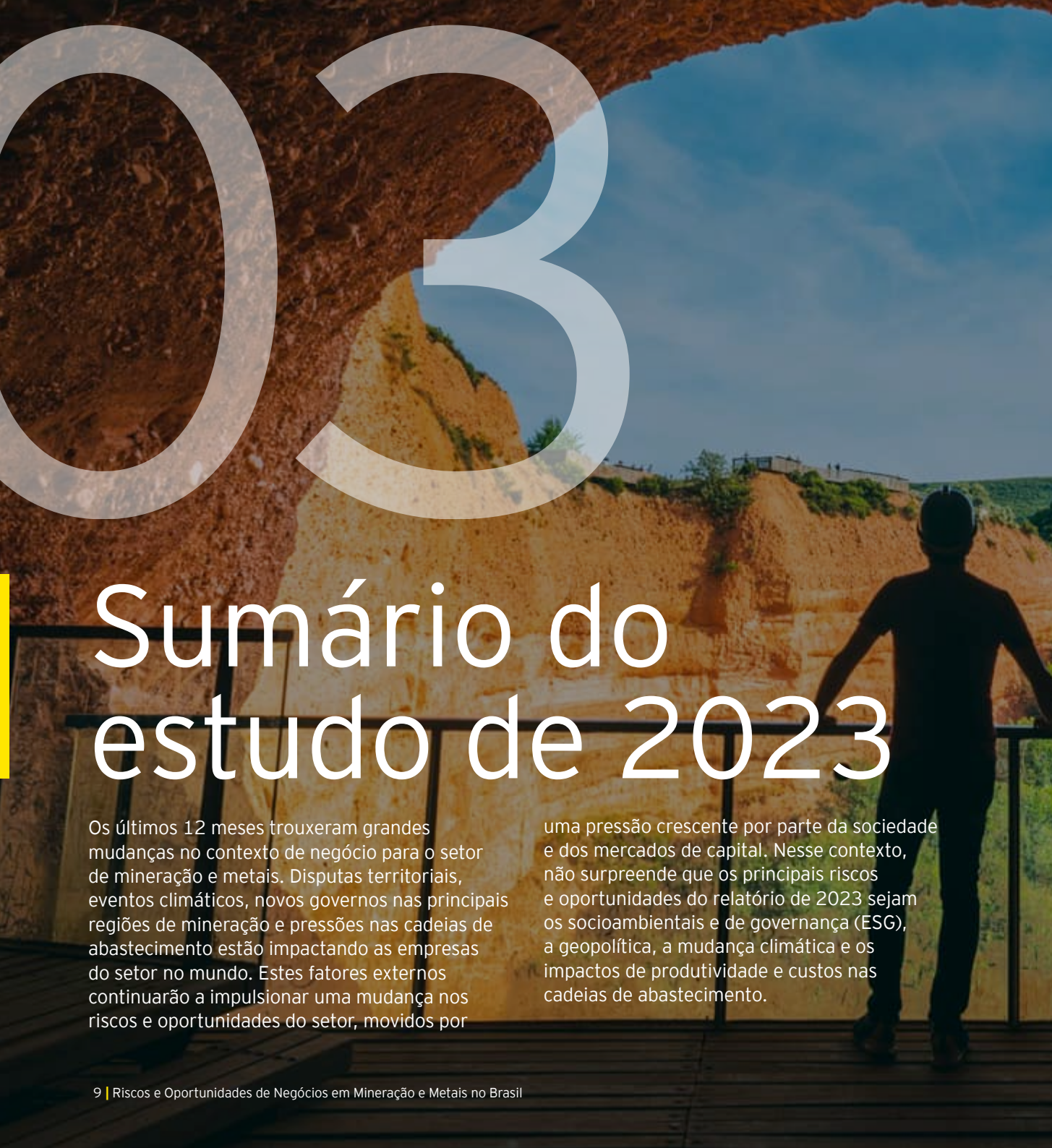
De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), entidade que representa as empresas da mineração industrial no país, há grande potencial de crescimento já que apenas 26% do território está mapeado na escala de 1:100.000 e ínfimos 4%, na escala de detalhes de 1:50.000, patamar muito abaixo do encontrado em outros países com orientação para a mineração como a Austrália e Chile. Ampliar o conhecimento geológico demandará maiores investimentos em pesquisa mineral, pauta importante de desenvolvimento para os governos federal e estaduais.

Matriz energética no Brasil e no mundo:



Fonte: [Empresa de Pesquisa Energética \(2020\)](#)



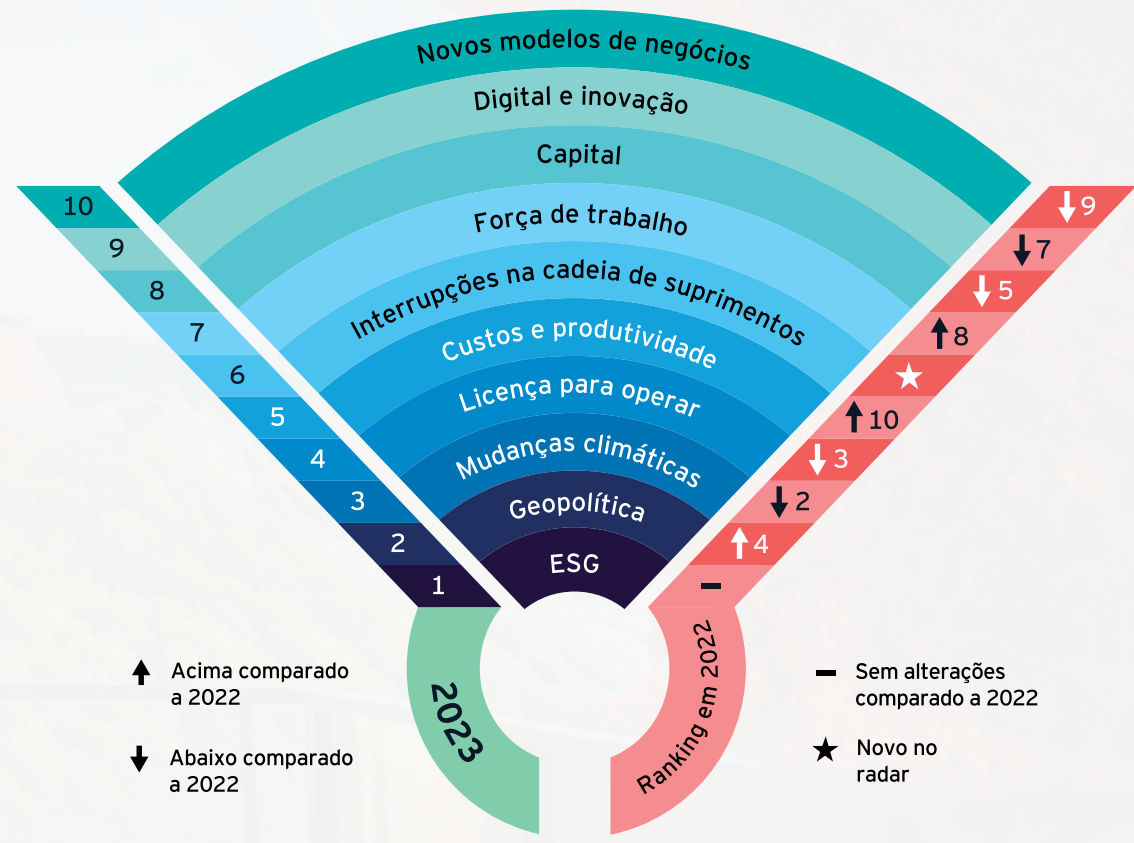


Sumário do estudo de 2023

Os últimos 12 meses trouxeram grandes mudanças no contexto de negócio para o setor de mineração e metais. Disputas territoriais, eventos climáticos, novos governos nas principais regiões de mineração e pressões nas cadeias de abastecimento estão impactando as empresas do setor no mundo. Estes fatores externos continuarão a impulsionar uma mudança nos riscos e oportunidades do setor, movidos por

uma pressão crescente por parte da sociedade e dos mercados de capital. Nesse contexto, não surpreende que os principais riscos e oportunidades do relatório de 2023 sejam os socioambientais e de governança (ESG), a geopolítica, a mudança climática e os impactos de produtividade e custos nas cadeias de abastecimento.

10 Riscos e Oportunidades de Negócio em Mineração e Metais em 2023:



- ↑ Acima comparado a 2022
- ↓ Abaixo comparado a 2022

- Sem alterações comparado a 2022
- ★ Novo no radar

A partir do estudo de 2023, buscamos entender as reflexões que as empresas do setor, no Brasil, têm feito sobre seus modelos de negócio frente a estas principais agendas de transformação.

04

Meio ambiente, sociedade e governança

A agenda ESG (Ambiental, Social e Governança) foi o tema mais mencionado pelos executivos nos estudos dos últimos dois anos, evidenciando a importância desta pauta no que tange aos riscos e oportunidades no setor. Apenas estar em conformidade com a legislação e regulamentações referentes a esses três pilares já não é suficiente num mundo que espera valor compartilhado com real impacto positivo.

Como atividade primária, a mineração faz parte da cadeia de fornecimento da maioria dos produtos consumidos e, por esta razão, receberá crescente pressão social, sobretudo de investidores para sua descarbonização e conformidade com outras metas globais ESG.

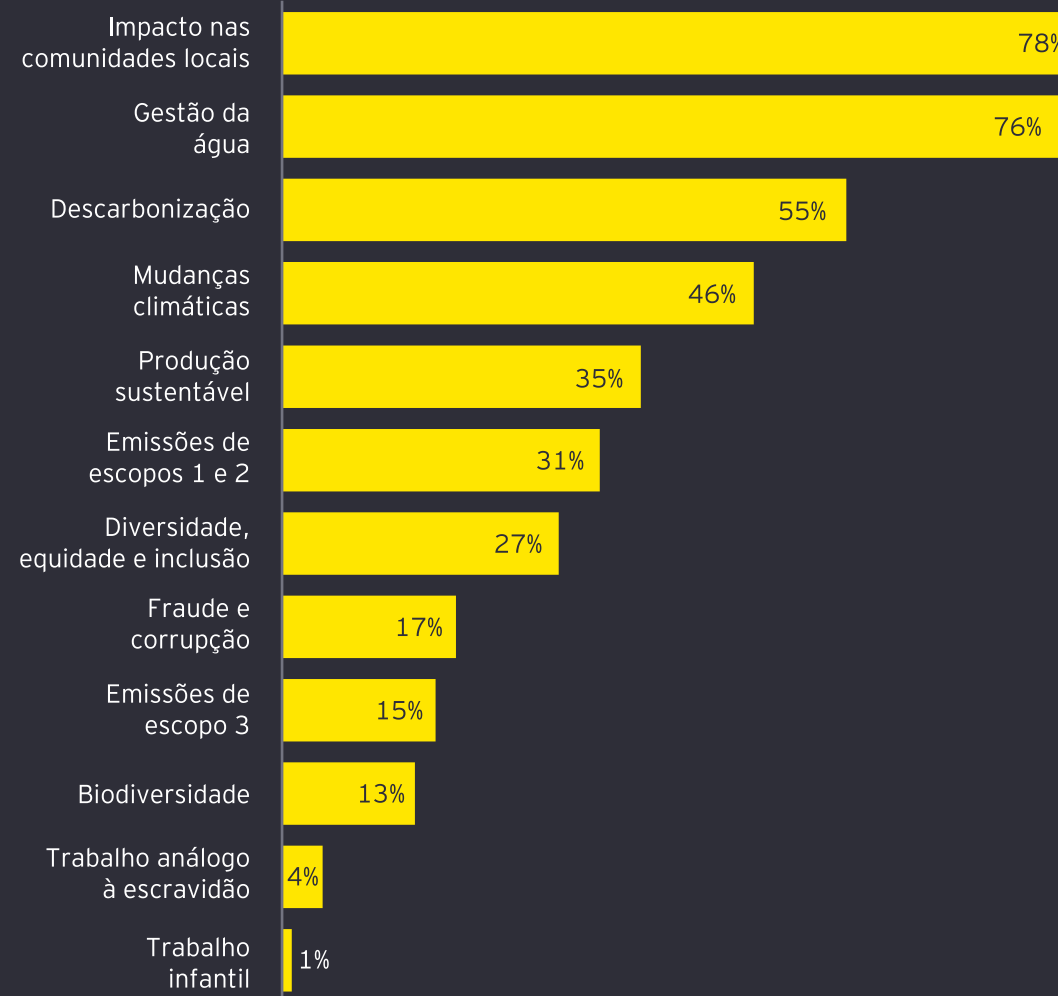
Neste contexto, os impactos da mudança climática, como enchentes, crises no sistema elétrico, falta de água potável, entre outras questões, acrescidos de falhas na governança corporativa que comprometem a segurança socioambiental, tem consequências para os custos das empresas e, em muitos casos, inviabilizam sua licença social para operar.

Por outro lado, a crescente busca por minerais e metais produzidos de maneira mais limpa e sustentável apresenta novas oportunidades de negócio, uma vez que os clientes estão dispostos a investir mais em tais produtos. Como exemplo, mineradoras com modelos de negócio integrados têm se beneficiado ao oferecer produtos com **certificado de origem**, principalmente na indústria de metais preciosos.

Quais são as principais questões de ESG que o setor de Mineração e Metais enfrentará maior escrutínio de investidores?

Novas tecnologias como o **blockchain** podem dar mais segurança e garantia de conformidade com a legislação e critérios ambientais, sociais e de governança, como o comércio justo na cadeia de reciclagem e a rastreabilidade de áreas desmatadas. Aplicações de *blockchain* no Brasil tem surgido para rastreamento da cadeia de ouro, monitorando as etapas da extração até a venda ao consumidor final.

Soluções baseadas na natureza têm ganhado espaço como ferramentas de remediação de impactos e reabilitação de áreas degradadas. Como os corredores ecológicos em implantação pela Vale desde 2016 no bioma amazônico para recuperar áreas previamente degradadas para exploração de madeira. O programa tem objetivo de recuperar mais de 5 mil hectares e possibilitará o surgimento de corredores para a preservação da fauna local.



Fonte: [Business Risks and Opportunities Survey 2023](#)
Mining & Metals CEO Insights, February 2023

Escopo 3: mapa da mina

A transição energética tem impulsionado a formação de *joint ventures*, *spin offs*, e outras transações empresariais. O contexto de mudanças climáticas e suas consequências exige foco na redução de emissões e investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços para continuar participando do mercado a longo prazo. Essa jornada pode ser desafiadora, mas é necessária e pode ocorrer mais rapidamente quando envolver parcerias e alianças valiosas.

Algumas mineradoras e siderúrgicas vêm reduzindo as emissões do escopo 1 - geradas no processo produtivo da empresa com a queima de combustíveis para energia térmica - ao substituir carvão mineral por biomassa. Há casos de empresas reflorestando áreas degradadas para produção de cavaco de eucalipto para a queima nas caldeiras.



O desafio de zerar as emissões do escopo 2 - que se referem à eletricidade que a empresa consome - tem sido superado por algumas companhias a partir de *joint ventures* e aquisições de participação acionária de empresas de energia com o objetivo de possuir parques eólicos e solares, produzindo a própria eletricidade e vendendo a geração excedente.

O Brasil possui vantagem competitiva nos escopos 1 e 2 diante do mundo, o que possibilita alcançarmos uma posição de protagonista em negócios de hidrogênio verde - insumo que algumas mineradoras já estão desenvolvendo. Diferente do hidrogênio produzido a partir de combustíveis fósseis, o hidrogênio verde é produzido a partir da eletrólise da água, utilizando fontes renováveis de energia e de baixa ou zero emissão de carbono.

Entretanto, a maior parcela da emissão de gases de efeito estufa na cadeia de mineração está no escopo 3 - das emissões ocorridas ao longo do ciclo de vida dos produtos e serviços da empresa, incluindo as emissões geradas por fornecedores, pelo transporte dos minérios, pelos rejeitos da produção, pelo processamento metalúrgico e pela reciclagem pós-consumo. O escopo 3 é, portanto, o maior desafio, mas também fonte das maiores oportunidades para novos negócios e diferenciação competitiva.

Entre outros modelos operacionais que vêm sendo adotados para atender soluções em descarbonização também estão a reciclagem de metais e transformação de rejeitos em novos produtos, e o reaproveitamento da infraestrutura já estabelecida para exploração de outros minérios disponíveis na mesma região. Exemplo em economia circular, a Gerdau já

produz mais de 70% da sua produção de aço a partir de sucata proveniente de diversos setores, incluindo o desmonte de navios e ativos pesados.

Empresas do setor estão expandindo sua atuação para o fornecimento de soluções e componentes minerais necessários na construção de baterias e outros insumos necessários para a eletrificação da frota. Esse movimento amplia a capacidade de geração de valor e aumenta a resiliência do negócio frente às flutuações de preço.

As empresas de vanguarda já mapearam os 3 escopos e trabalham em busca do desafiador objetivo de "*net zero*", o balanço líquido de emissões igual a zero. Neste contexto, também surge o conceito de "*net positive*", em que a soma dos impactos da empresa é positiva, quer no escopo de emissões, quer, de forma mais ampla, nas suas contribuições socioambientais.

“

O desenvolvimento de novas soluções para siderurgia no âmbito do escopo 3 (para as mineradoras) é uma oportunidade. A siderurgia tem um grande desafio para descarbonizar não somente das soluções, mas também em relação ao custo dessa descarbonização. Na Europa, onde as discussões de mecanismos de mercado de carbono estão mais avançadas, já é possível observar alguns incentivos, mas ainda não na velocidade necessária para o atingimento das metas de neutralidade.

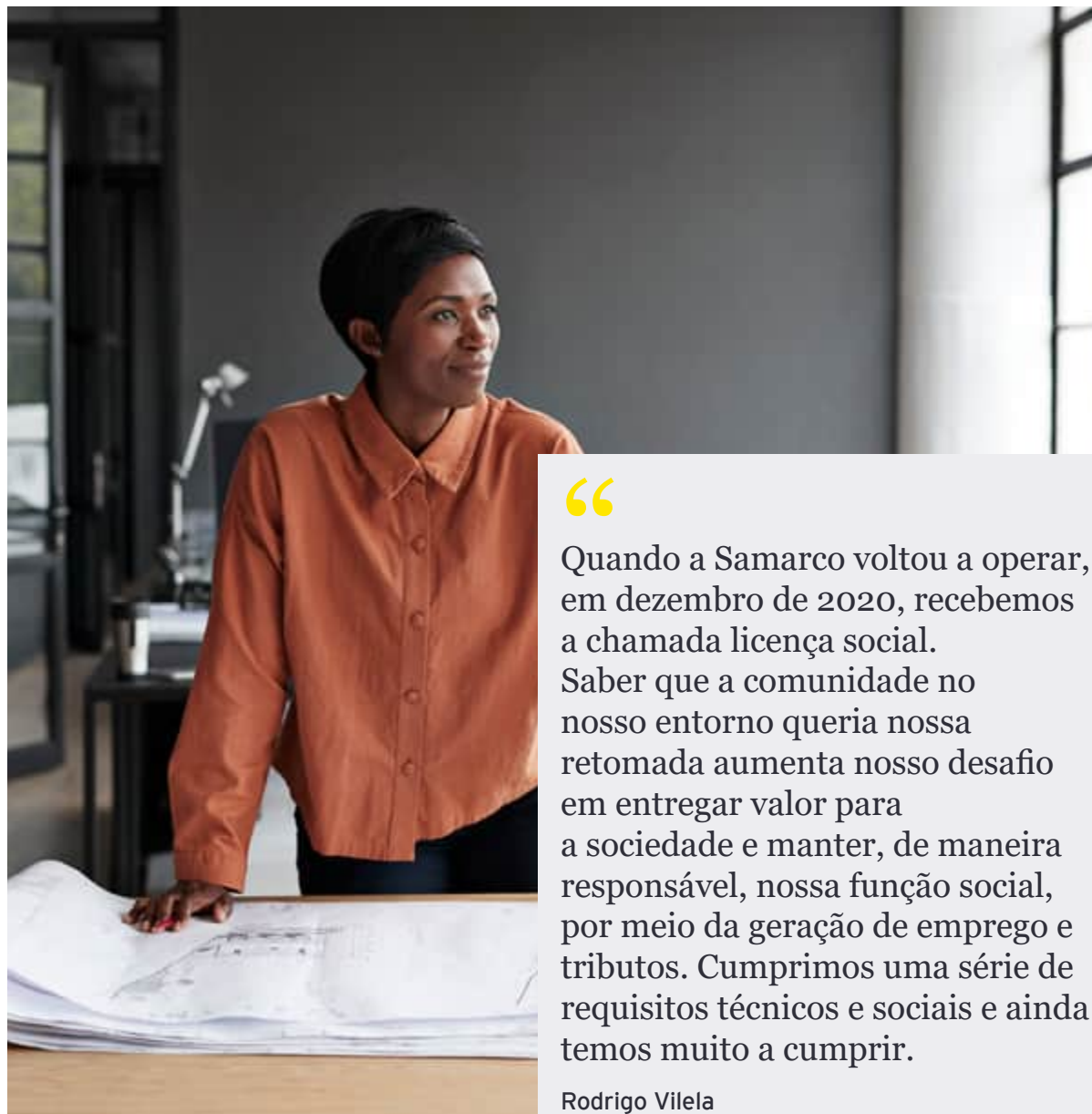
Ludmila Nascimento
Diretora de energia e descarbonização da Vale

Licença social para operar

Eventos recentes e com forte impacto socioambiental aumentaram os desafios para obter licença social para operar no Brasil, e motivaram o aumento da complexidade para obter licenciamento ambiental. Para endereçar esta situação, o setor de mineração precisa, além de elevar a segurança de suas operações, fortalecer a confiança dos diversos atores envolvidos, estabelecendo um ambiente de cooperação para o planejamento e investimentos em ações de curto, médio e longo prazo.

Relacionar-se com as comunidades do entorno das operações demanda uma governança robusta, capaz de compreender as necessidades das populações e dialogar com as lideranças políticas locais, com órgãos reguladores e especialistas no desenvolvimento socioeconômico das comunidades.

As empresas de vanguarda, além de promover investimentos imediatos para atender às urgências, buscam trabalhar com uma visão de valor a longo prazo, contribuindo para que governo local e sociedade tenham estrutura



“

Quando a Samarco voltou a operar, em dezembro de 2020, recebemos a chamada licença social. Saber que a comunidade no nosso entorno queria nossa retomada aumenta nosso desafio em entregar valor para a sociedade e manter, de maneira responsável, nossa função social, por meio da geração de emprego e tributos. Cumprimos uma série de requisitos técnicos e sociais e ainda temos muito a cumprir.

Rodrigo Vilela
CEO da Samarco Mineração

e autonomia para fazer a economia crescer independentemente das atividades da mineradora na região.

O objetivo é que, a médio e longo prazo, os territórios possam depender menos dos impostos e benfeitorias gerados pela mineração, diversificando suas atividades para outras matrizes econômicas para que estejam preparadas, inclusive, para o futuro fechamento das minas.

As rotas de logística, por rodovias, ferrovias e portos, geralmente construídas pelas mineradoras, bem como a infraestrutura elétrica, podem ser utilizadas por outros setores, possibilitando a criação de hubs e parques industriais.

Comunicar amplamente e de forma transparente sobre a condução dos processos de evolução do relacionamento com as comunidades é importante para ressignificar a imagem do setor perante a sociedade e transformar a reputação do segmento, para muito além da relevância e necessidade da indústria de base para a vida diária.

É importante compartilhar abertamente os planos de longo prazo da companhia com relação ao local onde as atividades da empresa estão hospedadas. De acordo com executivos ouvidos, o setor precisa preparar-se melhor para o fechamento de minas, o que requer um planejamento claro, ao longo do ciclo de vida dos ativos, para a condução do encerramento das atividades e ações socioambientais correlatas.

An aerial photograph showing a large-scale open-pit mine. The mine's terraced levels and central pit are visible, surrounded by a dense, vibrant green forest. The sky is filled with soft, white clouds. The image is used as a background for the text on the right side of the page.

“

Diferente de outras regiões em que estamos, onde a propriedade da terra é da própria mineradora, na região amazônica nós operamos em projetos agroextrativistas em que participam mais de 60 comunidades. “Um desafio muito grande desta questão fundiária, no qual estamos buscando inovar, é transformar a nossa presença em benefícios de longo prazo para as próximas gerações dessas comunidades, evitando o risco de boom-colapso da indústria de mineração e indústria de infraestrutura de uma forma geral.

Otávio Carvalheira
Presidente da Alcoa Brasil



05

Geopolítica

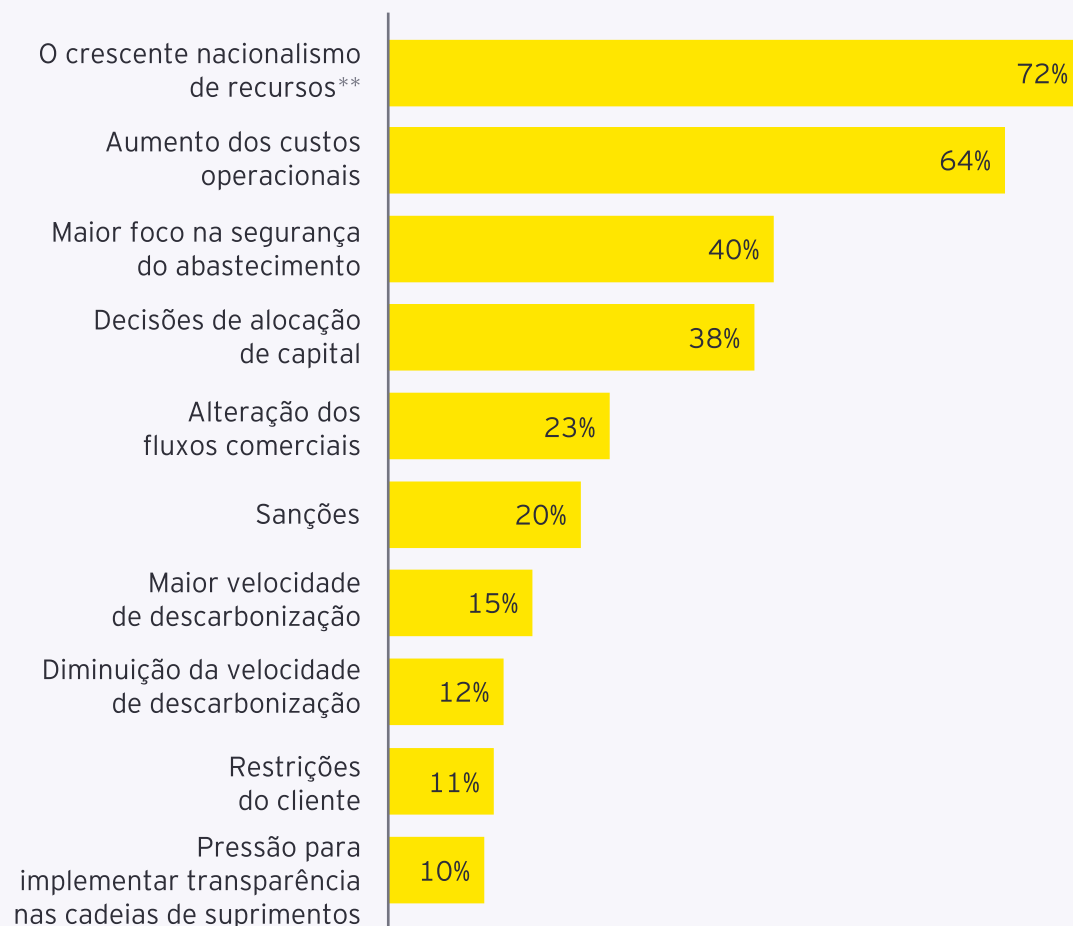
A importância da geopolítica para as estratégias corporativas está em seu nível mais alto em uma geração. Questões como a tensão entre Estados Unidos e China e a mudança nos governos em várias jurisdições de mineração tornaram o mercado mais volátil, impactando nos preços e influenciando o destino dos investimentos.

Sanções impostas para a Rússia pela União Europeia suspendendo a importação e exportação de produtos do país, provocaram rápidas mudanças na cadeia de fornecimento global. O aumento do custo de energia na Europa por conta da guerra tornou a produção inviável para algumas refinarias, que se viram forçadas a paralisar os negócios.

Esse contexto criou oportunidades em outros países. No Brasil, houve crescimento da demanda e da margem de lucro de alguns metais, como ouro e aço. Para alguns executivos ouvidos, este cenário deve se manter em 2023, no entanto, poderão sofrer pressão de riscos jurídicos, como novas tributações.

Esse contexto de instabilidade tem levado os países desenvolvidos a repensarem as cadeias de abastecimento de minerais estratégicos, investindo em produção interna e fomentando o desenvolvimento de projetos em nações com relações amigáveis, um conceito emergente chamado de *friendshoring*. O Brasil desponta como forte destino para atração de capitais para o desenvolvimento de metais críticos à transição energética.

De que formas a atual incerteza geopolítica afetará suas operações?*



* Os entrevistados poderiam escolher mais de uma resposta.

** Na forma de impostos e royalties; nacionalização; beneficiamento obrigatório.

Fonte: Pesquisa de riscos e oportunidades de negócios da EY 2023

Em um cenário de concorrência global por investimentos, o Brasil chama a atenção pelo potencial econômico de seus recursos minerais de alta qualidade, sítios geológicos inexplorados, além de uma matriz elétrica de baixo carbono quando comparada a outros países.

No entanto, o tempo de espera para a aprovação de um licenciamento comparado ao prazo em outros países está longe de ser competitivo, o que impacta diretamente na escolha de onde investir. E os sítios inexplorados precisam ser trazidos a luz através de mapeamento geológico mais amplo e preciso de nosso território.

Outra pauta importante é o fortalecimento das agências reguladoras, os institutos de pesquisa e órgãos vinculados a Secretarias e Ministérios de Minas e Energia, e de Meio Ambiente e Mudança do Clima, e as organizações privadas e sem fins lucrativos, como o Ibram, que representam as empresas do setor. Estas entidades têm contribuições essenciais para

o avanço setorial através de vários ângulos, do conhecimento geológico aos aspectos sociais e culturais do fomento à economia circular aos temas tributários.

É preciso vontade política e empresarial para fomentar o diálogo e implementar as mudanças necessárias. Por exemplo, incentivos e regulamentação para estimular a criação da cadeia de valor do hidrogênio verde, da mobilidade sustentável, da logística reversa e da economia circular, bem como do mercado de carbono.

Para aumentar a resiliência ao contexto geopolítico, é preciso avaliar os ecossistemas de fornecedores, o acesso a mercados e o risco associado às operações e projetos correntes. Algumas empresas estão transformando cadeias de suprimentos lineares e de menor custo em redes de suprimentos multidimensionais - procurando equilibrar riscos e contingências.

“

Hoje é mandatório termos visão sistêmica de longo prazo em várias perspectivas: consumo, recursos, oferta, riscos, posicionamento no mercado global e movimentos geopolíticos.

Vicente Lobo
Conselheiro da Sigma Lithium Mineração

06

Cadeias operacionais



O contexto geopolítico, os imperativos ambiental, social e governança e redução na qualidade dos depósitos pressionam as empresas de todos os setores a analisar de forma ampla suas cadeias operacionais, incluindo fornecedores, processos, produtos e clientes.

Em todo o mundo, os preços estão em alta, desafios logísticos e atrasos na entrega de matéria-prima continuam ocorrendo, o que impacta os custos e a complexidade das operações. Para endereçar os aspectos tático-operacionais associados a estes desafios, muitas empresas reforçaram ou implementaram programas de excelência operacional para buscar eficiência, e algumas criaram escritórios de inovação e digital para ações de curto e médio prazo. Os níveis de estoque ao longo da cadeia também têm sido revisitados a fim de reduzir os riscos no abastecimento de insumos produtivos e no desenvolvimento de projetos de capital.

Investir em automação de processos, tecnologias digitais e análise de dados pode ajudar as empresas a aumentar a visibilidade sobre possíveis gargalos, melhorar a previsibilidade de atuação diante de cenários diversos e ganhar agilidade para reconfigurar as dinâmicas operacionais conforme a necessidade de cada evento. A eficácia destas iniciativas depende, contudo, da evolução do comportamento e da integração do modelo operacional das mineradoras, através de aspectos como processos, alçadas e incentivos.

As projeções crescentes de preço de créditos de carbono nos mercados europeu e americano e a expectativa de criação de um mercado de carbono regulado no Brasil indicam que as empresas devem reduzir suas emissões de gases de efeito estufa - o que também demanda mudanças nas cadeias operacionais. Para as emissões que não podem ser reduzidas, é preciso planejar formas de compensá-las. Neste sentido, o manejo de florestas, por exemplo, é uma das novas atividades das mineradoras.

Como em outros setores, também na indústria de base, algumas empresas passaram a vender, além da commodity, soluções e serviços que acabam por diferenciá-las da concorrência. Por exemplo, certificação de garantia de origem do minério, e da matriz energética 100% renovável do processo de produção, entre outros.

Integração Horizontal e Vertical

Os exemplos acima, que visam aumentar sua resiliência, reduzir riscos ou mesmo capturar oportunidades de valor, são formas de integração horizontal e vertical das cadeias de valor. A integração horizontal busca desenvolver componentes ou competências que são



necessários para produção, como a geração de energia, ou logística integrada. Mecanismos de integração horizontal incluem *joint ventures*, fusões e aquisições para ampliar, diversificar, e modernizar sua produção, como a aquisição de empresas especialistas em reciclagem de sucata e reprocessamento de rejeito.

Exemplos recentes de integração horizontal incluem a joint venture firmada entre a Gerdau e Shell para construção e operação de parques solares, bem como o investimento estratégico feito pela Vale na Boston Metal com o objetivo de promover o **desenvolvimento de tecnologias focadas na descarbonização do aço**.

A dinâmica de **integração vertical** amplia a atuação da empresa nas etapas anteriores ou subsequentes da cadeia de valor. Por exemplo, mineradoras construindo suas operações de siderurgia e outras tecnologias de produção, e vendendo seus produtos direto para o consumidor final, numa operação de ponta a ponta em que é possível ter maior controle e visibilidade sobre os processos e riscos operacionais. Em alguns casos, inclusive, facilitando a descarbonização.

“

Criamos uma divisão de negócio chamada Gerdau NEXT, cuja principal função é trazer liberdade e agilidade para discutir novos negócios e parcerias, e já está dando resultados muito positivos. A Gerdau NEXT dá suporte a startups, faz investimentos e associações. Fizemos, por exemplo, uma joint venture para a geração de energia elétrica em um parque solar no norte de Minas.

Wendel Gomes
Diretor Executivo da Gerdau

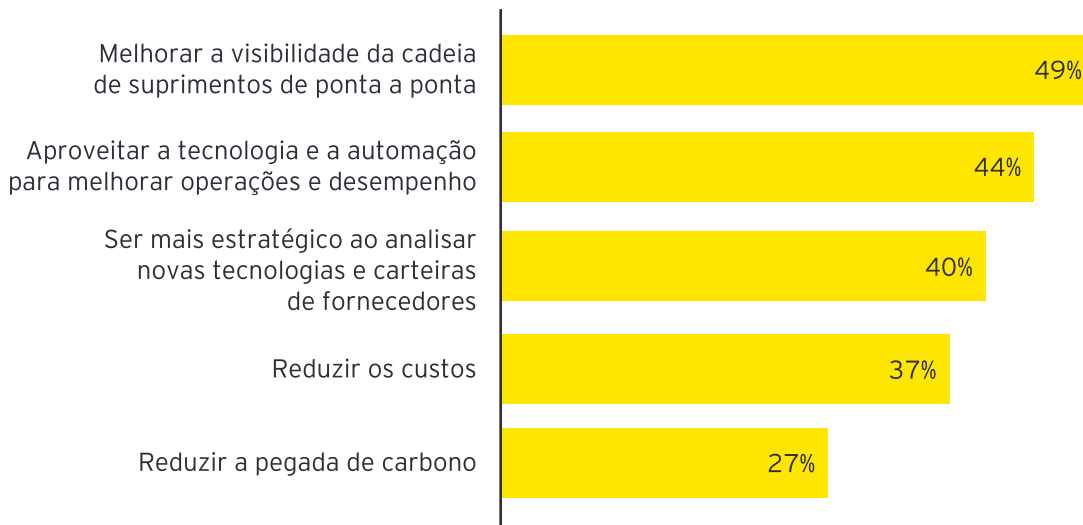
“

Nosso planejamento estratégico prevê investimentos em modernização e ampliação da nossa capacidade de produção em linha com nosso modelo de negócio de integração vertical em nossa Estratégia ESG, que tem como uma das principais metas a descarbonização – por meio, por exemplo, da modernização da tecnologia de produção de alumínio primário e da reciclagem. Diversificar a matriz energética também está no pipeline: recentemente, investimos em um parque eólico no Nordeste. Na mineração, atuamos de forma sustentável, com destaque para nosso projeto de recuperação de áreas mineradas. Avaliamos, ainda, a possibilidade de sinergias e novas aquisições que mantenham nosso foco no negócio de alumínio. Assim, continuamos entregando ao mercado um alumínio de baixo carbono e soluções sustentáveis em parceria com stakeholders.

Luciano Alves
CEO da CBA



Como as empresas pretendem transformar sua cadeia de suprimentos em meio à disrupção:



Fonte: Pesquisa de riscos e oportunidades de negócios da EY 2023

Economia Circular

Modelos de negócio com base em conceitos de economia circular têm ganhado força como alternativa para reduzir a geração de resíduos, emissão de carbono e demais poluentes, bem como a oferta de subprodutos de maneira comercial. Esses modelos ampliam as oportunidades de negócio e requerem uma colaboração maior entre os atores da cadeia de valor.

O exemplo de economia circular mais conhecido no Brasil é o de latas de bebidas. O país é líder global na reciclagem da embalagem de alumínio, com mais de 90% de latinhas recicladas pós-consumo. A cadeia de valor envolve geração de renda, contribui na limpeza de praias, ruas e parques, e o processo de transformação da sucata economiza mais da metade da energia necessária para a fabricação do alumínio primário.

O aço produzido inteiramente a partir da sucata emite somente um quarto dos gases poluentes e consome 25% de água em comparação ao que seria necessário para o processo primário de extração e refino, de acordo com o Instituto Nacional da Reciclagem (Inesfa). Cada tonelada

de alumínio reciclado, por exemplo, poupa 5 toneladas de bauxita e as emissões que seriam geradas ao longo de toda a cadeia de produção. O alumínio reciclado usa somente 10% da energia necessária para produzir o alumínio primário.

Ecosistemas de inovação, capitaneados por grandes empresas do setor, tem acelerado a criação de soluções em mineração circular - uma joint venture da Alcoa com a Rio Tinto e investimento da Apple e da província de Quebec, a Elysis permitiu o desenvolvimento da inovação mais significativa na indústria de alumínio em mais de um século. Um novo processo tecnológico que produz oxigênio e elimina todas as emissões diretas de gases de efeito estufa do processo de fundição. O lançamento do produto, previsto para 2024, é uma oportunidade de criação de novas receitas e diferenciação.

Assim como em outras indústrias, o reuso da água é essencial na mineração. A Anglo American e o Porto do Açú firmaram uma parceria para fazer o reaproveitamento da água efluente do maior mineroduto do mundo, que conta com 529 km de extensão. O objetivo é reutilizar a água tratada em empresas que instalarão novos projetos industriais e sustentáveis no porto, como plantas de fertilizantes, usinas termelétricas, produção de pellets, hidrogênio verde, petroquímicas e aço verde. A iniciativa representa os esforços de economia circular e fontes alternativas de abastecimento.

“

Acreditamos que não há sentido em novas tecnologias para a descarbonização da economia ficarem guardadas conosco. Temos espaço no mercado para todos colocarem seus produtos. Desenvolvimentos tecnológicos para o bem do planeta, para a segurança de barragens, das nossas operações e pessoas precisam ser cada vez mais compartilhados.

Wilfred (Bill) Bruijn
CEO da Anglo American Brasil



O reaproveitamento de rejeitos é um dos temas mais atuais do setor mineral brasileiro. Um exemplo comum é a utilização da sílica, um dos principais componentes do rejeito de minério de ferro, como matéria prima para produção de diferentes insumos e agregados da construção civil. Considerar este material como coproduto do processo produtivo do minério de ferro estimula sua comercialização, contribuindo para o impacto positivo das mineradoras na sociedade, meio ambiente e economia, pois estima-se que até 75% de toda areia consumida no país seja extraída ilegalmente, gerando assoreamento dos leitos dos rios e praias.

A Vale criou, em 2022, a Circlua, empresa que produz cimento a partir de resíduos da indústria mineral, utilizando energia 100% renovável em seu processo. Além disso, o cimento produzido não utiliza clínquer, componente do cimento Portland convencional que é responsável por mais de 5% de toda a emissão de gás carbônico na atmosfera.

Outros produtos também podem ser produzidos a partir do reaproveitamento de rejeitos, como o calcário agrícola, subproduto do refino de zinco, e o rejeito da produção de níquel, que vem sendo utilizado para a produção de fertilizantes e como insumo para o recapeamento de rodovias e construção civil.

Em 2022, a Samarco apresentou resultados promissores de um estudo de utilização de resíduos da extração de rochas ornamentais na produção de pelotas de minério de ferro. De acordo com a empresa, a utilização desse resíduo em complementação ao calcário, além de contribuir para a diminuição do impacto da lavra de rochas ornamentais, também apresenta impactos positivos na qualidade da pelota gerada e na emissão de gás carbônico e consumo de combustíveis.

A inovação aberta e os investimentos conjuntos entre empresas concorrentes, academia, institutos de pesquisa públicos e privados, e Estado são fundamentais para a redução da produção de rejeitos, para rentabilizar seu reprocessamento e para superar desafios logísticos. Em paralelo, a governança entre atores e as políticas públicas devem ser amadurecidas. Neste sentido, a adequação de tributos e incentivos fiscais para o processo de coleta, logística reversa e reciclagem é importante para elevar investimentos e acelerar a transformação do setor.

Força de trabalho

A força de trabalho foi um destaque da pesquisa global de 2023. A crescente consciência a respeito das atividades com altos riscos ao meio ambiente e à sociedade, dificulta que novas gerações se interessem em mineração e metalurgia. Avançar nas práticas ESG impactará positivamente na construção de uma cultura organizacional mais atualizada e um posicionamento mais atrativo para talentos.

“

A gente tem se pautado muito pelo tema da sustentabilidade, significando equilíbrio entre as várias demandas e, às vezes, para atingir isso a gente tem que se ater ao básico. Ter processos bem geridos, um time coeso e, a partir desta base, trazer de forma controlada as tecnologias, gerenciando os processos disruptivos.

Gilberto Azevedo
Presidente & General Manager
da Kinross Brasil Mineração

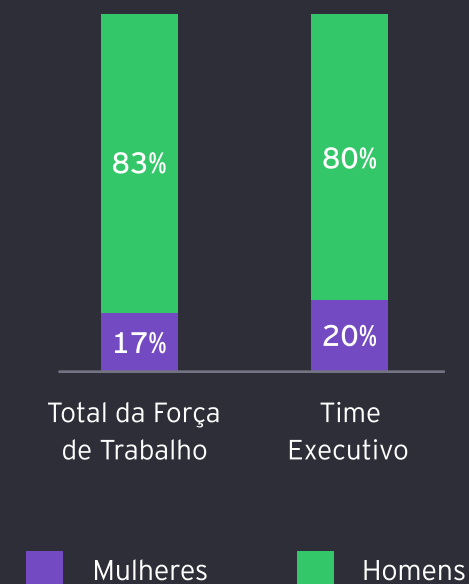


Caso contrário, o apagão de mão de obra, algo já presente em alguns países que têm a mineração como uma de suas atividades principais, pode ser intensificado no Brasil, impactando o desenvolvimento do setor. Políticas de diversidade, equidade e inclusão, flexibilização de jornada de trabalho e adoção de tecnologias digitais são elementos que têm contribuído para atualizar a marca empregadora e a proposta

de valor aos funcionários, a fim de melhorar a atração de talentos.

É importante que o mesmo rigor e atenção que as mineradoras dedicam à excelência operacional sejam empregados no design da estratégia de atração e retenção de profissionais, com planos de carreira alinhados à evolução de seus processos e ambientes de trabalho.

Composição e força de trabalho:



Fonte: Relatório de Progresso do Plano de Ação para o Avanço das Mulheres na Indústria de Mineração (2022)

Assim como as tecnologias de produção costumam ser atualizadas, também as estratégias de recrutamento e desenvolvimento precisam ser revistas continuamente.

A group of people in a meeting, with a woman in the foreground gesturing while talking. The background is a blurred office setting with a window.

07

Repensando os modelos de negócio

Nas duas últimas décadas a agenda digital se expandiu na mineração, influenciou a lista de riscos e oportunidades, mas não trouxe disrupção nos modelos de negócios estabelecidos no setor. Por outro lado, a agenda ESG e em especial as mudanças climáticas têm impactado as bases fundamentais da indústria de mineração e metais, o acesso ao capital financeiro, a licença para operar e comercializar, o portfólio de produtos e a atratividade de talentos.

O contexto crescente de volatilidade geopolítica tem acelerado a transformação do setor e aumentado a necessidade de as empresas repensarem onde encontrar o valor ótimo a ser capturado e como consequência, organizarem seus negócios e suas cadeias de abastecimento.

Esta transformação tem se materializado, principalmente, através de alguns arranjos de negócio:



Transformação no portfólio:

O foco aumentado em minerais críticos para a transição energética e a migração de fornecimento de minerais para a oferta de materiais e serviços alinhados às agendas de transição energética e socioambiental. Empresas pioneiras nesse movimento têm incorporado mais valor aos seus produtos e construído diferenciais competitivos que se traduzem em maior rentabilidade.



Integração horizontal:

Em um contexto de maior volatilidade e ambiguidade, o investimento em processos adjacentes ao negócio principal, voltado a reduzir riscos e viabilizar o desenvolvimento dos recursos minerais tem ganhado força na agenda estratégica. Geração de energia sustentável, desenvolvimento conjunto de tecnologias para produção e ampliação da logística integrada são exemplos.



Integração vertical:

Empresas do setor têm repensado o grau de verticalização (incorporação de etapas posteriores ou anteriores na cadeia de valor), realizando *joint ventures*, fusões e aquisições em atividades que complementam suas operações, como alavanca para reduzir o risco no abastecimento, garantir a origem sustentável dos materiais vendidos e ampliar a geração de valor integrando a exploração, produção, beneficiamento e comercialização ao cliente final.



Economia circular:

Modelos de negócio circulares na mineração são circuitos fechados que minimizam a geração de rejeitos, emissões, e os transformam em subprodutos, também procurando ampliar a vida útil dos materiais vendidos. Romper o paradigma atual de cadeias lineares é um movimento já em curso no setor, como nos exemplos de utilização de sucata, venda de subprodutos e recirculação de rejeitos.



Soluções baseadas em natureza:

A construção de soluções por meio do desenvolvimento de ecossistemas naturais tem ganhado força como modelo de negócio no setor. Desafios como a reabilitação de minas e a preparação socioambiental para o fechamento da operação podem ser endereçados com soluções integradas à natureza e potencializadas pela biodiversidade.

Ao longo do presente estudo, contextualizamos e exemplificamos estes modelos que, no Brasil, têm sido implementados crescentemente. Mineradoras tem utilizado nossa matriz energética mais limpa, desenvolvendo casos de sucesso em economia circular em cadeias importantes e parcerias em ecossistemas de empresas, tanto globais quanto emergentes. Imaginar e construir estas transformações, atuando em parceria com fornecedores, clientes, academia, governo e sociedade, reconfigurando modelos de negócio, são competências cada vez mais valiosas. Companhias - e países - que a desenvolverem terão vantagens competitivas e a oportunidade de contribuir de forma relevante para o futuro sustentável da mineração.

Agradecimentos

Nosso reconhecimento e sinceros agradecimentos a Raul Jungmann, Diretor-Presidente do IBRAM; Rinaldo Mancin, diretor de Relações Institucionais do IBRAM; Carlos Rezzonico, CEO da Mineração Usiminas; Eduardo Ribeiro, Conselheiro da CBMM; Gilberto Azevedo, Presidente & General Manager da Kinross Brasil Mineração; Ivan Simões, Head de Assuntos Corporativos e Impacto Sustentável da Anglo American Brasil; Jones Belther, Vice-presidente da Nexa Resources; Luciano Alves, CEO da CBA; Ludmila Nascimento, Diretora de Energia e Descarbonização da Vale; Otávio Carvalheira, Presidente da Alcoa; Rodrigo Vilela, CEO da Samarco Mineração; Vicente Lobo, Conselheiro da Sigma Lithium Mineração; Wendel Gomes, Diretor Executivo da Gerdau; Wilfred (Bill) Bruijn, CEO da Anglo American Brasil, que, com seu valioso conhecimento setorial viabilizam a construção de pontos de vista como este e o desenvolvimento da indústria de Mineração e Metais no Brasil.

Autores

Afonso Sartorio

Líder de Energia
e Recursos Naturais - EY

Bruno Balbi

Líder de Supply Chain & Operations
para Mineração & Metais - EY

Claudio Rovida

Diretor Executivo
de Business Consulting - EY

João Brito

Líder de Value Chain Integration
para Mineração & Metais - EY

EY | Building a better working world

Sobre a EY

A EY existe para construir um mundo de negócios melhor, ajudando a criar valor no longo prazo para seus clientes, pessoas e sociedade e gerando confiança nos mercados de capitais.

Tendo dados e tecnologia como viabilizadores, equipes diversas da EY em mais de 150 países oferecem confiança por meio da garantia da qualidade e contribuem para o crescimento, transformação e operação de seus clientes.

Com atuação em assurance, consulting, strategy, tax e transactions, as equipes da EY fazem perguntas melhores a fim de encontrarem novas respostas para as questões complexas do mundo atual.

EY se refere à organização global e pode se referir a uma ou mais afiliadas da Ernst & Young Global Limited, cada uma delas uma pessoa jurídica independente. A Ernst & Young Global Limited, companhia britânica limitada por garantia, não presta serviços a clientes. Informações sobre como a EY coleta e utiliza dados pessoais, bem como uma descrição dos direitos individuais de acordo com a legislação de proteção de dados, estão disponíveis em ey.com/privacy. As afiliadas da EY não exercem o direito se essa prática for proibida pelas leis locais. Para mais informações sobre a nossa organização, visite ey.com.br.

Este comunicado foi emitido pela EYGM Limited, integrante da organização global da EY que também não presta serviços a clientes.

©2023 EYGM Limited.

Todos os direitos reservados.

ey.com.br

Facebook | [EYBrasil](#)

Instagram | [eybrasil](#)

Twitter | [EY_Brasil](#)

LinkedIn | [EY](#)

YouTube | [EYBrasil](#)

