

A atratividade do setor mineral brasileiro

2024



www.ey.com/pt_br





Seleção de capítulos clicável

01	Introdução	03
	Carta dos autores	05
02	Potencial mineral brasileiro Transição energética	07
	Mapeamento geológico	08
	O Brasil no cenário mundial	09
	Transição energética: demanda global por minerais e potencial brasileiro	12
	Cenário de oferta global	14
	Aspectos regulatórios da exploração no Brasil	15
03	Captação de investimentos	17
	Principais fontes de investimentos	18
	Cenário internacional	21
04	Projetos de capital	22
	Lições globais e inovações locais para projetos de capital na mineração brasileira	23
	Novas tecnologias e metodologias inovadoras	25
	Outras tendências emergentes	26
05	Descarbonização Licenciamento	27
	Pressão por descarbonização e desafios do Brasil na redução da pegada de carbono	28
	Oportunidades para redução da pegada de carbono	29
	Licenciamento: evolução da LTO para SLO	32
	Programas de mineradoras no Brasil e no mundo	34
06	Conclusão	36
	Fontes e referências	39

Introdução

O Brasil tem destaque global como um país de abundantes riquezas naturais e potencial para atividades que fomentem o desenvolvimento econômico e territorial.

A ampla variedade e disponibilidade de recursos minerais, essenciais para a transição energética, coloca o país em uma posição vantajosa para atender à crescente demanda por minerais necessários para tecnologias limpas e infraestruturas sustentáveis.

Este presente estudo sobre **“A atratividade do setor mineral brasileiro”** navega entre os inúmeros aspectos favoráveis e os inerentes desafios que impactam a atividade mineral no nosso país. Apresenta o potencial geológico do Brasil, avalia a disponibilidade de capital e mecanismos de financiamento, destaca a evolução dos marcos regulatórios e a crescente relevância da licença social para operar.

Expõe ainda o quadro holístico de um setor que segue se reinventando e inovando para cumprir com as expectativas associadas a uma mineração responsável para com o desenvolvimento territorial, as comunidades e a descarbonização, ao mesmo tempo em que se mantém atento à crescente demanda por minérios e minerais para a nova economia.

Um fator essencial para o crescimento do setor é o mapeamento geológico, que atualmente descreve apenas 27% do território brasileiro em escalas adequadas para decisões de investimento em prospecção mineral – o que, por outro lado, demonstra o potencial de crescimento do setor uma vez que o mesmo evolua.

Sob a ótica da alocação de capital, o país vem dando passos encorajadores para atrair investimentos em operações que privilegiem os minerais críticos necessários para as tecnologias de transição energética, como lítio, grafite, cobalto, níquel e elementos de terras raras. A alta participação do capital internacional evidencia a oportunidade de um maior envolvimento das instituições financeiras locais e o fomento ao desenvolvimento de instrumentos financeiros atraentes.

Reformas regulatórias foram introduzidas após um período em que os padrões adotados para a outorga e manutenção das licenças foram dura e justamente questionados. Isso inclui a criação da Agência Nacional de Mineração (ANM) e leis rígidas para segurança de barragens e gestão de resíduos. Desde então, as empresas do setor têm investido mais em segurança e confiabilidade operacional.

No que diz respeito à execução de projetos, inovações como o *Building Information Modeling* (BIM) e o uso de *digital twins* como ambiente de experimentação, juntamente com metodologias como *Lean Construction* e *Advanced Work Packaging*, estão moldando a crescente eficiência estrutural e operacional, aumentando a previsibilidade e promovendo uma cultura de colaboração dentro da indústria, ao mesmo tempo em que beneficiam a segurança das operações.

A pressão pela descarbonização é forte no setor de mineração, cujas operações respondem por 5% das emissões nacionais vide referência no final do parágrafo. Uma estratégia abrangente, que inclua o aumento da eficiência energética; a transição a operações 100% alimentadas por energias renováveis; investimentos em inovação em produtos, tecnologias e modelos de negócio que permitam a redução das emissões nos escopos 1, 2 e 3 são essenciais para reduzir a pegada do setor.

A discussão sobre as regras para o mercado de carbono do Brasil e sua futura implementação certamente proporcionarão novas oportunidades para as exportações das *commodities* de mineração, ancoradas em um sistema

transparente de contabilização de emissões. Este movimento permitirá ao setor atender às necessidades crescentes de rastreabilidade das exportações, impostas especialmente por mercados onde mecanismos de tributação de produtos que não atendam às exigências de baixas emissões já se encontram vigentes.

O processo de licenciamento de projetos é fundamental para assegurar a adequação das mineradoras aos requisitos de segurança e desenvolvimento esperados para o setor. Em nosso país, os prazos para estes trâmites ainda são longos, impactando o fluxo de investimento e de produção mineral. O estudo destaca como as empresas do setor precisam trabalhar para manter sua Licença Social para Operar, fomentando o desenvolvimento socioeconômico e, conseqüentemente, aumentando o apoio e a confiança da sociedade no setor.

Em um contexto de transformações operacionais, tecnológicas e de sustentabilidade, o Brasil reforça sua resiliência e adaptabilidade enquanto avança em direção a um ambiente de incentivo aos investimentos, à inovação, à transparência regulatória e à responsabilidade operacional.

É nosso desejo que este material ajude as empresas do setor a cumprirem as demandas associadas a uma mineração responsável com o desenvolvimento territorial, com as comunidades anfitriãs e com a descarbonização, por meio de iniciativas que impulsionam o crescimento econômico e fortalecem o posicionamento do Brasil como líder em sustentabilidade e em minerais e materiais para a nova economia.



O Brasil em foco como potência global da mineração

A mineração desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico do Brasil, contribuindo significativamente para a geração de empregos, arrecadação de receitas e equilíbrio da balança comercial. Esta atividade é vital para a infraestrutura e a economia do país, fornecendo os recursos necessários para inúmeras indústrias.

O Brasil está em uma posição privilegiada no cenário global de minerais estratégicos, graças a importantes reservas de recursos minerais que são essenciais para a transição energética, como lítio, cobre, níquel, elementos de terras raras e nióbio – além do minério de ferro.

Em adição, a matriz energética do país, que é uma das mais limpas comparada à de muitos países mineradores, aliada a um setor industrial bem desenvolvido e uma posição geopolítica favorável, oferece perspectivas promissoras para a mineração.

Entretanto, o setor também enfrenta desafios, como o mapeamento geológico limitado, a atração de capitais, questões regulatórias complexas e processos morosos de licenciamento ambiental. Estes desafios precisam ser abordados de maneira eficaz para garantir o crescimento sustentável da mineração no Brasil.

Neste estudo, vamos detalhar tanto o potencial quanto os desafios do setor mineral brasileiro, e sugerir que, com uma convergência de visão e ações de empresas, centros de pesquisa, fornecedores, governos e sociedade, o Brasil pode tornar-se ainda mais atrativo para o setor de mineração, ampliando sua contribuição com o mundo e com o desenvolvimento sustentável.

Esperamos que a leitura os inspire.

Afonso Sartorio,
Líder de Energia e Recursos Naturais - EY



A atratividade do setor mineral brasileiro

US\$ 64.500.000.000,00. Este é o volume dos aportes projetados para a mineração brasileira até 2028, segundo apurado pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM). Este total se situa entre os mais representativos dos setores econômicos do país. E poderia vir a ser o dobro ou o triplo desse valor.

Não há qualquer exagero nesta afirmação. No Brasil, a mineração responde por cerca de 4% do PIB. Na Austrália chega a 13,6%. Independente da diversificação econômica dessas duas nações, o fato é que há muito espaço para a mineração elevar seu percentual de contribuição ao PIB nacional.

Mas, para chegarmos a este cenário no menor espaço de tempo possível, se faz necessário um “esforço coordenado entre governo, indústria, academia e sociedade” para transformar em realidade o potencial do setor mineral, “vasto e promissor”, como sublinhado nesta publicação.

É uma referência direta aos gargalos que o país apresenta para o desenvolvimento sustentável da indústria da mineração. Contaminam sua produtividade, sua competitividade, geram insegurança jurídica e prejudicam a previsibilidade para tomada de decisão.

A despeito das adversidades - inclusive, abordadas neste trabalho - a mineração é um dos três mais importantes setores econômicos do país.

Isso significa que as portas não se encontram fechadas para novos investimentos no setor. Pelo contrário.

“A atratividade do setor mineral brasileiro”, que dá título a esta publicação, enfatiza que as oportunidades para resultados positivos em investimentos na indústria mineral brasileira estão perfeitamente sinalizadas. Seus autores fornecem um verdadeiro mapa para guiar potenciais investidores, locais e estrangeiros. Alguns exemplos se destacam.

O conhecimento geológico ainda é tímido: 27% de seu imenso território encontram-se mapeados em escala 1:100.000, considerada adequada para decisões de investimento em prospecção mineral. Uma visão otimista indica que, sendo um player dos mais importantes na mineração mundial com apenas esses 27%, o Brasil apresenta um potencial invejável para a descoberta de novas jazidas e reservas de minérios.

Outra oportunidade a ser referenciada é que a inovação tecnológica, as novas economias, a pressão global pela descarbonização e a preocupação em acelerar a transição energética, de modo a ser possível à humanidade fazer frente à emergência climática e seus efeitos nefastos, exigem oferta crescente e abundante de minerais, considerados críticos e estratégicos para esses compromissos, que devem ser abraçados por todos.


Mais um ponto a ser abordado é que ao Brasil interessa promover a reindustrialização. Sendo assim, setores econômicos nacionais que vislumbram se tornar mais competitivos no cenário local e internacional precisam ter assegurada a oferta de minérios a custos condizentes com seus negócios e perspectivas. Além de diversas indústrias, o agronegócio, por exemplo, enfrenta uma grave vulnerabilidade em relação à importação de minérios.

Na questão dos fertilizantes, em especial, o Brasil gasta imensos volumes anuais de divisas para importar tanto o produto acabado quanto os minérios utilizados para a sua fabricação, como potássio e fosfato. Mas, o país poderia elevar sua produção local e atender plenamente à demanda do agro. Esta é outra oportunidade que se abre para novos investimentos, novos projetos agroindustriais.

Não à toa, este estudo destaca: “O desenvolvimento da indústria de mineração é essencial para o contínuo crescimento econômico brasileiro”. Os agentes públicos e privados que enxergarem as oportunidades, aqui apresentadas, terão um papel preponderante - farão parte diretamente de uma nova fase de prosperidade do Brasil e dos brasileiros.

Raul Jungmann

Diretor-presidente do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM)



Potencial
mineral
brasileiro



Transição
energética

Devido à diversidade geológica existente em seu território, o Brasil tem um dos maiores potenciais minerais do mundo, produzindo mais de 90 minerais que geram receitas anuais superiores a US\$ 50 bilhões.

Dentre os principais minérios produzidos no Brasil, onze somam aproximadamente 90% do valor de sua produção: ferro, ouro, cobre, níquel, alumínio, estanho, manganês, nióbio, zinco, cromo e vanádio.

Além da já consolidada posição de produtor e detentor de reservas de nióbio e de minério de ferro, o Brasil possui uma rica e diversificada oferta de minerais considerados estratégicos para o desenvolvimento de tecnologias de transição energética, como lítio, níquel, grafite e minerais terras raras.

Mapeamento geológico

Apesar da participação expressiva na produção mineral mundial, o Brasil possui ainda um conhecimento limitado da sua riqueza mineral quando comparado a outras jurisdições de porte equivalente, como Canadá, Estados Unidos, Austrália e África do Sul. Segundo os dados de mapeamento geológico disponibilizados pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB), somente cerca de 27% do país está mapeado em escala 1:100.000 (Gráfico 2), que é a escala mínima adequada para o início de um projeto de prospecção mineral.

Posição global do Brasil em termos de produção mineral



Posição global do Brasil em termos de reservas minerais



Gráfico 1 - Produção e reservas do Brasil em relação ao índice global. Fonte: USGS 2024

Ainda que a necessidade de esforços para a ampliação do conhecimento geológico seja reconhecida pelas instituições governamentais, e alguns planos de desenvolvimento que contemplam esta demanda estejam em curso (como o **“Plano Nacional de Mineração - PNM2050”**, o principal instrumento de planejamento de longo prazo e de desenvolvimento sustentável do setor mineral

brasileiro), os dados evidenciam um significativo desconhecimento do potencial no país - e uma perspectiva positiva, conforme ampliemos o mapeamento de qualidade do nosso subsolo.

Um fator importante para a expansão do conhecimento geológico é o fortalecimento do ecossistema de pesquisa mineral no Brasil. De acordo com o Catálogo Centros de Tecnologia

Mineral do Brasil, lançado pelo IBRAM em 2018, há 19 centros de pesquisas de tecnologia e inovação em geologia no país, concentrados principalmente na região Sudeste. Esses espaços atuam como catalisadores para a inovação e desenvolvimento de novos produtos e estratégias tecnológicas, de acordo com as características de cada recurso mineral.

Apesar dos centros de pesquisas brasileiros possuírem boa capacidade de atendimento, muitas empresas, em especial as que possuem investimentos estrangeiros, buscam centros de pesquisa em seus respectivos países de origem, o que gera custos financeiros mais altos e dificuldades no acompanhamento contínuo dos processos.

Portanto, os investimentos em centros nacionais de pesquisa mineral são essenciais para impulsionar o desenvolvimento tecnológico da mineração no Brasil, de forma a maximizar o aproveitamento mais eficiente dos materiais e atuar em concordância com as inovações tecnológicas recentes.

Escala	Território
1:250.000	49%
1:100.000	27%

Gráfico 2 - Escala de mapeamento geológico no Brasil. Fonte: SGB - PDAC 2024

O Brasil no cenário mundial

Em comparação a outras potências mundiais da mineração, os investimentos anuais na exploração mineral brasileira são limitados, principalmente em metais não ferrosos (Gráfico 3). Enquanto 50% do orçamento global está em países com alto mapeamento geológico (vide Gráfico 4), o Brasil corresponde a somente 3% desse valor.

Na América do Sul, o Peru e o Chile recebem investimentos substancialmente maiores do que o Brasil para essa atividade. Uma das principais causas dessa disparidade é a ausência de políticas nacionais de atração de investimentos e de mecanismos compensatórios de risco, previstos em outros países, como Canadá.

O Brasil ocupa a 9ª posição dentre os 10 principais países que, juntos, respondem por cerca de 76% dos investimentos globais em exploração mineral de metais não ferrosos. A exemplo de outros países, acompanhamos o aumento global de investimentos nestes metais nos últimos anos. Desta forma, **o aporte no orçamento para a prospecção mineral brasileira aumentou 85% (de US\$ 208,5M para US\$ 384,7M) entre 2020 e 2023**, com investimentos concentrados principalmente em ouro, cobre, níquel e lítio (Gráfico 4)¹.

Investimentos em exploração mineral para metais não ferrosos (US\$ Mi)

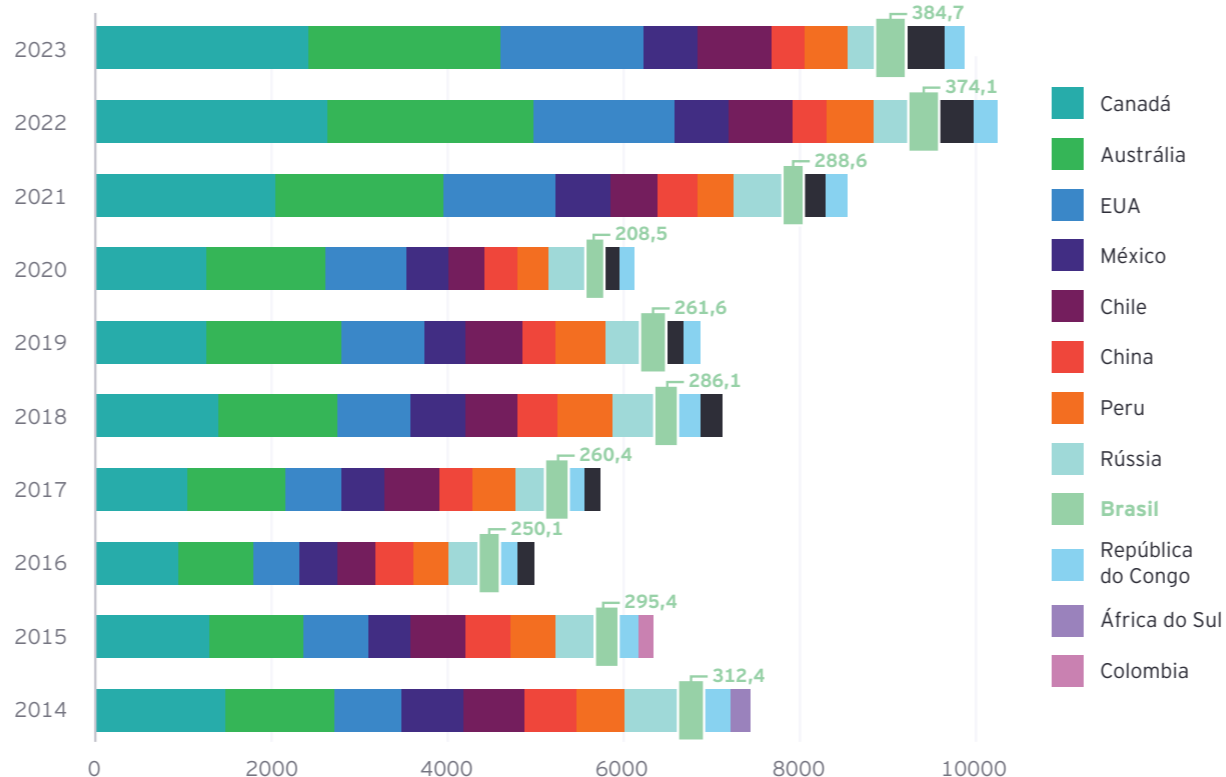
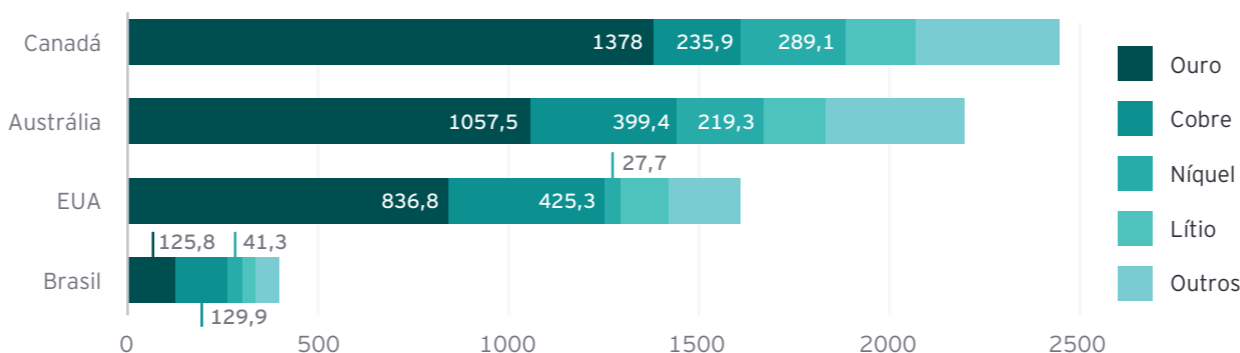


Gráfico 3 - Investimentos em Exploração Mineral, de 2014 a 2023, para metais não ferrosos (Análise da S&P Global Market Intelligence)



Gráfico 4 - Investimentos em Exploração Mineral por commodity, em 2023, considerando metais não ferrosos (Análise da S&P Global Market Intelligence)¹

Investimentos em exploração mineral por commodity em 2023 para metais não ferrosos (US\$ Mi)



¹Orçamentos de exploração de metais não ferrosos cobertos pela S&P Global Market Intelligence incluem investimentos em ouro, metais básicos, metais do grupo da platina, diamantes, urânio, prata, terras raras, potássio e fosfato, mas excluem especificamente os orçamentos de exploração de minério de ferro, carvão, alumínio, petróleo e gás e minerais industriais.

Uma característica brasileira é que a exploração mineral é realizada, de modo dominante, por empresas de mineração de grande porte (as chamadas *major*, com operações ao redor do mundo) que são bem estabelecidas no mercado e têm foco, usualmente, em matérias-primas do seu *portfólio* (Gráfico 5).

Apenas 27% do aporte investido é atribuído a empresas *junior* (corporações menores, geralmente atuando na fase de exploração dos recursos), tipicamente interessadas no desenvolvimento de novos projetos de descobertas minerais. Em outras jurisdições importantes para a mineração, as empresas *junior* são responsáveis por percentuais mais expressivos dos investimentos, como

ilustrado pelo gráfico 5, e também protagonistas na ampliação do leque de *commodities* exploradas.

Em linha com o perfil das empresas que dominam os investimentos no Brasil, 51% dos recursos alocados no país têm o foco na exploração de recursos adjacentes às operações (*near mine*) - (Gráfico 6).

Já as despesas com projetos de exploração em novas áreas (*grassroots*), representam apenas 20% desse total. Em países como Canadá, Austrália e Estados Unidos, esse perfil se inverte, com os investimentos se concentrando principalmente em *grassroots* e no desenvolvimento de projetos (*feasibilities*).

Investimentos em Exploração Mineral para metais não ferrosos, por porte de empresa, em 2023 (US\$ Mi)

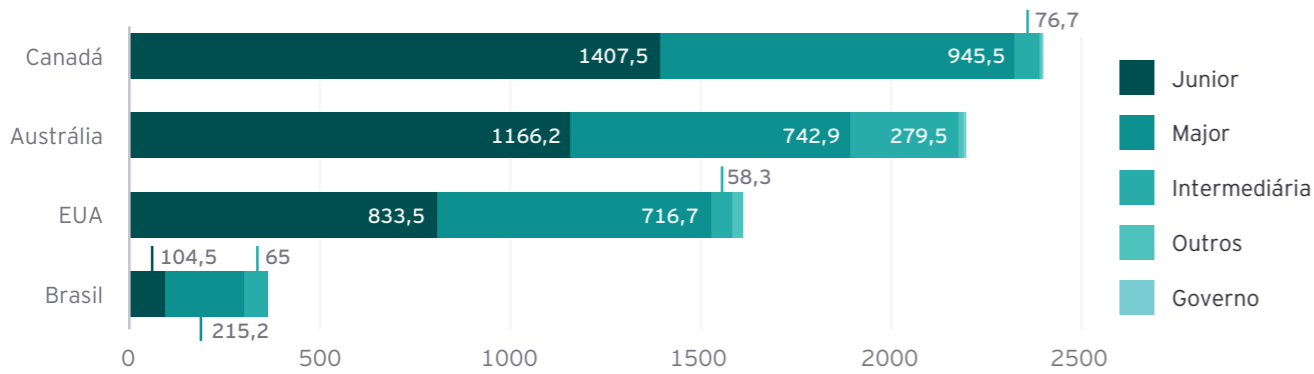


Gráfico 5 - Investimentos em Exploração Mineral para metais não ferrosos, por porte de empresa, em 2023 (Análise da S&P Global Market Intelligence)

Investimentos em Exploração Mineral para metais não ferrosos, por estágio, em 2023 (US\$ Mi)

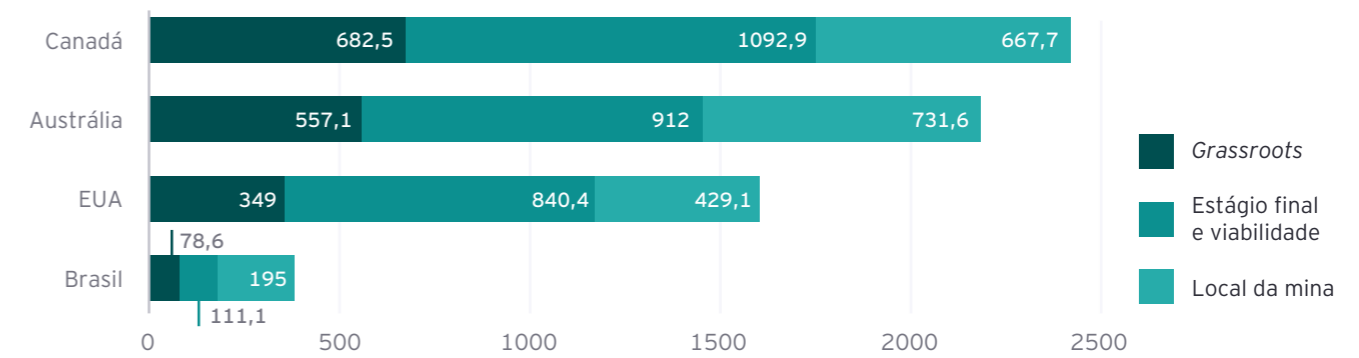


Gráfico 6 - Investimentos em Exploração Mineral para metais não ferrosos, por estágio, em 2023 (Análise das Agência Nacional de Mineração - ANM, U.S. Geological Survey - USGS, Serviço Geológico do Brasil - SGB e S&P Global Market Intelligence)





Investimentos em Exploração Mineral de Ferro, por país, em 2022 (US\$ Mi)

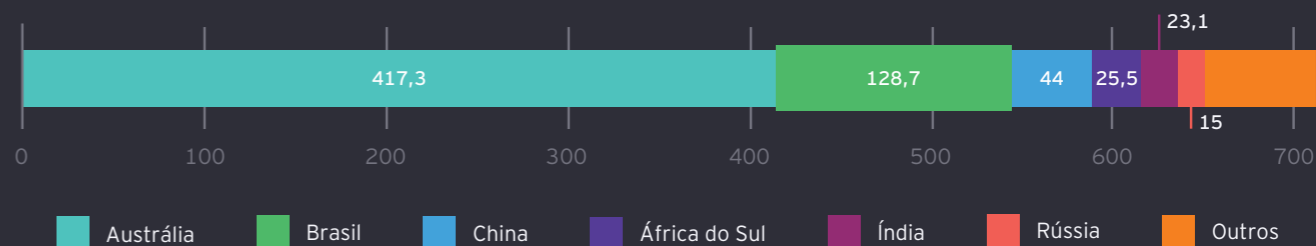


Gráfico 7 - Investimentos em Exploração Mineral de Ferro, por país, em 2022 (Análise da S&P Global Market Intelligence)

Em relação ao minério de ferro, em 2022 as alocações para exploração tiveram um pico, atingindo a marca de US\$ 713 milhões. O Brasil elevou seus orçamentos de exploração desse recurso, mantendo a 2ª posição dentre os maiores investidores na *commodity* (Gráfico 7), crescendo 23% de 2021 para 2022.

Por sua extensão territorial e riqueza observadas nos espaços já mapeados, a continuidade da prospecção mineral no território brasileiro é promissora. Contudo, para que isso seja viabilizado, há um importante trabalho a ser feito para aperfeiçoar os mecanismos de atração de investimentos e de compensação de risco e os incentivos à pesquisa geológica.

Políticas governamentais são imprescindíveis para esse fim, e influenciam sobremaneira o nível dos investimentos na exploração mineral por parte da iniciativa privada. Os governos podem, portanto, se utilizar de políticas de fomento à coleta e divulgação de informações geológicas básicas, bem como à programas de incentivo à exploração mineral.

Como exemplo de iniciativa de incentivo público, pode-se citar o programa “Mineração para Energia Limpa”, divulgado pelo Ministério de Minas e Energia com o intuito de incentivar a extração de minérios úteis para a transição energética e utilizados por empreendimentos ligados a energias sustentáveis. O seu desenho prevê benefícios fiscais, de forma a impulsionar uma mineração sustentável e segura.

Em outra ação recente, o Serviço Geológico do Brasil (SGB), por meio da Diretoria de Geologia e Recursos Minerais (DGM), ofereceu acesso gratuito às Cartas de Anomalias da Área Mato Grosso-Goiás, com informações geocientíficas detalhadas. Iniciativas como essa também contribuem para a democratização do acesso e para a abertura de novas oportunidades de exploração mineral por parte de pequenos e médios empreendedores.

Com as empresas privadas e o poder público caminhando de forma alinhada, ações efetivas podem ser viabilizadas em prol do desenvolvimento do setor no país.

Transição energética: demanda global por minerais e potencial brasileiro

Em dezembro de 2023, a COP28 (Conferências das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas), ocorrida em Dubai, foi encerrada com um acordo explícito entre os 190 países participantes para acabar com o uso de combustíveis fósseis. Todos foram conclamados a tomarem medidas para triplicar a capacidade global de energia renovável e dobrar o progresso na eficiência energética.

A meta é, até 2050, alcançar a neutralidade de carbono, reduzindo e evitando as emissões de gases de efeito estufa. Compensando as emissões restantes por meio do uso dos chamados créditos de carbono.

O principal instrumento para alcançar este objetivo é a transição energética: a passagem de uma matriz energética focada nos combustíveis fósseis para outra com baixas ou zero emissões de carbono, baseada em fontes renováveis.

O impulso dado pelas metas de transição energética e a evolução acelerada das tecnologias de energia limpa têm aumentado significativamente a demanda por certos minerais. Além disso, a diversidade dos minerais utilizados para a transição é significativamente maior do que nas aplicações de energias não renováveis e de automóveis tradicionais (como os combustíveis fósseis - *Gráfico 8*), o que acelera a

demanda por minerais críticos (como o lítio, grafite, cobalto e níquel) para os próximos anos. Para o lítio, por exemplo, há projeções que indicam um potencial crescimento de demanda de até 42 vezes (*Gráfico 9*).

Porém, a oferta projetada da maioria dos minerais, baseada nos níveis de produção das minas atuais e nos projetos em andamento, **não será suficiente para atender à crescente demanda dos próximos anos.**

Assim, o panorama é de que uma transição energética plena só será possível de ser alcançada com a ampliação da produção de diversos minerais críticos. O dilema (e também a oportunidade) que se coloca é: *onde estão esses recursos?*

O *gráfico 10*, na página seguinte, demonstra a atual posição relativa do Brasil, no *ranking* global. Mesmo não sendo líder de produção e reservas, o Brasil detém significativas vantagens competitivas (GEE).

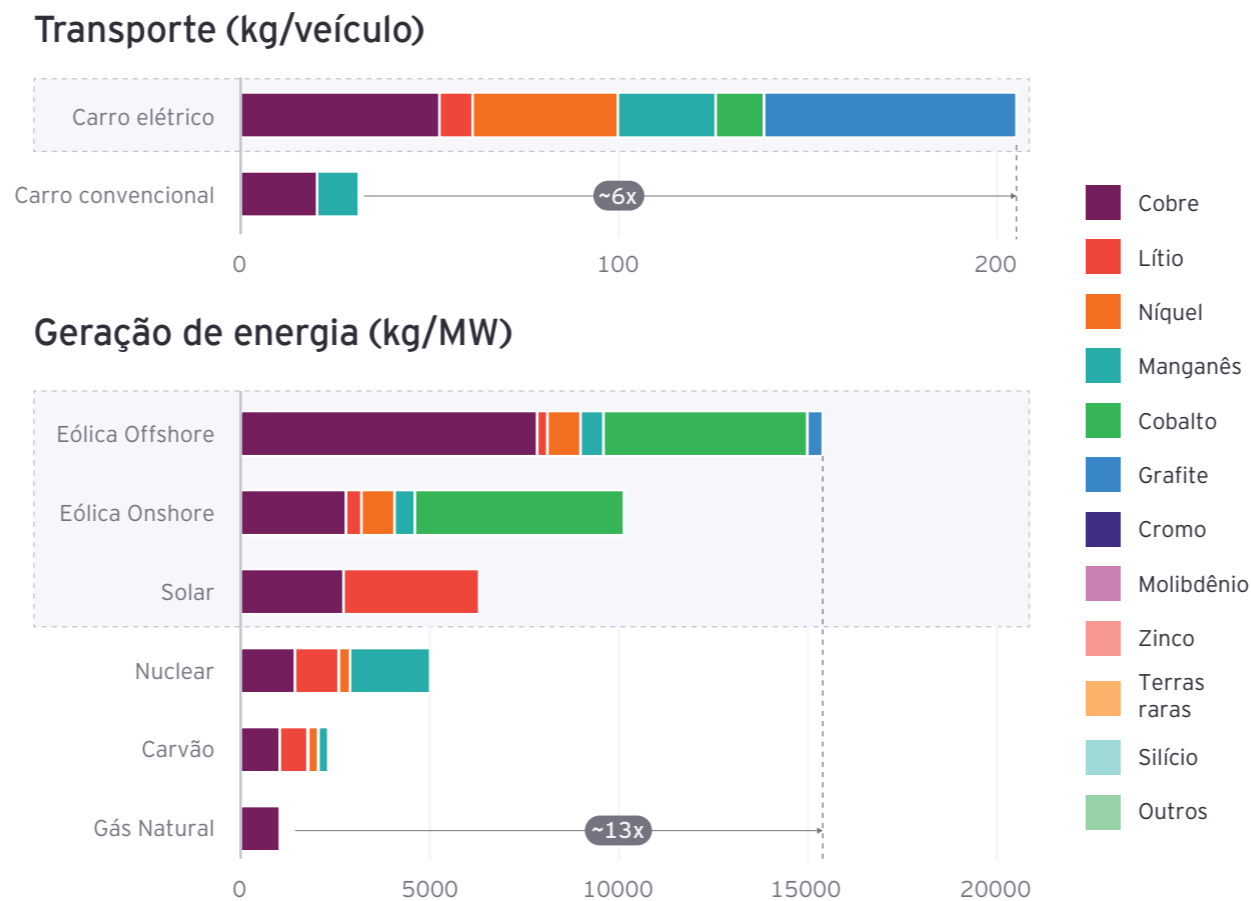


Gráfico 8 - Uso de minerais em tecnologias para transição energética (Análise da EY Parthenon, Agência Internacional de Energia- IEA)

Crescimento da demanda por minerais, até 2040

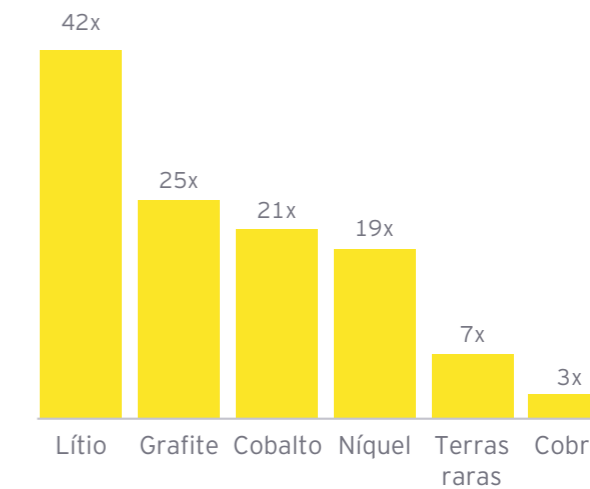


Gráfico 9 - (índice, 2020 = 1) ² (Análise da EY Parthenon, Agência Internacional de Energia - IEA)

²Cenário em que países e empresas alcançam seus objetivos anunciados no Acordo de Paris, de emissões líquidas zero até 2050.

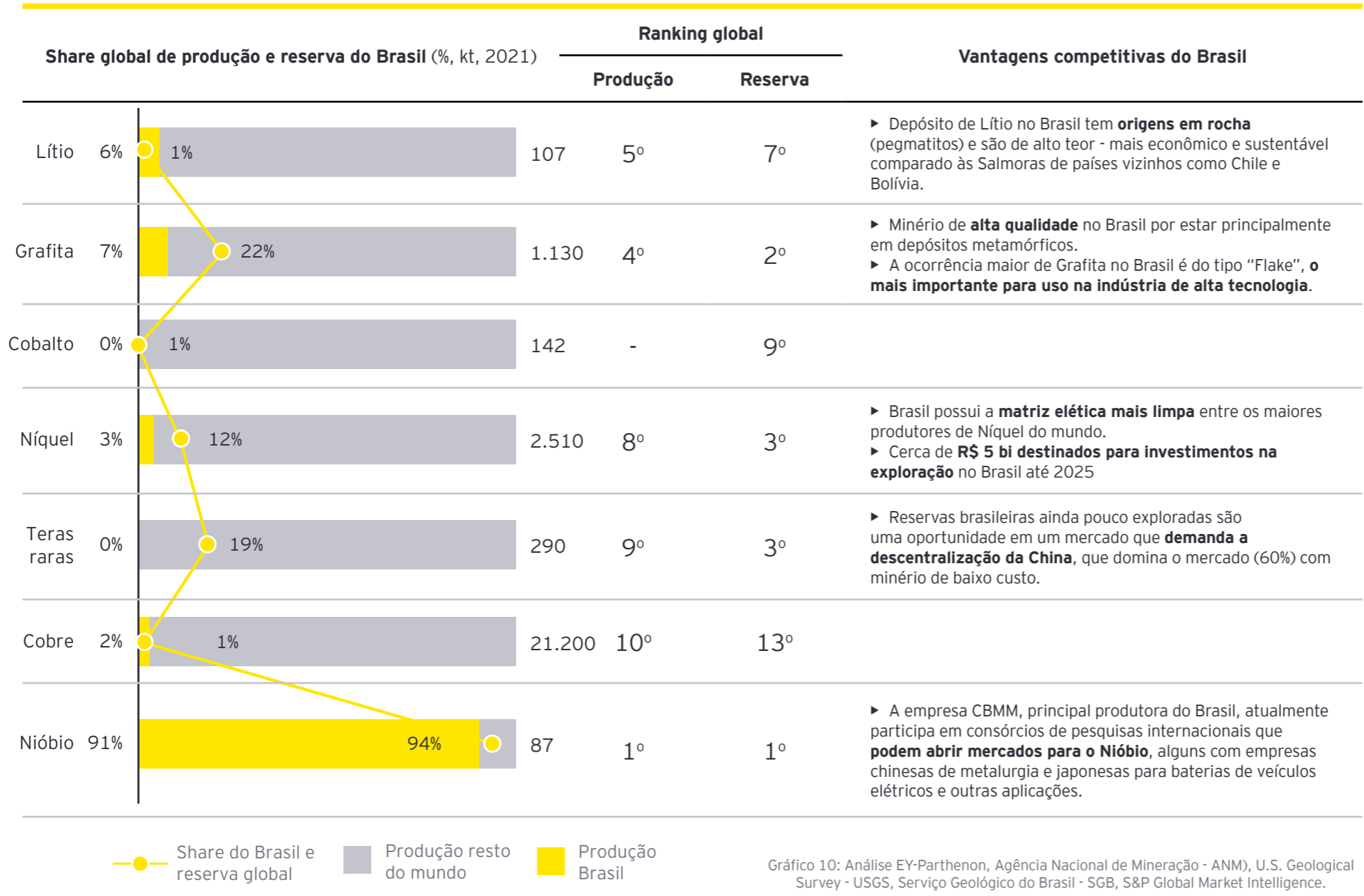


Gráfico 10: Análise EY-Parthenon, Agência Nacional de Mineração - ANM), U.S. Geological Survey - USGS, Serviço Geológico do Brasil - SGB, S&P Global Market Intelligence.

Além de vastas áreas de minerais críticos já mapeadas, o Brasil conta com projetos futuros de pesquisa e exploração em outras regiões ainda não exploradas, que apresentam alto potencial para descobertas.

O Brasil, mediante esse potencial geológico, tem um papel relevante na produção de diversos minerais de transição energética, e pode ampliá-lo em volume e com a adição de minerais ainda pouco explorados, mas essenciais para atender às curvas de demanda futura.



Cenário de oferta global

A alta concentração da produção dos minerais críticos em poucos países, aliada às complexas cadeias de suprimentos, aumentam riscos de interrupções no fornecimento e na dinâmica de preços.

Diante disso, países e empresas buscam opções para a descentralização da oferta, além de demandarem crescentemente ações sustentáveis e responsáveis para atendimento à critérios ambientais e sociais.

Esses fatores colocam em xeque alguns *players* internacionais, como, por exemplo:

► A **China**, como principal produtora e processadora de muitos minerais críticos, detém uma influência significativa tanto no fornecimento quanto nos preços dos insumos.

► O **Congo**, apesar de dominar a produção de cobalto, está sob pressão devido à exploração ilegal do mineral e às precárias condições de trabalho. Isso tem incentivado a busca pela diversificação de mercados, a fim de minimizar a dependência deste país.

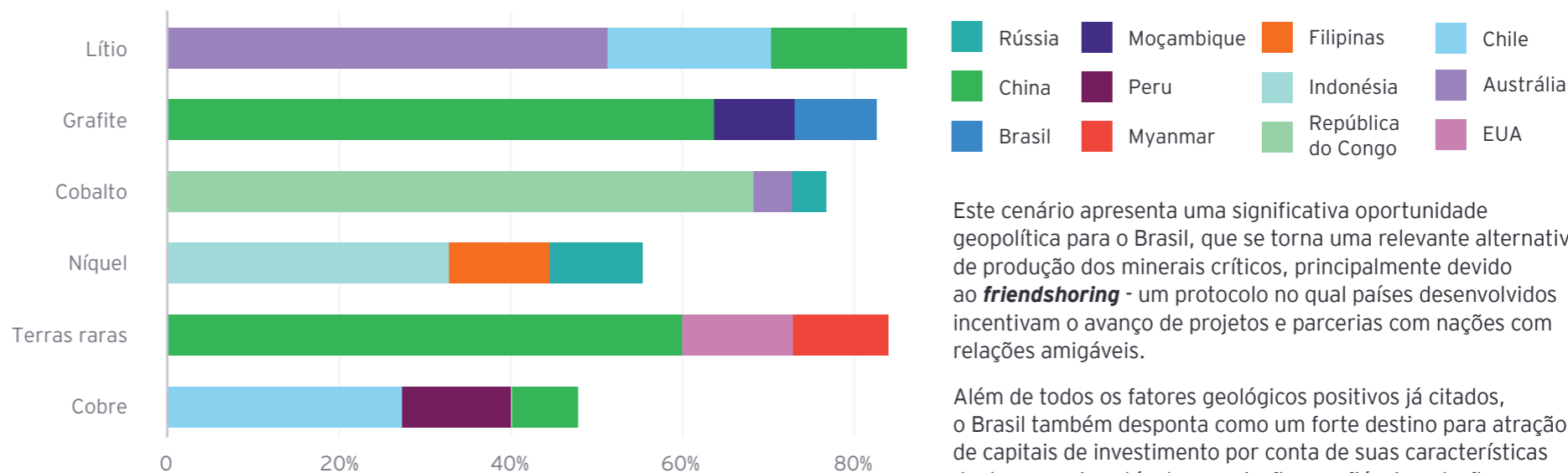


Gráfico 11 - Participação dos 3 principais países produtores de minerais críticos, por mineral (Análise EY- Parthenon, Agência Internacional de Energia - IEA)

Este cenário apresenta uma significativa oportunidade geopolítica para o Brasil, que se torna uma relevante alternativa de produção dos minerais críticos, principalmente devido ao **friendshoring** - um protocolo no qual países desenvolvidos incentivam o avanço de projetos e parcerias com nações com relações amigáveis.

Além de todos os fatores geológicos positivos já citados, o Brasil também desponta como um forte destino para atração de capitais de investimento por conta de suas características de democracia estável, negociações confiáveis, relações harmoniosas e economia em desenvolvimento.



Aspectos regulatórios da exploração no Brasil

O Brasil está progredindo para tornar os requisitos regulatórios mais simples e transparentes, garantindo maior previsibilidade para os investidores.

No mundo todo, há uma expectativa crescente de maior transparência, envolvimento da comunidade, medidas de segurança e práticas sustentáveis no setor de mineração. No Brasil, este foco foi significativamente ampliado a partir de 2015, o que resultou em rigorosas regulamentações para o segmento.

A criação da **Agência Nacional de Mineração (ANM)**, em substituição ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), em 2018, foi essencial para que o órgão recebesse mais poderes regulamentares destinados a impor uma supervisão mais rigorosa sobre as operações mineradoras.

A “Lei da Liberdade Econômica” (Lei 13.874/2019), sobre as Agências

Reguladoras, reiterou a evolução do setor de mineração no Brasil ao garantir maior autonomia na tomada de decisões.

Em 2019, a ANM introduziu a Resolução nº 4, que estruturou os elementos que constituem a política de segurança de barragens e estabeleceu inspeções e auditorias periódicas, plano de segurança, documentação técnica e a continuidade dos empreendimentos de mineração de barragens.

A Lei 14.066, de 2020, aumentou os requisitos para as empresas em termos de segurança de barragens. Adicionalmente, as empresas agora devem apresentar planos de evacuação e realizar exercícios de evacuação locais, com as comunidades que possam ser afetadas por potenciais falhas operacionais.

Desenvolvimento do marco regulatório da indústria de mineração brasileira



Gráfico 12 - Desenvolvimento do marco regulatório da indústria de mineração brasileira (Fonte: Análise EY Parthenon, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OECD)

As ações do “Programa de Revitalização da Indústria Mineral” (2017), bem como a promulgação do decreto aprimorado do “Código da Mineração” (2022), também marcaram avanços consideráveis na modernização e no fortalecimento da regulamentação do setor.

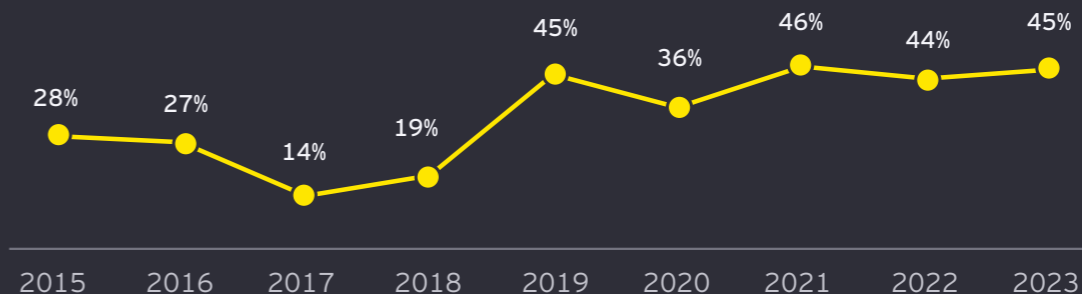


Gráfico 13 - Taxa de concessão de lavra por relatórios de pesquisa aprovados (Análise EY, dados ANM)

A incorporação desses progressos ao Código da Mineração sinalizou uma trajetória rumo a um modelo de organização que exige das empresas uma atuação ambientalmente responsável e atenta às comunidades. Além disso, **ilustrou o compromisso do Brasil em melhorar as práticas ambientais e de segurança, e de trazer transparência ao setor.**

No entanto, sua plena implementação ainda é um desafio e um tema de discussão contínua. Há um consenso de que ainda há melhorias a serem alcançadas no processo regulatório, principalmente no que se refere à integração com outros órgãos reguladores, à unificação de bancos de dados, e, conseqüentemente, à celeridade para a conclusão do processo. O “Plano Nacional de Mineração (PNM2050) visa sanar essas lacunas, representando um passo importante para o planejamento de longo prazo e futuras transformações importantes no setor.

No âmbito da governança regulatória para a exploração mineral e declaração de recursos e reservas, em 2022 a Comissão Brasileira de Recursos e Reservas Minerais (CBRR), alinhou as premissas ao padrão regulamentado pela organização internacional *Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards*

(*CRIRSCO*) por meio da publicação do Guia para Declaração de Recursos e Reservas. Com o objetivo de mitigar a assimetria das informações em declarações, a medida foi um incentivo à concessão de maior celeridade aos processos minerais no Brasil.

Essas melhorias no ambiente regulatório e na eficiência do trâmite processual estão refletidas no aumento da taxa de concessões de lavra, em relação aos relatórios de pesquisa mineral aprovados. Desde 2019, de cada 100 relatórios aprovados, cerca de 45 empreendimentos obtêm concessão de lavra (*Gráfico 13*).

A partir de 2019, notam-se resultados positivos, em âmbito federal, das iniciativas de informatização, simplificação administrativa e redução de entraves para todas as burocracias e formalidades governamentais no setor. Porém, é importante ressaltar que o país ainda necessita de uma política ampla, que permeie toda a cadeia (desde a viabilidade da extração até a redução de resíduos e dos impactos no ecossistema) e integre os diversos órgãos dos âmbitos federal e estadual, no que se refere ao processo regulatório e às aprovações durante as fases de desenvolvimento de um empreendimento mineral.



Captação de | investimentos

O setor de mineração é de capital intensivo e requer, muitas vezes, um grande volume de recursos financeiros para arcar com os custos de exploração, desenvolvimento e operação de seus projetos. O financiamento, portanto, é um pilar essencial neste setor.

Como os minerais são *commodities*, o uso do dólar americano como moeda para os negócios e para as operações de financiamento é uma prática bastante comum.

Os gráficos abaixo demonstram a preferência tanto por empresas *major*, quanto por empresas *junior*,

no que se refere a captação de recursos (em dólar americano):

Apesar do setor de mineração ser de extrema importância para a economia brasileira, as instituições financeiras internacionais possuem maior apetite - e também maior entendimento do setor - por conta de sua atuação em diversos países. Isso resulta em mais investimentos internacionais no mercado de mineração no Brasil. Com isso, as mineradoras com operações no país geralmente optam por fazer captações internacionais, em dólar, acessando bolsos

competitivos e mercados maduros que as conhecem e aceitam o risco inerente ao setor.

E é necessário comentar que tanto as grandes corporações (*major*) quanto as menores (*junior*) estão lidando com um ponto muito forte de inflexão, nesses últimos anos: práticas responsáveis de **ASG (ambientais, sociais e de governança)** estão se tornando uma prioridade cada vez maior para *stakeholders* e investidores. O crescimento acentuado desta bandeira tem forçado o setor a se adequar a um cenário necessariamente mais verde.

Principais fontes de investimentos

Com essa mudança de paradigmas e para que o setor se desenvolva e implemente soluções cada vez mais sustentáveis, serão necessários investimentos significativos. Abaixo, listamos algumas possibilidades de fontes de financiamentos às quais algumas empresas brasileiras já vêm recorrendo:

Quantidade de captação por ano

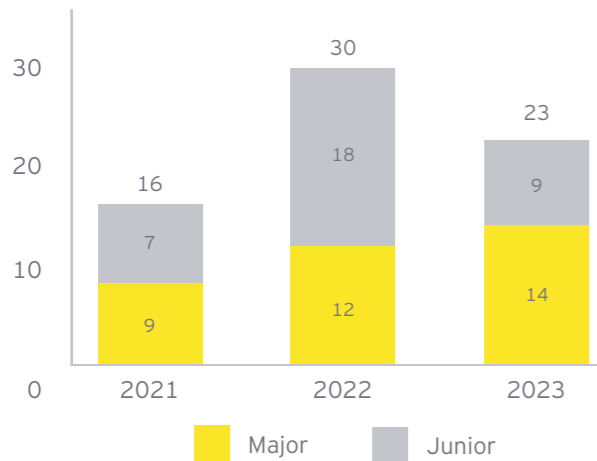


Gráfico 14 - Quantidade de captação por ano (Fontes: Capital IQ e RI das empresas)

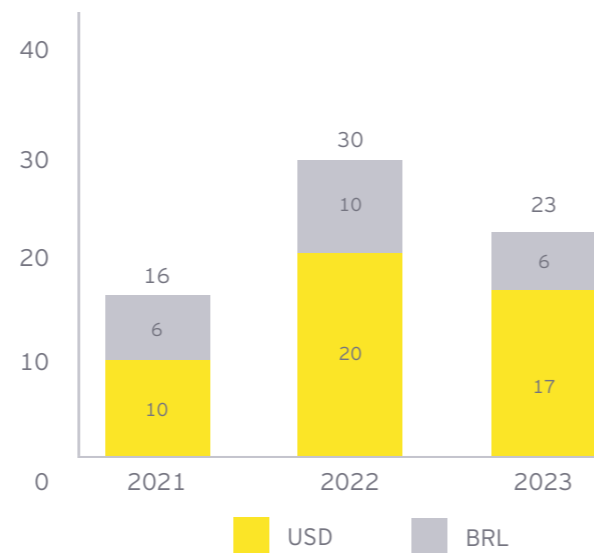


Gráfico 15 - Quantidade de captação e moeda (Fontes: Capital IQ e RI das empresas)

Valor captado no Brasil

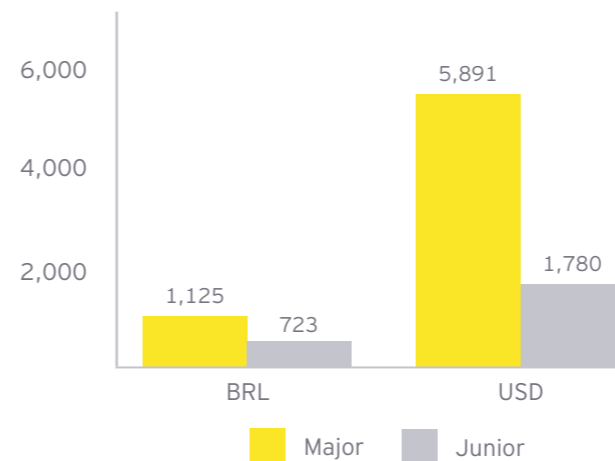


Gráfico 16 - Valor captado no Brasil - Major X Junior, em US\$m (Fontes: Capital IQ e RI das empresas)



Financiamento governamental: devido ao Acordo de Paris, assinado na COP21 (Conferências das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas), em 2015, em que 188 países se comprometeram a contribuir com a redução das emissões de gases do efeito estufa, os governos estão incentivando cada vez mais os projetos que envolvam minerais críticos, empréstimos preferenciais, garantias e outros incentivos financeiros, para indústrias relacionadas à transição energética. O governo brasileiro, especificamente, anunciou em fevereiro de 2024 a criação de um programa de incentivo fiscais para emissão de debêntures, direcionado a mineradoras que extraem minérios críticos para a transição energética.



Bancos de desenvolvimento: são uma opção que pode oferecer uma vasta gama de apoio financeiro, como empréstimos e investimentos diretos na companhia. No Brasil, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), possui linhas de crédito específicas para o desenvolvimento do setor de mineração. De acordo com dados do próprio BNDES, o banco já emprestou cerca de **R\$24,6 bilhões para mineradoras**, somando operações diretas e indiretas automáticas. O banco ainda planeja lançar um fundo de capital de até R\$1 bilhão para apoiar de 15 a 20 empresas *junior* e de médio porte, com projetos em fases iniciais e com demanda por fontes com menor emissão de carbono. O objetivo, conseqüentemente, é o de impulsionar a transição energética.

Original Equipment Manufacturer: a sinergia entre o setor minerador e as indústrias que utilizam minerais críticos para manufatura dos seus produtos tem levado OEMs (fabricantes originais do equipamento) a investirem no setor de mineração, com a finalidade de assegurar insumos e reduzir riscos de ruptura na cadeia. Um exemplo dessa iniciativa é a montadora BYD, que está analisando a aquisição da Sigma Lithium, a maior mineradora de lítio no Brasil.

Setor bancário tradicional: é um setor que, geralmente, possui um apetite mais limitado para projetos de mineração em fase de desenvolvimento e sem fluxo de caixa positivo, mas, ainda assim, é também uma fonte importante para empréstimos e financiamentos de projetos de mineração.

Mercado de capitais: esta modalidade permite que a empresa emita títulos para investidores, a fim de levantar capital e financiar seus projetos. Ofertas públicas como *IPOs*, *follow-on* ou títulos de dívida, são exemplos de papéis que podem ser negociados nesse mercado. As fontes de captações mais utilizadas atualmente pelas mineradoras brasileiras são: *bonds/debentures* (títulos no mercado de capitais), *loans* (empréstimos) e *equity* (patrimônio), descritas a seguir:

► **Bonds/Debentures (títulos no Mercado de Capitais):** instrumentos de dívida emitidos por empresas ou governos para arrecadar capital. A mineradora brasileira **Vale** tem feito uso frequente desse instrumento, captando US\$ 1,5 bilhão no mercado internacional, em 2023.

- **Loans:** instrumento financeiro de dívida, assinado entre uma instituição financeira e uma empresa. Ao contrário dos *bonds*, os empréstimos geralmente não são negociáveis no mercado secundário. A **Mineração Morro do Ipê** captou, em 2023, o valor de R\$ 150 milhões, que foi destinado ao desenvolvimento do projeto da Mina Tico-tico, em Brumadinho-MG.
- **Equity:** participação na empresa, que pode gerar direitos de propriedade e/ou votação ao proprietário da ação. A **CSN Mineração** fez uma captação via *follow-on*, em 2023, que resultou na captação de US\$ 220 milhões.

Volume de captação no Brasil

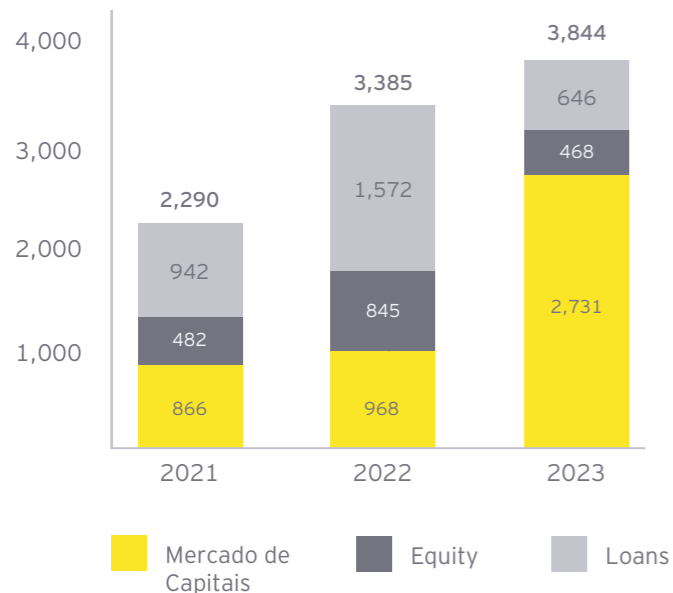


Gráfico 17 - Volume de captação no Brasil em US\$m
(Fontes: Capital IQ e RI das empresas)

Cada um desses tipos de captação tem suas próprias características e é adequado para diferentes cenários. A escolha depende de diversos fatores, como o estágio do projeto de mineração, o valor a ser captado, o custo do capital e até o perfil de risco. O estágio em que a mineradora se encontra, a sua estratégia e o ciclo de vida do seu projeto são extremamente relevantes para o tipo de captação a ser realizado.

A estruturação de uma captação de recursos é bastante sensível ao tamanho da empresa, variando de acordo com a quantidade de emissões, o valor captado, o custo operacional e o prazo médio da captação.

As empresas *major* possuem projetos em diferentes fases de operação, e, portanto, captam com riscos e garantias corporativas. Com isso, conquistam mais confiança do mercado, têm acesso a um maior número de investidores e também maiores montantes aportados, em comparação às empresas *junior*.

As garantias apresentadas por essas empresas maiores visam proteger os investidores contra os riscos associados aos investimentos. Algumas das garantias oferecidas são: Corporativas, Garantia de Ativos, Hipoteca ou Penhor dos Direitos Minerários, Seguros, Direitos de Controle, Contas de Reserva e Contratos de Venda Futura (*Offtake Agreements*).

Empresas *junior*, que tipicamente possuem todos os fluxos atrelados a um projeto pré-operacional, acabam tendo o seu custo de captação agravado por conta dos riscos inerentes ao empreendimento, nesse estágio. Neste caso, alguns dos exemplos de garantias oferecidas são: Ativos da Companhia, Participações Acionárias, Garantias Pessoais, Penhor dos Direitos Minerários, Conversões de Dívida em ações e Contratos de Venda Futura (*Offtake Agreements*).

Em decorrência destas características, e segundo uma análise realizada pela EY sobre as 69 captações das mineradoras brasileiras desde 2021, o custo de captação das empresas *major* é aproximadamente 35% inferior às captações

de empresas *junior*. Além disso, o prazo médio das operações das empresas *major* é aproximadamente 37% mais longo do que o das captações *junior*, apresentando uma média de 8 anos para 5 anos, respectivamente.

Devido ao risco mais elevado, as empresas *junior* acabam procurando operações menos estruturadas, com fundos de investimentos ou *Private Equities*, ofertando como garantia a operação de *royalties* da exploração do minério ou até operações *offtake*, principalmente para os minérios níquel e cobre. Outra estratégia utilizada por essas empresas é a procura por países que possuam o mercado de mineração mais estruturado, como Canadá, China, Austrália e Estados Unidos.

Volume de captação de empresas Major

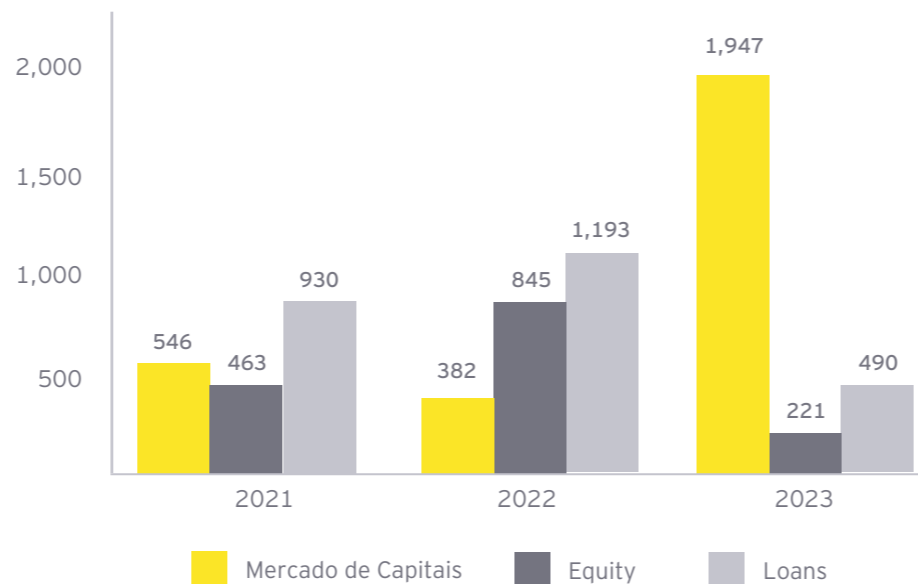


Gráfico 18 - Volume de captação de empresas major brasileiras em US\$ (Fontes: Capital IQ e RI das empresas)

Volume de captação de empresas Junior

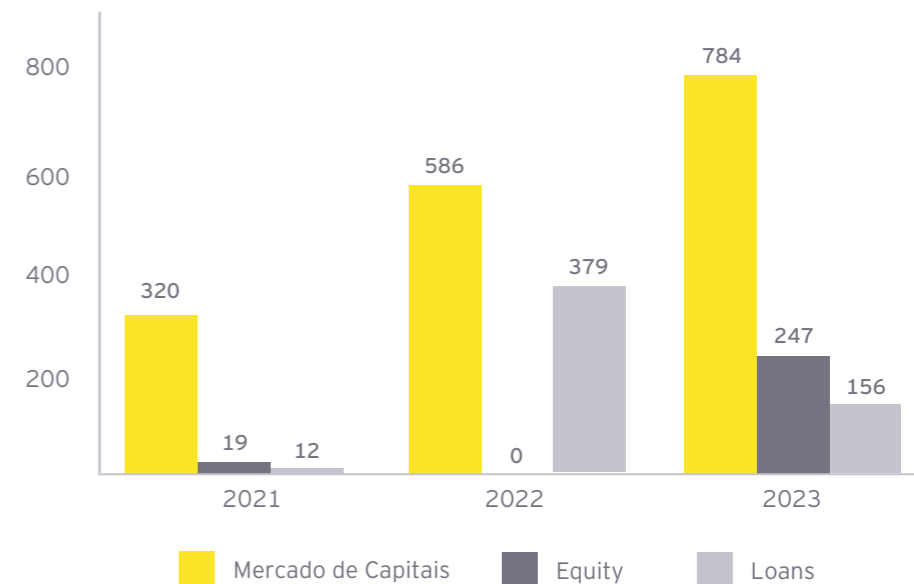


Gráfico 19 - Volume de captação de empresas junior em US\$ (Fontes: Capital IQ e RI das empresas)

Custo médio

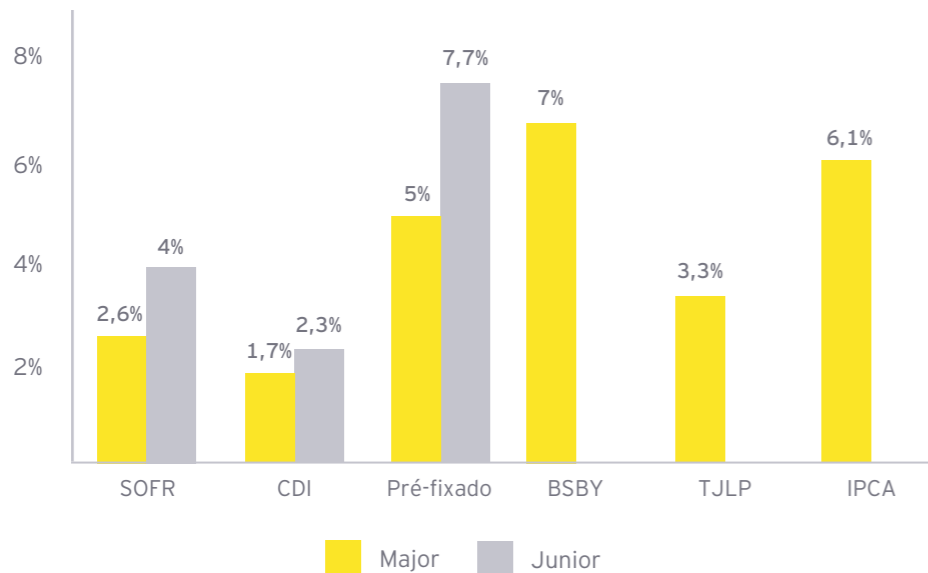


Gráfico 20 - Custo médio das captações de mineradoras brasileiras - indicativo de indexador + spread, exceto pré-fixado (Fontes: Capital IQ e RI das empresas)

Volume de captação por país (US\$B)

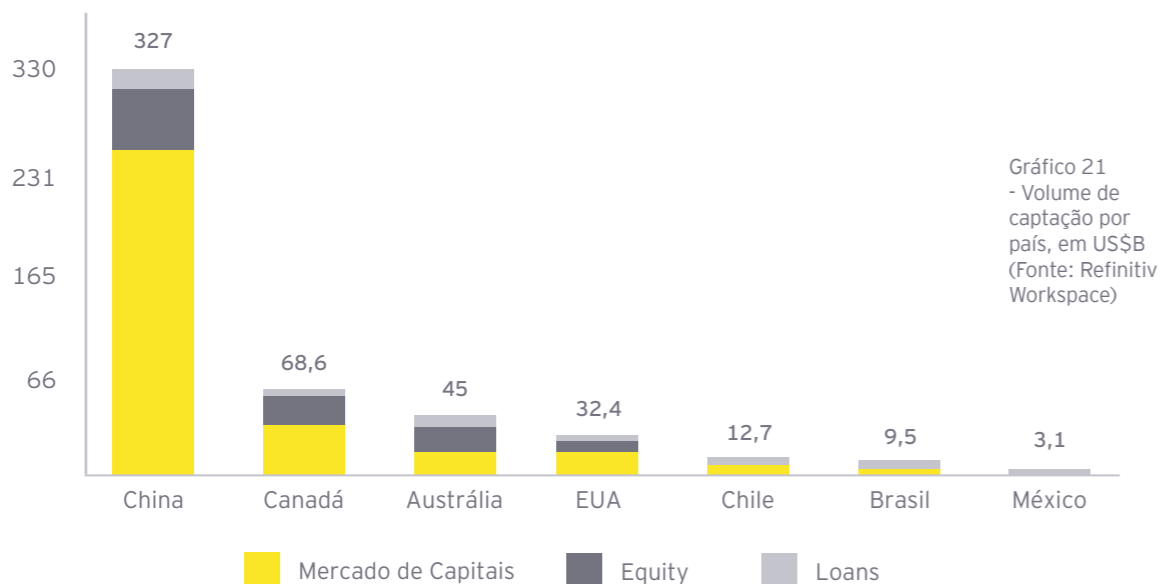


Gráfico 21 - Volume de captação por país, em US\$B (Fonte: Refinitiv Workspace)

Cenário internacional

O **Canadá** é considerado um país *mining-friendly*, ou seja, que oferece benefícios para o exercício da atividade por meio de uma regulamentação bem estabelecida e transparente, e que torna o país um ambiente seguro para as empresas de mineração atuarem. Um exemplo disso é a utilização do *flow-through share*, um instrumento financeiro utilizado para captação de recursos via mercado de capitais que também traz benefícios ao investidor (como a dedução de parte do imposto a ser pago ao governo).

Além da regulamentação do mercado, o governo canadense - por meio de organizações como a *Natural Resources Canada* - fornece financiamentos para novos projetos, iniciativas de pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias no setor.

A indústria de mineração na **China** possui uma grande concentração de empresas estatais que recebem financiamentos e benefícios substanciais do governo. Além disso, há duas Bolsas de Valores relevantes para o setor mineral, nas cidades de Xangai e Shenzhen.

Na **Austrália**, o setor de mineração é o maior contribuinte para a economia do país, sendo responsável por aproximadamente 13,6% do PIB. Essa relevância econômica fez com que a Bolsas de Valores do local - a *Australian Securities Exchange* - despertasse interesse internacional e se tornasse uma das principais bolsas para o setor a nível

mundial.

Ao analisarmos o gráfico de "volume de captação por país" (*Gráfico 21*), fica evidente que o volume movimentado nos últimos 3 anos pelos países que possuem o mercado de mineração mais estruturado é significativamente maior quando comparado ao volume movimentado no Brasil.

Neste período, as empresas brasileiras do setor de mineração captaram um total de US\$ 9,6 bilhões (cerca de 81% em dólar). As emissões das empresas *major* representam 74% desse total. Já as empresas *junior* captaram apenas US\$ 722 milhões em moeda BRL, nos últimos 3 anos, o que representa apenas 8% do volume total.

O desenvolvimento da indústria de mineração é essencial para o contínuo crescimento econômico brasileiro. Para os próximos anos, estima-se investimentos na ordem de US\$ 64,5 bilhões (IBRAM, 2024) no setor. Levando isso em consideração, é essencial ter uma maior participação de instituições financeiras locais oferecendo recursos em BRL (principalmente para as empresas *junior*, já que o mercado internacional já é acessado pelas grandes companhias) e destravar o máximo possível o processo que viabiliza isso - criando, por exemplo, instrumentos financeiros que concedam benefícios fiscais aos investidores, dentre outras iniciativas.

A photograph of a construction site at sunset. The sky is filled with warm, orange and yellow clouds. In the foreground, a worker wearing a hard hat is silhouetted against the bright light, standing on a lift platform. To the right, a complex structure of metal scaffolding and steel beams is visible, with some parts covered in white plastic sheeting. The overall scene is bathed in the golden light of the setting sun.

| Projetos de capital

Lições globais e inovações locais para projetos de capital

Os montantes previstos para investimento no setor de mineração brasileiro, bem como os projetos de *sustaining capital*, justificam a atenção dada a como os projetos de engenharia são concebidos e executados em nosso país. Segundo o IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração, **nos próximos 5 anos o setor minerário deverá investir R\$320 bilhões no país**, o que representa um aumento de aproximadamente 29% da projeção do ano passado (de aproximadamente R\$ 250 bilhões)³.

Considerando uma trajetória marcada por projetos entregues acima do custo e dos prazos previstos, bem como de comissionamentos mais lentos do que o planejado, a necessidade de inovação nunca foi tão crítica. Em projetos tradicionais, cerca de 58% dos gastos com construção são reflexos da falta de produtividade ao longo da execução.

Este cenário é corroborado por estudos do *Construction Industry Institute - CII*, que revelam que, atualmente, 98% dos grandes projetos incorrem em custos excessivos (80% de aumento no custo médio frente ao valor original) ou atrasos (cerca de 20 meses de atraso na entrega). Esse contexto reforça a importância de formas inovadoras e eficientes de concepção e execução.

Tipicamente, 6 grandes riscos estão por trás dos desafios associados a esta gestão de custo e prazo, e demandam a estruturação de um plano de mitigação que os contemple:

³A estimativa foi divulgada em 31/jan/2024 pelo IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração.





Novas tecnologias e metodologias inovadoras

Em relação à produtividade da mão de obra em Projetos de Capital, temos desvantagem em comparação a outros países. Um relatório do *Engineering Construction Industry Training Board* aponta que a produtividade do trabalho na construção brasileira é cerca de 1/3 da observada em economias como a dos Estados Unidos e Alemanha. Isso se deve, em grande parte, à menor adoção de métodos e tecnologias mais avançadas.

Isso se reflete diretamente no fator de risco comumente utilizado na análise de concessão de financiamentos e aportes de capital para projetos de grande porte no setor. O atraso e o consequente aumento do capital necessário para sua realização, ao longo de um projeto, elevam o índice de ameaças e incertezas mensurados pelos mecanismos de financiamento.

Pensando em elevar a atratividade em Projetos de Capital, com redução dos riscos de atraso e aumento de custo, o governo federal, através do Decreto nº 10.306/2020, **estabeleceu a utilização de tecnologias inovadoras a serem implementadas em etapas, com término previsto para 2028**. A ação seguiu o movimento

de diversos países que já são destaque no cenário macroeconômico internacional e que adotaram inovações em prol de uma melhor gestão e uso eficiente do capital.

Este movimento, embora tardio, alinha o Brasil às tendências globais e promete benefícios substanciais, incluindo melhorias de produtividade e reduções de custos, que são pilares essenciais para a competitividade e sustentabilidade do setor.

Dentre as inovações tecnológicas, pode-se citar o **BIM - Building Information Modelling** (“Modelagem de Informação da Construção”, em português), que é um conjunto de informações digitais geradas e mantidas durante todo o ciclo de vida de um empreendimento.

De acordo com a “Estratégia BIM BR” (instituída pelo governo federal por meio do Decreto nº 9.377/2018, com a finalidade de promover um ambiente adequado ao investimento em BIM e sua difusão no país), os ganhos relativos pela utilização dessa tecnologia em Projetos de Capital são:

- ▶ Cerca de 10% de aumento na produtividade dos processos;
- ▶ 9,7% de redução de custos na execução orçamentária;
- ▶ E, se refletidos em âmbito nacional, um incremento de 29,8% no PIB da construção civil.

Todos esses números são de grande relevância para novos investimentos. No setor de mineração, especificamente, o uso dessas tecnologias e metodologias inovadoras têm se destacado como um **instrumento fundamental para viabilizar uma visão multidimensional que melhore significativamente as estimativas de custos e prazos**.

Com o desenvolvimento de gêmeos digitais, ou seja, uma representação virtual que serve para refletir informações de um objeto ou processo do mundo real para o mesmo objeto ou processo no mundo digital, temos a possibilidade de: integrar a comunicação com os atores do projeto; realizar simulações e antecipar possíveis falhas e desvios; sincronizar as etapas do projeto; e inserir conceitos

como Sustentabilidade, *Lean Construction* e Segurança do Trabalho.

Os benefícios da adoção de novas tecnologias e metodologias inovadoras de gerenciamento de projetos têm sido de grande importância para a atratividade dos investimentos, e isso é facilmente percebido nos índices atuais. Diante do aumento de 75% na previsibilidade dos custos, 85% dos projetos inovadores têm se diferenciado dos projetos tradicionais, no que se refere aos fatores tempo x custo das alterações no projeto.

Dentre as metodologias em crescente adoção pelo setor, destacamos o uso do *Lean Construction* e AWP (*Advanced Work Packaging*), que têm sido integrados para promover uma gestão mais eficaz dos recursos.



Outras tendências emergentes

Crescente foco em sustentabilidade e ASG

A sustentabilidade está se tornando um tema central para a aprovação e execução de Projetos de Capital. Há uma ênfase crescente nos critérios **ASG**, que está resultando em projetos e infraestruturas sustentáveis. Algumas das principais iniciativas incluem: a conservação e reciclagem da água, a gestão responsável e a destinação correta dos resíduos, o envolvimento ativo com as comunidades locais, a instituição da transparência e prestação de contas, além da crescente redução das emissões de carbono e de material particulado.

Critérios de sustentabilidade também vêm sendo muito utilizados dentro da fase conceitual da engenharia e têm remodelado as especificidades de cada disciplina para que se aproveite ao máximo, no detalhamento dos elementos construtivos, a utilização de materiais que respeitem o meio ambiente e sejam mais eficientes.

O advento da tecnologia na engenharia também tem ajudado nesse ponto, ao viabilizar modelagens digitais que permitem quantificar o ganho de eficiência do projeto, levando em consideração a utilização de energia limpa e

de materiais reciclados, a reciclagem durante a fase de construção e a utilização de métodos arquitetônicos de reaproveitamento de energias durante o processo produtivo (do vento para refrigeração natural, da solar para iluminação e fornecimento de corrente energética e da água), além de outros ganhos.

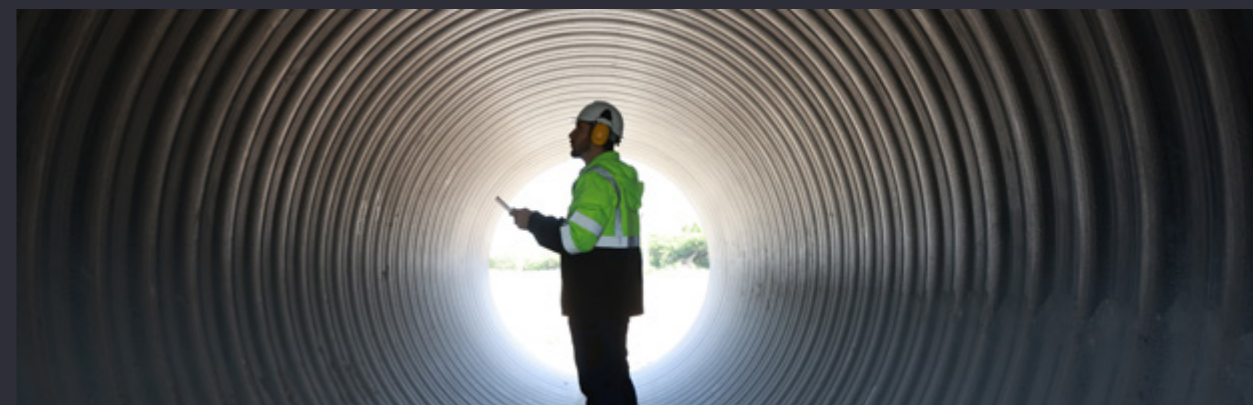
Estes exemplos já vêm sendo objeto de certificações em Projetos de Capital, concedidas pelo *U.S. Green Building Council (LEED Certified)*. No Brasil, o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) e o PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) têm capitaneado fortemente a elaboração de notas técnicas com a eficiência de cada material e sua respectiva instalação, ajudando a reduzir os impactos na implantação de novos Projetos de Capital.

Resiliência da cadeia de suprimentos

Eventos globais como a pandemia de COVID-19 e, mais recentemente, as guerras, destacaram as vulnerabilidades nas cadeias de abastecimento globais. Como resposta, as organizações estão trabalhando para melhorar a resiliência da cadeia de abastecimento dos Projetos de Capital por meio da diversificação de fornecedores, de compras locais e do investimento em ferramentas de visibilidade de *supply chain*. Esta tendência inclui a reavaliação das estratégias de gestão de riscos e o desenvolvimento de planos de contingência mais robustos.

Pré-fabricação e modularização da produção

A modularização representa outra tendência bastante significativa no setor, prometendo tornar



mais eficiente a forma como os Projetos de Capital são entregues. Por um lado, a pré-fabricação de componentes ou seções inteiras de um projeto, em um ambiente controlado, transportado em seguida para montagem no local, proporciona benefícios como: redução de desperdício, encurtamento dos prazos da construção e mitigação do impacto da escassez de mão de obra.

Por outro lado, observa-se um crescente uso de plantas modulares para exploração de minas e processamento mineral, que trazem flexibilidade de localização e acoplamento a arranjos produtivos já existentes. Neste contexto, a utilização da construtibilidade e do sequenciamento construtivo de um Projeto de Capital é relevante para a cadeia de suprimentos.

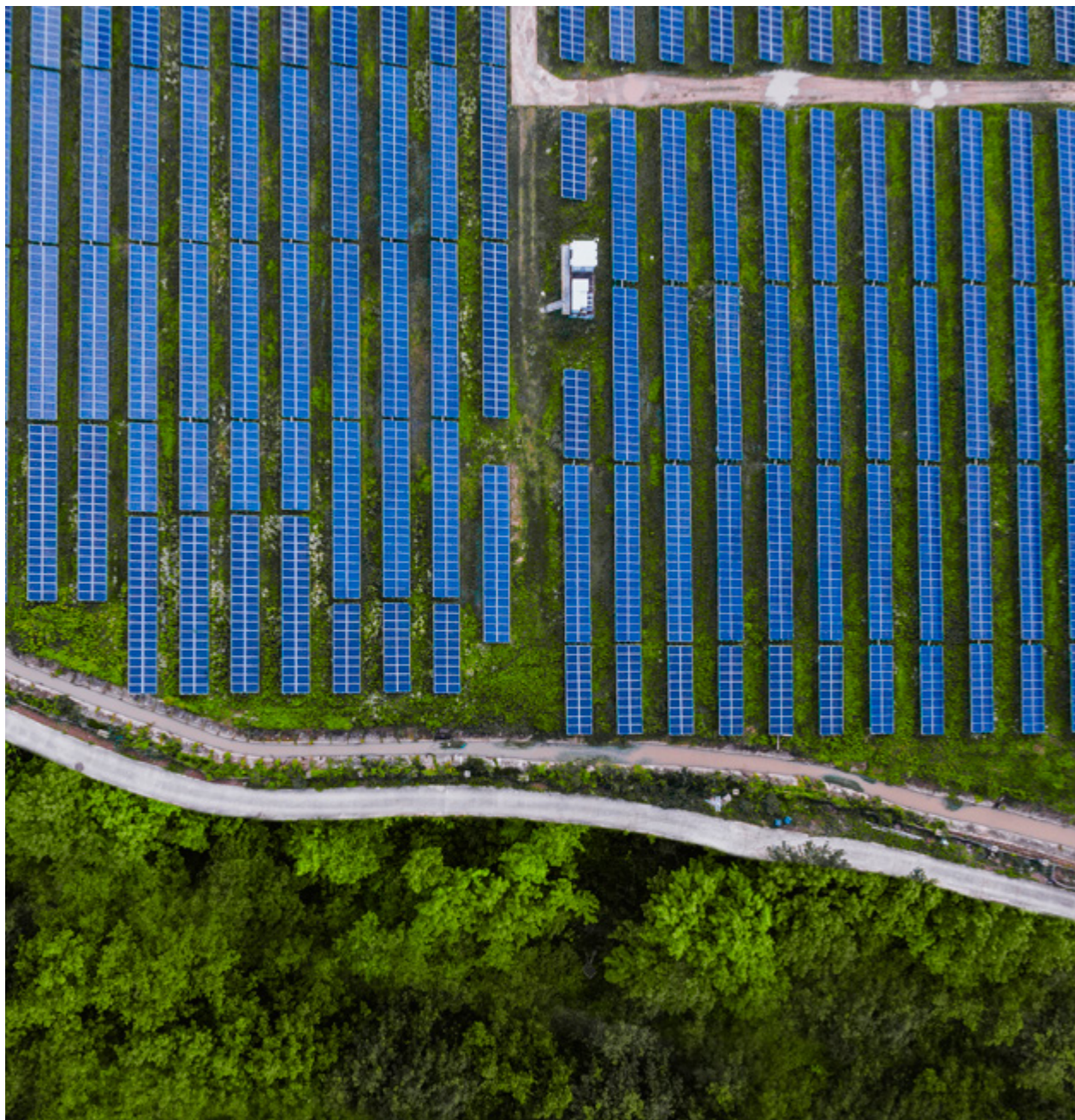
Algumas metodologias têm se destacado neste campo, como o *AWP (Advanced Work Package)*, que organiza o Projeto de Capital em áreas e pacotes de construção para assegurar a disponibilidade *just in time* de recursos em campo. Estudos indicam que a modularização de um projeto de engenharia tende a aumentar a confiabilidade de entrega - em custo e em tempo - em mais de 85% em grandes projetos.

O advento mais acentuado da produção sustentável e do uso de tecnologias inovadoras e eficientes têm sido os catalisadores das grandes mudanças dentro dos processos minerários. E eles também têm sido importantes fatores de análise para a aprovação de Projetos de Capital e viabilidade das operações. Isso evidencia uma significativa mudança de paradigma na engenharia do setor, que está transformando toda a cadeia para melhor.

A mineração brasileira está no caminho certo para se transformar, por meio da adoção cada vez maior de inovações tecnológicas e metodológicas. Unir o aprendizado das práticas globais e sua adaptação ao contexto local, as práticas de engenharia para projetos de capital, utilizando-se métodos construtivos sustentáveis e inovadores aliados ao advento da tecnologia, pode potencializar os investimentos no país e contribuir significativamente para o crescimento econômico e sustentável dos estados e municípios; e ainda se posicionar como líder em eficiência, sustentabilidade e competitividade no cenário mundial.

An aerial photograph showing a large-scale open-pit mine. The mine is a complex of terraced levels, with dark grey rock and soil exposed. It is surrounded by a dense, lush green forest. The sky is blue with scattered white clouds. The text 'Descarbonização | Licenciamento' is overlaid in white on the lower half of the image.

Descarbonização | Licenciamento



Pressão por descarbonização e desafios do Brasil

Apesar de contar com uma matriz energética fundamentalmente baseada em energias renováveis, o setor produtivo brasileiro não está imune à pressão global por descarbonização. O Brasil vem dando importantes sinais ao mercado de que a preocupação com a sustentabilidade e a descarbonização são temas de Estado, que devem ultrapassar o marco temporal dos Governos.

O exemplo mais recente é a adoção de marcos de reportabilidade não-financeira⁴, em caráter obrigatório pelas empresas abertas a partir do exercício de 2026. A exemplo do que se tem observado em outros países, a realização da COP30 no estado brasileiro do Pará, em 2025, deverá acelerar reformas regulatórias e setoriais, com o objetivo de fomentar inversões sustentáveis e responsáveis orientadas a uma economia de

baixas emissões. Neste contexto, as vantagens competitivas associadas à atividade mineradora instalada no Brasil passarão a ter ainda mais relevância.

Em 2022, a produção nacional foi de aproximadamente 1 bilhão de toneladas⁵ de bens minerais e a mineração e metalurgia foram responsáveis por 5% das emissões totais brasileiras, somando 107 milhões de tCO₂e (tonelada de dióxido de carbono equivalente) de acordo com SEEG/Observatório do Clima em 2023.

Segundo os dados do *International Council of Mining and Metals - ICMM*, o perfil global de GEE do setor de mineração e metais pode ser caracterizado da seguinte forma:

4,7%

Escopo 1

Queima de combustíveis fósseis para transporte de minérios e máquinas de escavação.

0,3%

Escopo 2

Compra de energia elétrica para beneficiamento do minério em processos de fragmentação e moagem.

95%

Escopo 3

Transporte, viagens, comercialização e principalmente processos de siderurgia (*downstream*)

Gráfico 25 - Perfil global de emissões do setor de mineração e metais

⁴RESOLUÇÃO CVM Nº 193, DE 20 DE OUTUBRO DE 2023 sobre a elaboração e divulgação do relatório de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade, com base no padrão internacional emitido pelo International Sustainability Standards Board - ISSB.

⁵Brazilian Country Mining Guide 2023 - IBRAM.

Recentemente, o setor de mineração tem sido desafiado a desenvolver soluções inovadoras para enfrentar a pressão por descarbonização também na indústria siderúrgica (*Escopo 3 - Gráfico 25*). Com 95% das emissões do setor associadas ao escopo 3, **não basta mais só reduzir as próprias emissões, é preciso contribuir com a descarbonização dos outros elos da cadeia de produção e distribuição.**

Setores considerados *hard to abate* (ou seja, de difícil descarbonização), como a mineração, devem continuar priorizando seus esforços na redução de suas emissões, utilizando as alternativas de *offsetting* (compensação das emissões residuais da empresa ou do produto, através da compra de créditos de carbono nos mercados regulados e voluntários) de maneira complementar, para cumprir seus compromissos com o meio ambiente.

Oportunidades para redução da pegada de carbono

Diminuir as emissões de carbono tornou-se uma necessidade mandatória e premente. As corporações podem reduzir ou compensar sua pegada de carbono através da melhoria da sua eficiência energética, do consumo de energia de origem 100% renovável, de investimentos em

projetos ambientais, pagamento de impostos verdes ou compra de toneladas de CO² no mercado internacional de emissões, dentre outras ações. A seguir, detalharemos algumas dessas alternativas:

Potencial de geração de energia renovável

A matriz de energia elétrica brasileira já conta com 87% do seu total gerado advindo de Fontes Renováveis, segundo os dados da Agência Internacional de Energia (IEA). Além disso, o “Plano Decenal de Expansão de Energia”, do governo brasileiro, estima um crescimento da capacidade total instalada em cerca de 19%, até 2030.

Oportunidades para hidrogênio verde no Brasil

Uma possibilidade de futuro mais sustentável para os setores de mineração e metalurgia passa por uma tendência de produção verticalizada, integrando as etapas de mineração, beneficiamento e produção de ligas e materiais em um só lugar.

Para abastecer esses complexos industriais com energia limpa, o Hidrogênio Verde figura como uma das principais alternativas, posicionando o Brasil como potencial fornecedor - uma vez que já foram anunciadas dezenas de projetos para a produção nacional de hidrogênio de baixo carbono, com estimativas de atrair mais de US\$ 30 bilhões em investimentos (como por exemplo, o “PNH² - Plano Nacional de Hidrogênio”).

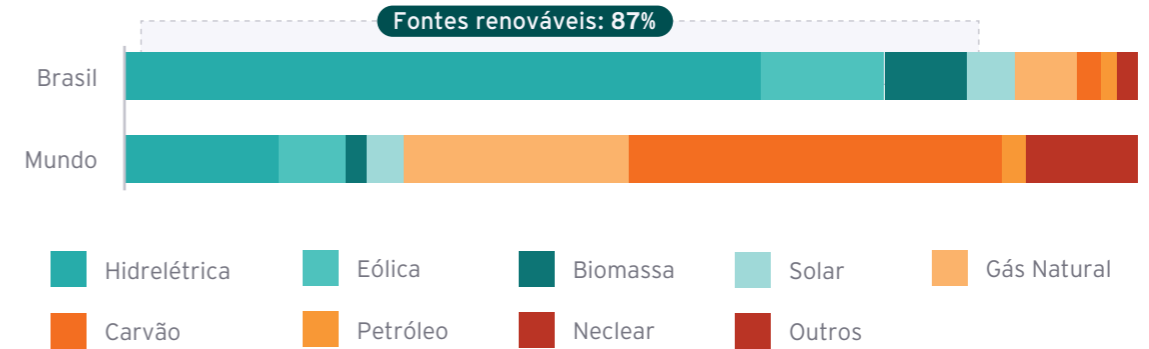


Gráfico 26 - Matriz de energia elétrica Brasil X Mundo, por fonte (Análise EY Parthenon, Agência Internacional de Energia - IEA)

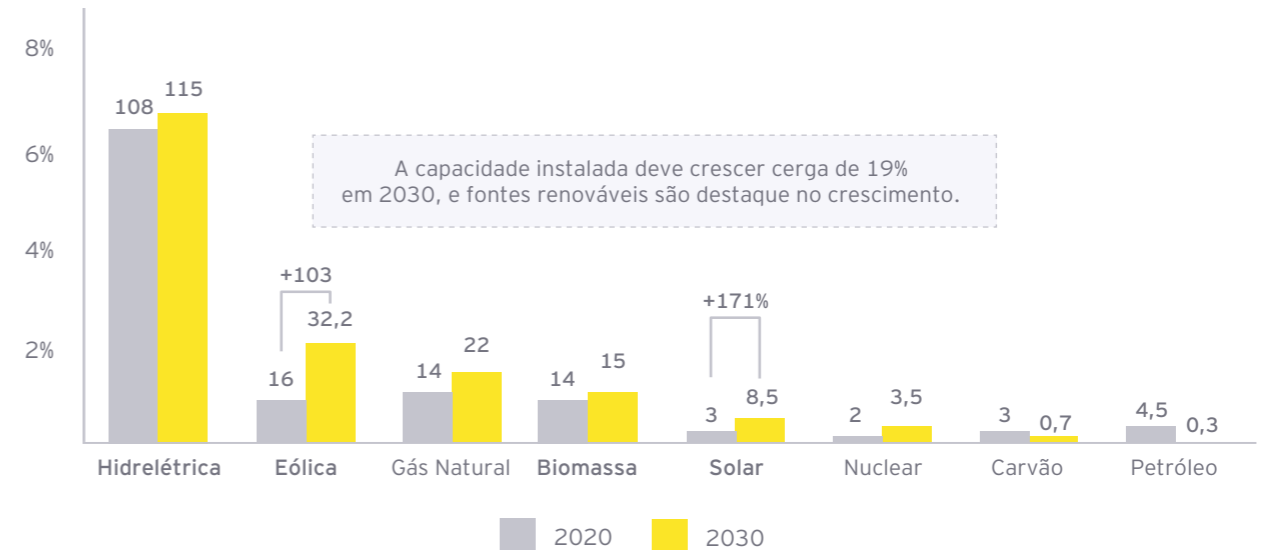


Gráfico 27 - A evolução da capacidade total instalada, em gigawatts - GW (Análise EY Parthenon, Plano Decenal de Expansão de Energia 2030, Empresa de Pesquisa Energética (EPE))



O Brasil pode se destacar como **um dos produtores de hidrogênio verde de menor custo no mundo**, devido a sua capacidade de produção de energia renovável a preços competitivos.



A produção de H² de baixo carbono no Brasil é suportada também por parcerias internacionais, como a iniciativa **H²Brasil** (Alemanha) e a **Green Ports Partnership** (Holanda), entre outras.



O Brasil tem mais de 20 *centros de P&D* especializados em tecnologias de hidrogênio, dentre eles: **LabH2 UFRJ**, **CH2V UNIFEI**, entre outros.

Gráfico 28 - Características do Brasil na produção de hidrogênio verde

Evolução do mercado de carbono no Brasil

O Brasil é protagonista na jornada global de descarbonização e a iminente regulação do mercado de carbono nacional pode trazer diferentes oportunidades para o setor de mineração.

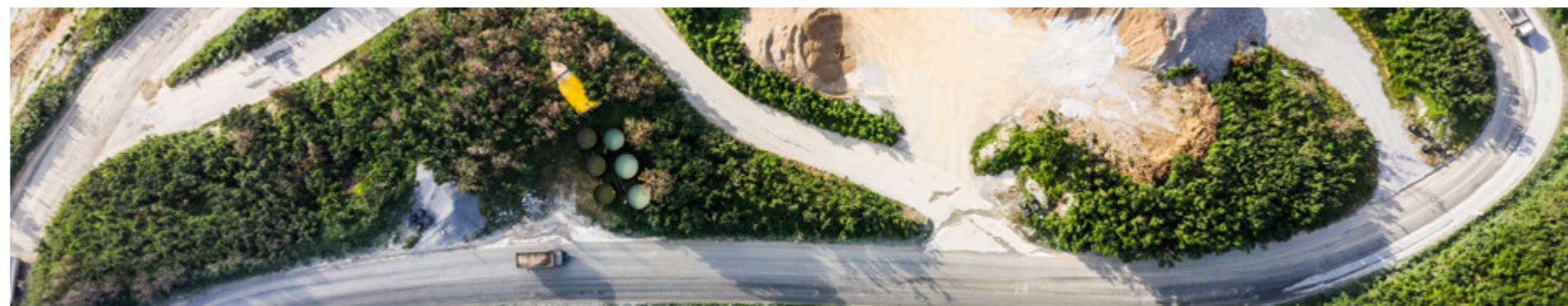
Dentre elas, há duas que se destacam:

▶ 1. Atratividade ambiental para exportações brasileiras:

a regulamentação abrirá novas oportunidades para empresas que operam no país, especialmente para os setores exportadores, que se beneficiarão de uma precificação interna de carbono que possibilitará o abatimento da taxa de ajuste de carbono na fronteira (a exemplo de como é praticado pela União Europeia, por meio do CBAM (*Carbon Boarder Adjustment Mechanism*)).

▶ 2. Registro e controle da pegada de carbono:

a contabilização das emissões será formalizada pelo país e as empresas que já se abastecem de energia elétrica de fontes renováveis poderão se beneficiar, na medida em que a contabilização será pública e transparente, representando vantagem competitiva potencial.



Marcos importantes para o Mercado de Carbono brasileiro

Expectativas de próximos marcos

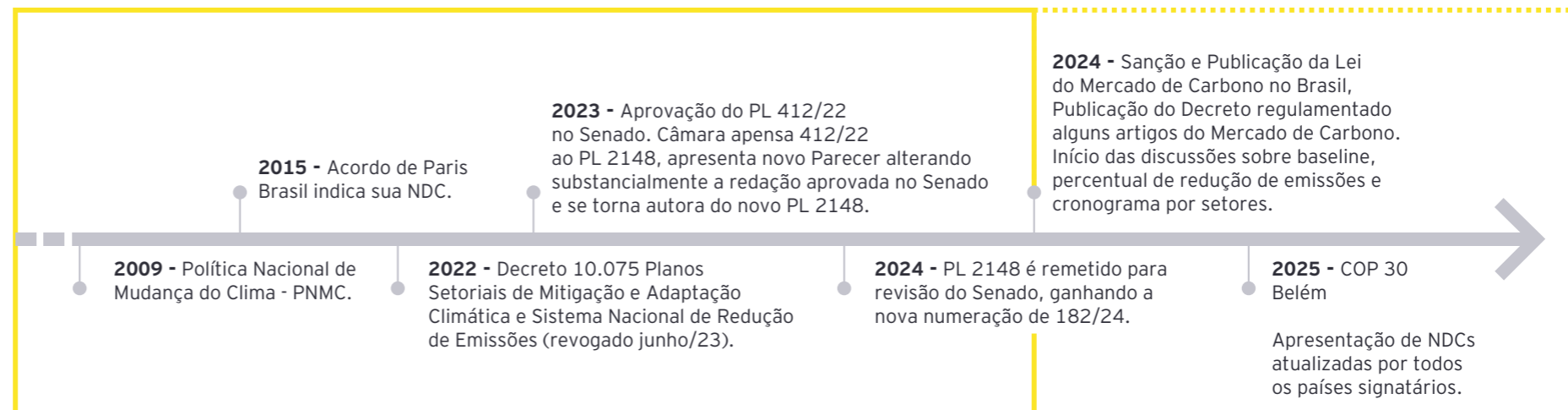


Gráfico 29 - Marcos importantes para o mercado de carbono brasileiro e expectativas dos próximos marcos em descarbonização (Análise EY)

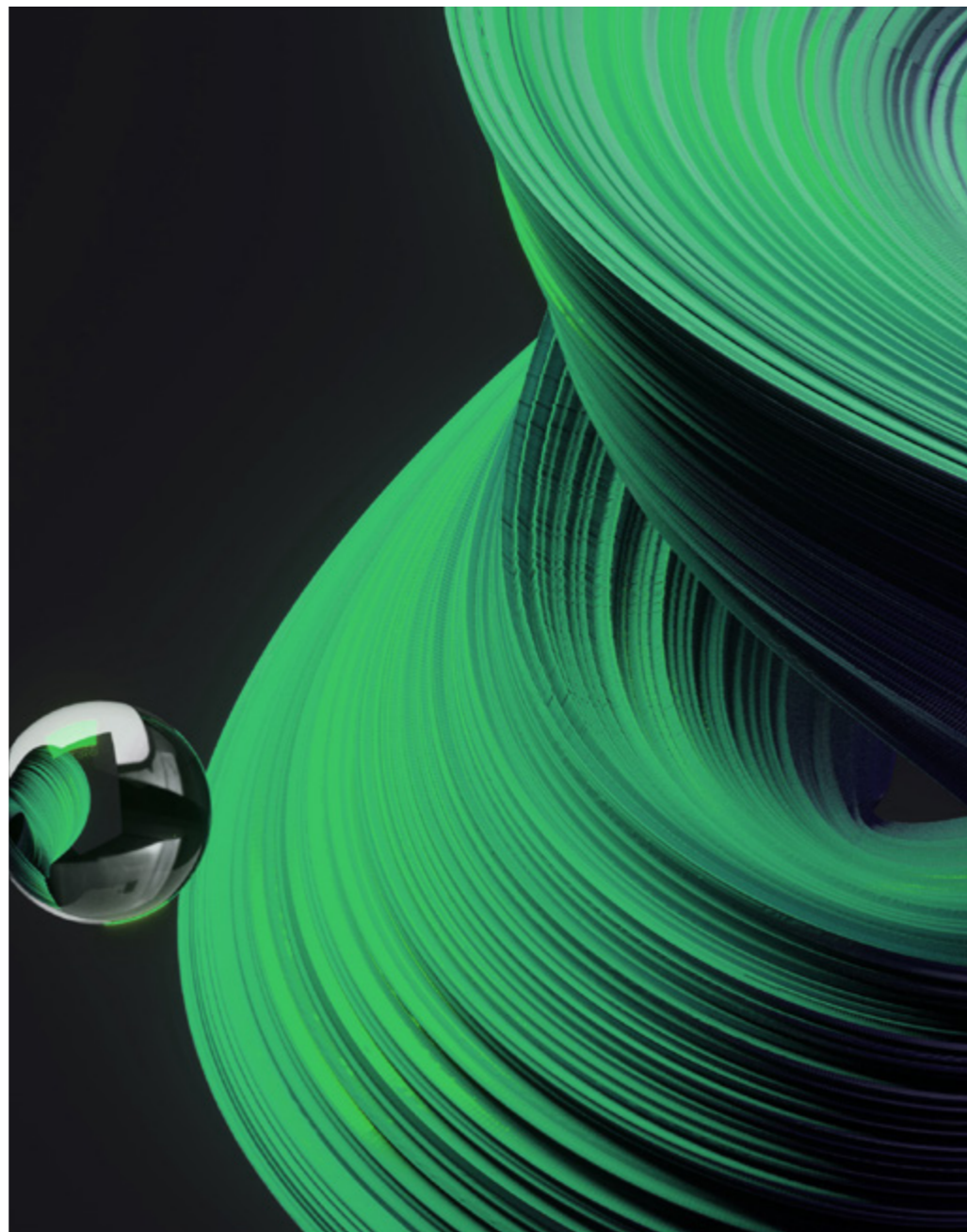
Geração de créditos de carbono no mercado voluntário do Brasil

O Brasil concentrou 7% da emissão mundial de créditos de carbono entre os anos de 2018 e 2022. 48% dessas emissões foram provenientes de projetos com *Nature-based Solutions* - NbS (ou "Soluções Baseadas na Natureza", em português), que no Brasil representam 74% do total de créditos emitidos.

As **emissões** exibidas no gráfico 31 representam a quantidade de créditos disponibilizados no mercado (oferta), enquanto as **aposentadorias** representam a quantidade de créditos utilizados por usuários finais (demanda). Entre 2018 e 2022, foram emitidos cerca de 58 milhões de tCO₂eq em créditos de carbono por projetos NbS, e somente 41% desses créditos foram aposentados - o que demonstra a capacidade do país em suprir uma crescente demanda por créditos de carbono. Tal demanda poderá se intensificar com a regulação do mercado nacional, que estabelecerá limites de emissão de gases do efeito estufa para cada setor.

O Brasil também caminha para **o aumento da qualidade dos seus créditos de carbono**, ampliando discussões sobre como assegurar a integridade e a devida adicionalidade⁶, o que, por sua vez, contribui para garantir que os **créditos de carbono representem reduções reais, mensuráveis e verificáveis de emissões de gases de efeito estufa**.

⁶Adicionalidade é uma redução nas emissões, como resultado de um projeto ou atividade específicos, que não ocorreria sem a ação proposta.



Acumulado de emissões de créditos de carbono, entre 2018 e 2022 (milhões de tCO₂eq)

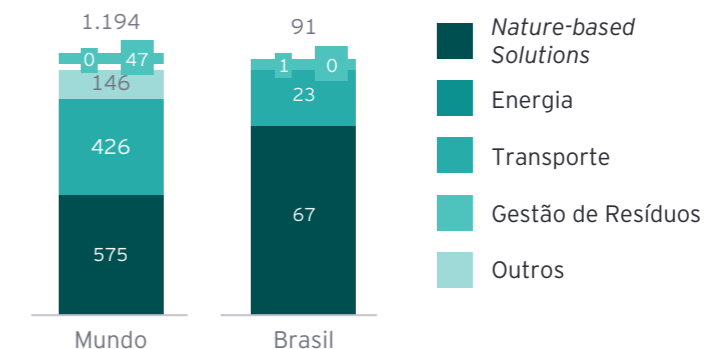


Gráfico 30 -- (Fonte: Análise EY Parthenon, Verra, Berkeley, Centro de Estudos em Sustentabilidade - FGV)

Emissões e aposentadorias de créditos de carbono NBS no Brasil (milhões de tCO₂eq)

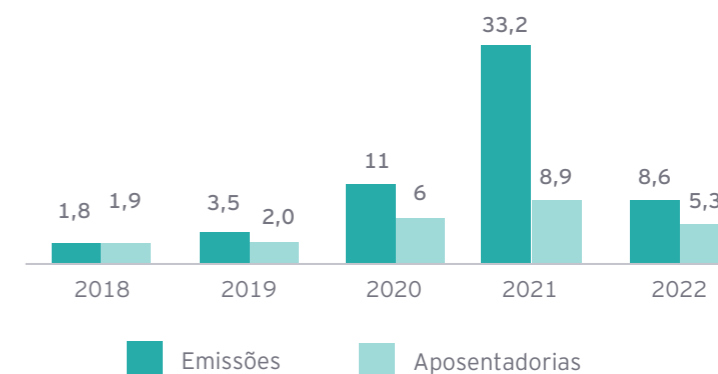


Gráfico 31 - (Fonte: Análise EY Parthenon, Verra, Berkeley, Centro de Estudos em Sustentabilidade - FGV)

Licenciamento: evolução da LTO para SLO

A **Licença para Operar (LTO)** e a **Licença Social para Operar (SLO)** tornaram-se cada vez mais importantes no setor de mineração na última década. Ambas se referem à aprovação contínua e à ampla aceitação social das atividades de mineração e extração de metais numa comunidade.

Historicamente, o foco esteve, principalmente, no recebimento de permissões formais de autoridades governamentais (LTO). No entanto, à medida que o envolvimento comunitário e a sustentabilidade ambiental se tornaram fatores críticos na operação mineira, o conceito evoluiu para o de **licença social para operar**, enraizada nas crenças, percepções e opiniões da população local e de outras partes interessadas no projeto. Passou a ser uma questão de aceitação e confiança da comunidade, em vez de permissão formal.

Esta evolução vem sendo evidenciada no estudo *“Global Top 10 Risks and opportunities in Mining & Metals”* da EY, no qual LTO tem ocupado posição de destaque desde 2020, figurando quase sempre entre as 3 primeiras posições. Na última edição do

estudo, em 2024, ocupou a 1ª posição entre os respondentes do Brasil⁷.

Em 2021, destacamos que a licença para operar precisava se tornar parte do “DNA” de uma mineradora, da mesma forma que a segurança já era imprescindível. Em 2022, destacamos que os *stakeholders* avaliavam as empresas considerando o valor que elas agregam aos clientes, às pessoas e à sociedade, além dos seus próprios resultados financeiros.

No ano seguinte, marcado pela retomada econômica pós-pandemia e em meio a um contexto geopolítico complexo, evidenciamos como a evolução das expectativas em torno do impacto do setor nas comunidades e no meio-ambiente tornava a obtenção e a manutenção da LTO uma questão cada vez mais complexa de se resolver.

Por fim, em 2024, o conceito de **confiança** veio à tona, e foi destacado pelo então presidente e CEO do ICMM, Rohitesh Dhawan, que afirmou:

“
A realidade é que a indústria não conseguiu conquistar a confiança generalizada da sociedade. Mudar isso é, antes de mais nada, responsabilidade da indústria, mas é do interesse de todos ver isso acontecer, pois nunca o mundo precisou tanto de uma indústria em que se confia tão pouco”.

Rohitesh Dhawan
CEO do ICMM

Esta expectativa se reflete no incremento das regulamentações e dos padrões de mineração. Os requisitos para os relatórios de sustentabilidade, estabelecidos tanto por organizações setoriais como pelo mercado financeiro, têm considerado os aspectos ASG de forma cada vez mais enfática, demandando das companhias a implantação de iniciativas imediatas e de longo prazo, para mitigar os riscos e os impactos operacionais nos territórios em que atuam.

Dois dos *frameworks* mais utilizados globalmente pela indústria de mineração e metais, emitidos pelo ICMM e pelo *Towards Sustainable Mining - TSM*, detalham os requisitos mínimos para uma operação sustentável e responsável:

- ▶ Princípios de exploração minerária
- ▶ Negócios com ética
- ▶ Tomada de decisões
- ▶ Direitos humanos
- ▶ Gestão de risco
- ▶ Segurança e saúde
- ▶ Desempenho social
- ▶ Envolvimento das partes interessadas

Gráfico 32 - Frameworks da ICMM e TSM, para operação sustentável e responsável

⁷Em 2024, LTO ocupou a 3ª posição globalmente.

Protocolos de desempenho

Comunidades e pessoas

- ▶ Indígenas e relações comunitárias
- ▶ Gestão de crises e planejamento de comunicação
- ▶ Segurança e saúde
- ▶ Prevenção do trabalho infantil

Gestão ambiental

- ▶ Gestão de rejeitos
- ▶ Gestão da conservação da biodiversidade
- ▶ Gestão da água
- ▶ Exploração
- ▶ Fechamento de mina

Energia eficiente

- ▶ Mudanças climáticas

Há o entendimento comum de que a **resiliência dos negócios** está intimamente relacionada não somente à capacidade das empresas de resistir ao impacto das mudanças climáticas, mas em deixar um legado positivo no território em que operam, o que implica na expectativa de que as mineradoras tenham responsabilidade pelo fortalecimento e construção de resiliência e autonomia futura nas comunidades anfitriãs.

Conforme as organizações setoriais globais convergem em seus *frameworks* e os investidores pressionam as empresas a mostrarem maior nível de compromisso e responsabilidade com relação aos aspectos ASG, as autoridades também se movimentam para atualizar as regulamentações, culminando em uma narrativa comum para o futuro sustentável da mineração, que se baseia em três pilares principais:

Pilares do futuro sustentável da mineração

Relações com comunidades e territórios



Desempenho social: contribuir para o desenvolvimento social, econômico e institucional das comunidades, territórios e países anfitriões.

Conservação e proteção do meio ambiente e biodiversidade



Desempenho ambiental: garantir a gestão responsável dos recursos naturais, eficiência energética e redução das emissões de GEE, conservando, protegendo e reparando o ecossistema até o fechamento da mina.

Economia Circular e Regenerativa



Mineração circular: desenhar e operar processos de mineração que minimizam, reutilizam e, em última instância, eliminam resíduos, utilizando ao máximo os recursos naturais explorados.



Programas de mineradoras no Brasil e no mundo

Com o avanço da regulamentação e a urgência de restabelecer a **confiança** de comunidades e investidores, as organizações precisam evidenciar seu compromisso com o ecossistema e as comunidades, e a **circularidade** tem se mostrado uma opção bastante estratégica.

Neste contexto, as mineradoras precisam pensar no legado que querem deixar: fomentar a educação, criar empregos, cuidar do meio ambiente, permitir que as comunidades prosperem de maneira autônoma e melhorar a segurança energética e hídrica. Um renomado executivo brasileiro do setor resumiu esta mudança de paradigma: *“É uma questão de valor, não apenas de custos. E essa perspectiva está ganhando espaço”*.

Destacamos a seguir alguns exemplos de programas relacionados a esta temática, que podem servir de referência.

Programas ambientais

As companhias reconhecem a importância da conservação da biodiversidade e já integram conceitos de economia regenerativa em suas estratégias corporativas:



A Vale criou a sua “Meta Florestal”: **recuperar e proteger 500 mil hectares, para além das fronteiras da companhia**, retomando 100 mil hectares por meio de arranjos produtivos e negócios de impacto socioambiental positivo e protegendo 400 mil hectares a partir de parcerias. Esse é um compromisso voluntário, visando contribuir para um futuro “*nature positive*”.



A Anglo American **integrou a biodiversidade ao seu Plano de Mineração Sustentável**, a fim de aplicar uma abordagem sem perda líquida e garantir que seu impacto seja minimizado e compensado por meio de esforços de conservação.



A Rio Tinto, por meio da sua **Estratégia de Manejo da Biodiversidade**, visa alcançar até 2030 um impacto positivo líquido na biodiversidade, dentro de sua pegada operacional, por meio de parcerias com organizações conservacionistas e programas de compensação de biodiversidade.

Desafios como a reabilitação de minas e a preparação socioambiental para o fechamento da operação podem ser solucionados com soluções integradas à natureza e potencializados pela biodiversidade. O Brasil tem grandes oportunidades para isso.



Economia circular

Programas de circularidade ocupam espaço relevante na agenda estratégica das principais mineradoras do mundo, uma vez que ajudam a desbloquear pressões regulatórias, reduzem o impacto ambiental e social da operação e ainda permitem otimizar investimentos, custos e receitas.

Alguns exemplos de como as companhias mineradoras vêm incorporando este conceito e processos em suas operações são apresentados a seguir:



A Vale está trabalhando em iniciativas que ampliam o **aproveitamento dos recursos naturais**, com o objetivo de **gerar o menor volume possível de resíduos** nas operações de minério de ferro. As frentes atuam na reutilização das pilhas e barragens e na redução da geração de estéril nas operações de lavra e de rejeito no beneficiamento. Também reforçam o compromisso da companhia com a **sustentabilidade**, por meio de soluções de **desenvolvimento dos territórios**, compartilhando valor com o ecossistema.



A Anglo American criou um **programa global dedicado à circularidade** para impulsionar sua ambição corporativa de **mineração “zero-resíduo”**. No Brasil, assinou um acordo de cooperação técnica com órgãos governamentais e organizações do setor mineral, que inclui estudos para o desenvolvimento de um Eco Parque Industrial na região mineira de Conceição do Mato Dentro; reforça o compromisso de **apoiar as comunidades anfitriãs** para que elas sejam cada vez mais prósperas e deixa na região **um legado para além da vida útil da mina**.



A Rio Tinto desenvolveu sua estratégia de *“Waste to Value”* (um conceito que significa algo como “do lixo ao valor”), através de **inovação colaborativa e novos modelos de negócios**, principalmente para gerar um retorno financeiro combinado ao impacto socioambiental. Em conjunto com a ONG Resolve, também fundou a *Regeneration*, uma *spin-off* de atuação social que busca soluções de recuperação de territórios de minas desativadas, por meio da transformação de locais legados em **ativos ecológicos** (via re-mineração e processamento de resíduos) e da geração de **créditos de biodiversidade**.

Programas sociais



Fundação Vale: dedicada ao engajamento comunitário, mantém diversos programas em andamento, como as *“Estações do Conhecimento”*, que visam proporcionar educação e atividades culturais de qualidade aos moradores locais. Também desenvolve iniciativas em saúde, educação profissional e geração de renda.



Projeto Minas-Rio: iniciativas comunitárias que incluem esforços para melhorar a infraestrutura local, tais como melhorias nas estradas e projetos de abastecimento de água, programas educacionais e culturais e apoio aos serviços de saúde locais.



Programa Integrar: desenvolve programas educacionais, campanhas de saúde e iniciativas culturais voltadas às comunidades locais do município de Paracatu-MG, onde opera, além de investir na infraestrutura local (por exemplo, construindo e renovando escolas, centros de saúde e instalações comunitárias).

As mudanças que observamos no ambiente regulatório, associadas às expectativas de divulgação de ações ASG, posicionam o Brasil no mesmo contexto de países tipicamente mineiros, como Austrália, Canadá e Chile.

Mais do que representar um passo em direção a um incremento da burocracia, estas mudanças visam promover a responsabilidade corporativa e fazer com que o setor mineiro, além de contribuir para o desenvolvimento econômico, promova o cuidado com o meio-ambiente e deixe instauradas comunidades resilientes e autônomas ao final do seu ciclo de vida da atividade mineira.



| Conclusão

O Brasil se destaca globalmente pelo seu vasto potencial mineral, sendo um dos maiores produtores de minerais essenciais para a transição energética e o desenvolvimento sustentável. Por sua geologia rica e diversificada, é um player importante para atendimento à crescente demanda por minerais críticos, como grafite, níquel e terras raras. No entanto, para que o setor de mineração brasileiro alcance seu pleno potencial, é necessário que alguns temas sejam endereçados.

- ▶ A expansão e aprimoramento do mapeamento geológico são imperativos para proporcionar dados precisos que incentivem novos investimentos em prospecção mineral.
- ▶ O fortalecimento do ecossistema de pesquisa, como centros de pesquisa e inovação, é importante para atender à demanda local, reduzindo a dependência de competências estrangeiras, e para nos posicionar como exportadores de tecnologias e produtos inovadores.
- ▶ Precisamos evoluir os modelos de financiamento disponíveis e aumentar o

envolvimento das instituições financeiras locais. Neste sentido, políticas governamentais que incentivem a exploração mineral e proporcionem segurança jurídica são essenciais.

- ▶ Em respeito ao ambiente regulatório, em paralelo à regulação que fomente transparência e responsabilidade nos projetos e operações, é necessário avançar ainda mais na eficientização dos processos de outorga e execução de projetos.
- ▶ A adoção de métodos e tecnologias modernas para o desenvolvimento de projetos de capital e para a produtividade e segurança das operações.
- ▶ Continuar a redução das emissões de gases de efeito estufa, através de estratégias abrangentes que incluam a transição para energias renováveis, a eficiência energética e a participação em mercados de carbono; bem como o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias.

- ▶ Contribuir de forma cada vez mais efetiva para o desenvolvimento dos territórios onde a mineração se instala, gerando um impacto total positivo e preparando as comunidades e o ambiente para o momento do encerramento das atividades de mineração.

O potencial do setor mineral brasileiro é vasto e promissor. Para transformar este potencial em realidade, é fundamental um esforço coordenado entre governo, indústria, academia e sociedade. Com a implementação das ações necessárias, muitas das quais abordamos nos capítulos deste estudo, o Brasil não apenas consolidará sua posição como líder na produção de minerais estratégicos, mas também avançará significativamente em direção a uma mineração responsável e sustentável. **O caminho para o sucesso envolve inovação contínua, investimentos estratégicos e um compromisso inabalável com a sustentabilidade e a responsabilidade social.**

Agradecimentos

Nosso reconhecimento e sinceros agradecimentos à equipe de especialistas em Mineração e Metais da EY Brasil; e também aos parceiros do IBRAM: Raul Jungmann, Diretor-Presidente; Rinaldo Mancin, diretor de Relações Institucionais; e toda equipe 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.

Coordenação

Afonso Sartorio

Sócio Líder de Mineração e Metais LATAM - EY

Nathália Gomide

Gerente do Centro de Excelência em Mineração e Metais LATAM - EY

Autores

João Brito

Sócio Líder do Centro de Excelência em Mineração e Metais LATAM - EY Brasil

Fabiano Araújo

Líder Técnico do Centro de Excelência de Mineração e Metais LATAM - EY Brasil

Fernando Machado

Sócio - Capital & Debt Advisory - EY Brasil

Débora Valentin

Gerente Senior - Capital & Debt Advisory - EY Brasil

Flavio Dayrell

Sócio Líder de Projetos de Capitais LATAM - EY Brasil

Elanne Almeida

Sócia Líder de Consultoria em Sustentabilidade LATAM - EY Brasil

Marcelo Andrade

Sócio de Estratégia e Transações da EY-Parthenon

Fontes e referências

- ▶ **ANDRADE, José Guedes.** Investimentos em Pesquisa Geológica. <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1295/1/Tend%C3%AanciasParte3.5.pdf>>. Acesso em: mai/2024.
- ▶ **ANGLO AMERICAN.** Site institucional. <<https://brasil.angloamerican.com/>>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ **BERKELEY GROUP.** Site institucional. <<https://www.berkeleygroup.co.uk/>>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ Capital IQ e RI das empresas citadas.
- ▶ **CERQUEIRA, Wagner de.** Estrutura Geológica do Brasil. Mundo Educação. <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/estrutura-geologica-brasil.htm#:~:text=O%20Brasil%2C%20por%20apresentar%20uma,bacias%20sedimentares%20e%20terrenos%20vulc%C3%A2nicos.>> Acesso em: abr/2024.
- ▶ **ENEL Green Power.** O que é a Transição Energética. <https://www.enelgreenpower.com/pt/learning-hub/transicao-energetica>. Acesso em mai/2024.
- ▶ **EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA.** Plano Decenal de Expansão de Energia 2030. <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2030>>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ **EY PARTHENON.** <https://www.ey.com/pt_br/strategy/about-ey-parthenon>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ **FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS** - FGV. Centro de Estudos em Sustentabilidade. <<https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade>>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ **IBERDROLA.** Pegada de Carbono. <<https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/pegada-carbono>>. Acesso em abr/2024.
- ▶ **IEA - AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA.** <<https://www.iea.org/>>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ **MINERA BRASIL** - Agência de Notícias da Mineração Brasileira. <<https://minerabrasil.com.br/servico-geologico-do-brasil-identifica-areas-com-potencial-mineral-em-goias-em-mapeamento/>>. Acesso em: mai/2024.
- ▶ **MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA.** Sobre o PNM2050. <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/pnm-2050/sobre-o-pnm-2050#:~:text=O%20Plano%20Nacional%20de%20Minera%C3%A7%C3%A3o,Pa%C3%ADs%2C%20em%20suas%20diversas%20dimens%C3%B5es.>> Acesso em: abr/2024.
- ▶ **PASSARINHO, Joaquim.** Frente Parlamentar da Mineração Sustentável. <<https://mineracaosustentavel.org.br/conhecimento-geologico-e-o-caminho-para-um-futuro-mais-sustentavel/>>. Acesso em: abr/2024.
- ▶ **OECD - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.** <<https://www.oecd.org/latin-america/paises/brasil-portugues/>>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ Programa *Refinitiv Workspace*.
- ▶ **S&P GLOBAL MARKET INTELLIGENCE.** <<https://www.spglobal.com/marketintelligence/pt/index>>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ **RIO TINTO.** Site institucional. <<https://www.riotinto.com/>>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ **VALE.** Site institucional. <<https://vale.com/pt/>>. Acesso em: mar/2024.
- ▶ **VERRA.** Site institucional. <<https://verra.org/>>. Acesso em: mar/2024.

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.

©2024 EYGM Limited.

Todos os direitos reservados.

ey.com.br

Facebook | **EYBrasil**

Instagram | **eybrasil**

Twitter | **EY_Brasil**

LinkedIn | **EY**

YouTube | **EYBrasil**



IBRAM
MINERAÇÃO DO BRASIL



EY

Building a better
working world