

www.inthemine.com.br

UMA PUBLICAÇÃO FACTO EDITORIAL

in the mine

Ano XIX | 2026 | Nº121 | R\$ 25,00

GESTÃO DE PROCESSOS E TECNOLOGIA PARA MINERAÇÃO



ESPECIAL

sustentabilidade

O PERFIL ESG DE 17 MINERADORAS
NO BRASIL ATRAVÉS DE SEUS
DADOS E CASES ECONÔMICOS,
AMBIENTAIS E SOCIAIS

PERSONALIDADE
LÍVIA PARREIRA E O
PLANO DE RECURSOS
MINERAIS DE GOIÁS

LEGISLAÇÃO
AS NORMAS PENAIS
EM BRANCO E O
DIREITO MINERÁRIO

MERCADO
MINERAÇÃO: DE UMA
POSTURA REATIVA AO
ESG TRANSVERSAL

GEOLOGIA
TIME-TO MINE: O TESTE
DE MATURIDADE DOS
PROJETOS MINERAIS

Construindo juntos o futuro da **mineração** **sustentável**



A mineração está mudando.
E quem lidera essa transformação
conta com a Arcadis.

Em todo o ciclo de vida da mineração — do planejamento e operação ao fechamento e legado — apoiamos a transição do setor com projetos sustentáveis, inovação digital e soluções baseadas na natureza. Combinamos experiência global e conhecimento local para restaurar ecossistemas, fortalecer comunidades e impulsionar a eficiência operacional — sempre alinhados aos padrões ESG e aos princípios do ICMM.

Nosso propósito é claro: transformar operações em legados sustentáveis e fortalecer a confiança entre empresas, comunidades e investidores.

Porque liderar a mudança é colocar pessoas, natureza e as economias do futuro no centro da mineração.

É acelerar um futuro positivo para o planeta.

Entre em contato conosco



Website



LinkedIn

Arcadis. Improving quality of life.

DESTAQUES DA EDIÇÃO

- 08** LEGISLAÇÃO
SANÇÕES
A tutela penal da atividade mineral
- 10** MERCADO
HISTÓRICO
Evolução para uma mineração sustentável
- 14** ESPECIAL
ESG
Os indicadores de 17 mineradoras no Brasil
- 32** DESEMPENHO
CASES
Programas e projetos nas áreas ambiental e social
- 44** GEOLOGIA
TIME-TO-MINE
O momento crucial da definição de reservas

- 43** PERSONALIDADE
ENTREVISTA
Ela usou o conhecimento e a experiência em gestão pública para erguer pontes na mineração de Goiás. Foi dessa forma que aproximou o governo do estado de acadêmicos, pesquisadores, especialistas, produtores, entidades privadas, instituições públicas de várias esferas de poder, municípios mineradores e sociedade civil. Desse saco de gatos que, naturalmente, tendiam a se engalfinhar, surgiu uma inusitada convergência. Consolidada ao longo de dois anos, a sinergia culminou na criação do Plano Estadual de Recursos Minerais 2050 (PERM 2050), lançado em 2025 e já uma referência para outros estados brasileiros que buscam, com seriedade, uma normativa e não somente uma narrativa mineral. Uma “construção coletiva”, como define a engenheira civil Livia Marques de Almeida Parreira, superintendente de Mineração da Secretaria de Indústria, Comércio e Serviços (SIC) de Goiás, que coordenou a elaboração do plano goiano, o primeiro do estado em décadas



13 | CAPA



O Especial Sustentabilidade na Mineração

Brasileira desta edição traz os IDS (Indicadores de Desenvolvimento Sustentável) registrados em 2025 por 17 mineradoras com atuação no Brasil. São elas: AMG Mineração, Anglo American, AngloGold Ashanti, ArcelorMittal, Aura Minerals, Companhia Brasileira de Alumínio, CMOG, Embu Engenharia e Comércio, Galvani-Fosnor, Hochschild Mining, Hydro, Mineração Rio do Norte, Mineração Taboca, Mosaic, Nexa, Samarco e Vale. Também integram o Especial cases voltados à economia circular, educação, reuso de água, reabilitação de áreas, comunidades locais, biodiversidade e uso de combustíveis renováveis.

EDITORIAS - INTHEMINE

- 05** **MINEPROSPECÇÃO** Parceria para a produção de ímãs de neodímio
- 06** **MINEAGENDA** Lithium Business, em Salinas (MG), de 07 a 09 de julho
- 06** **MINEBOOK** Transformação de áreas mineradas no estado de São Paulo
- 06** **MINEWEB** Escritório para recuperação e fiscalização de minas de carvão
- 06** **MINEMARKET** Data Room do projeto Monte Alegre para investidores
- 46** **MINEGALERIA** Morro Grande: de cava alagada a pátio do Metrô-SP

SUMÁRIO

REDAÇÃO

Comentários, dúvidas, sugestões, críticas e informações sobre o conteúdo editorial da **In The Mine** e mensagens para a seção MINE MAIL - leitor@inthemine.com.br

Correspondência: Rua Pereira Stéfano, 114, cj 911/912 - São Paulo (SP) - 04144-070
Tel.: (11) 3477-6768

ASSINATURA

Serviços de Vendas por Assinaturas
Tel.: (11) 3477-6768

Loja virtual: www.factoreditorial.com.br

PUBLICIDADE

Para anunciar na **In The Mine** publicidade@inthemine.com.br.
Tels: (11) 3477-6768

Tais Malta (gerente comercial)
tais@inthemine.com.br

LICENCIAMENTO

Para licenciar o conteúdo editorial da **In The Mine** em qualquer mídia, ou fazer reprints das páginas da revista, o e-mail é: atendimento@inthemine.com.br.
Nenhum material pode ser reproduzido de qualquer forma sem autorização por escrito.

www.inthemine.com.br

A revista **In The Mine - Gestão de Processos e Tecnologia para Mineração**, é uma

publicação bimestral da **Editoria Facto**, dirigida aos profissionais e empresas das áreas de Mineração, Meio Ambiente e Equipamentos.

Redação e Publicidade - Pereira Estéfano, 114 - cj 911/912, CEP 04144-070 - São Paulo (SP).

www.editorafacto.com.br

Editor e Jornalista responsável

Wilson Bigarelli (MTB 20.183)

editor@inthemine.com.br

Redação Tébis Oliveira (Editora Executiva),

Fernando Rezende e Marisa Santos

tetbis@inthemine.com.br

Fotógrafos Betho Rocha (MG) e

Gildo Mendes (SP)

Ilustradores Heder e Moacyr Vasquez

Direção de arte Ari Maia

Publicidade Tais Malta (gerente comercial)

Circulação 10 mil exemplares



AO DEUS DARÁ

No mês dedicado ao meio ambiente, inclusive com um dia mundialmente consagrado ao tema (05 de junho), é vexaminoso que sigamos todos – poder público, agentes privados e sociedade civil – passando ao largo dos passivos ambientais de mineração, espalhados ao léu por todo o país. Em especial, num momento em que se busca atropelar a regulação do setor e o licenciamento ambiental de seus projetos e operações para garantir ao Brasil um lugar no pódio dos grandes produtores globais de minerais críticos e estratégicos. Não será improvável que novos passivos surjam dessa junção de pressa com leniência.

Mesmo a discussão do problema é inviabilizada pela zona nebulosa que envolve nossas minas abandonadas: não se sabe nem ao certo quantas são, quais são suas condições estruturais, tampouco seus impactos nocivos ou os riscos que acarretam. O levantamento mais recente dessa herança nefasta é uma estimativa realizada pela Agência Nacional de Mineração (ANM), a pedido do Instituto Escolhas, para elaboração do estudo "Recuperação de Áreas de Mineração: um tema crítico e estratégico", lançado em abril de 2025. Segundo o órgão, de um total de 36.337 processos minerários com títulos autorizativos de lavra existentes à época, 3.943 (11%) possuíam indicativos de abandono, isso porque a empresa concessionária deu baixa em seu CNPJ junto à Receita Federal ou apresentou um pedido de renúncia ou suspensão da lavra. Tem de tudo nessa caixa de Pandora: minerais metálicos e não metálicos, areia, argilas, saibro e rochas britadas e ornamentais. Em nível estadual, a maior parte fica em Minas Gerais (22%), seguindo-se Rio Grande do Sul (12%), São Paulo (11%) e Santa Catarina (8%). Em nível municipal, a campeã é Itaituba, no Pará, onde a mineração de ouro, legal e ilegal, pode ter deixado 39 esqueletos de sua atividade extrativa inconsequente. E a conta só aumentou nos últimos anos, com os garimpos clandestinos abrindo clareiras imponderáveis em Terras Indígenas – por volta de 25.359 hectares devastados – e em Unidades de Conservação (8.021 hectares).

Para preencher essa lacuna de dados, a ANM, em parceria com o Fórum Intergovernamental sobre Mineração, Minerais, Metais e Desenvolvimento Sustentável (IGF, na sigla em inglês), busca construir um inventário das minas abandonadas e suspensas. Ainda que tardia, a iniciativa é louvável. E, provavelmente, fadada ela própria ao abandono, juntando-se aos passivos que busca identificar e contabilizar. Não é descrédito quanto à competência da agência, mas discernimento de suas penosas condições operacionais que não lhe permitem sequer fiscalizar o que funciona, que dirá o que já não funciona mais.

O sucesso de um trabalho dessa magnitude implicaria numa comunhão de esforços do governo federal sim, mas principalmente dos governos estaduais e municipais que, por sua proximidade territorial, sem contar poderes locais de licenciamento, e, em alguns casos, cobrança de taxas de fiscalização, deveriam já ter tomado a frente dessa empreitada. Por quanto tempo ainda se tapaná o sol – no caso, as crateras – com a pe-neira, como diz o velho ditado? Dia virá em que será preciso dar conta desses passivos minerais. Oxalá, não seja quando ocorra uma tragédia. Não por agora, certamente. Somos 200 milhões em ação, formando uma grande corrente e gritando pra frente, Brasil! Boa Copa a todos. Por enquanto, vida que segue.

Saudações verde-amarelas,

Tébis Oliveira | Editora Executiva

MINE MAIL

in the mine

(www.inthemine.com.br)

- Personalidade: de técnico de mineração a VP executivo
- SGB: mapas geológicos de 50 municípios mineradores
- ATL, líder em baterias de lítio, torna-se acionista da St George
- O que falta para uma cadeia de maior valor agregado?
- SBG conclui trabalho de campo do Projeto Potássio (MA)
- Simexmin reflete momento positivo da mineração brasileira
- Viridís inaugura planta de terras raras em Poços de Caldas
- Meteoric: previsão de 5 anos para início do Projeto Caldeira
- Agua Resources recebe LO para Projeto Três Estradas
- CBPM celebra abertura de capital da Homerun na B3
- Lançado fundo de investimentos em minerais críticos
- Projeto da Brazilian Nickel ganha destaque no Simexmin
- Paschoal Giardullo, um pioneiro do Vale do Lítio
- Atlas Lithium assina contrato para planta do Projeto Neves
- Paulo Castellari retorna à Apian Capital Brasil

 facebook.com/inthemine

 @inthemint

 youtube.com/user/revistainthemine

 linkedin.com/company/in-the-mine?trk=biz-companies-cym

Errata: na versão impressa da revista, o artigo "Evolução das Exportações Metálicas – 1997 a 2025 (Parte I), publicado na edição nº 119, afirma incorretamente que "o projeto de níquel (sulfetado) da Brazilian Nickel, no Piauí, tem apoio do governo americano e se encontra em fase de teste piloto". Segundo a empresa, a informação correta é "o projeto de níquel (laterítico) da Brazilian Nickel, no Piauí, tem apoio do governo americano, finalizou a fase de testes em 2024 e atualmente está em processo avançado de estruturação financeira, com entrada em operação prevista para 2029".

A mineradora acrescenta, ainda, que atua há 14 anos no estado do Piauí, com foco na produção de níquel laterítico e cobalto, minerais estratégicos para a transição energética global. Principal ativo da companhia, o Projeto Piauí Níquel, quando estiver em operação, deverá produzir cerca de 27 mtpa de níquel e mil tpa de cobalto. Seu diferencial tecnológico está no uso da lixiviação em pilha, método mais sustentável e de menor custo em comparação a técnicas convencionais. O processo dispensa barragens de rejeitos úmidos, reduzindo riscos ambientais e de segurança. O material residual será destinado a empilhamento a seco.

Leitor Envie dúvidas, críticas e sugestões para:
tetbis@inthemine.com.br

MINEPROSPECÇÃO

Foto: Tecumseh/Divulgação



Sede da Tecumseh, em São Carlos (SP), ao lado da UFSCar

→ IMÃS DE NEODÍMIO

A Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Tecumseh, por meio da Embrapii (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial), fecharam uma parceria para, inicialmente, aprimorar as propriedades magnéticas e estruturais de ímãs de neodímio, um dos elementos terras raras, e, numa segunda fase, a partir do final de 2027, começar sua produção em pequena escala. O componente é utilizado pela empresa, de origem norte-americana, para a fabricação de sua linha de compressores herméticos. O projeto é coordenado por Adilson Jesus Aparecido de Oliveira e conta com Alexandre José Gualdi, professores do Departamento de Física e especialistas em magnetismo, e com Lucas Barcelos Otani e Francisco Gil Coury, professores do Departamento de Engenharia de Materiais e especialistas em ligas metálicas, além de pesquisadores de pós-doutorado e estudantes de graduação da UFSCar.

Foto: St George Mining/Divulgação



Flotação de nióbio no segundo (esq.) e terceiro (dir.) estágios de limpeza

→ OPERAÇÃO INTEGRADA

A St George Mining anunciou que a primeira fase de testes metalúrgicos de flotação, realizada com amostras de seu projeto Araxá (MG), confirmou a viabilidade da produção, com baixo custo, de concentrados de nióbio e tântalo. O resultado reforça a estratégia da companhia de realizar uma produção integrada para os dois minerais. Os testes utilizaram cerca de cinco t de material saprolítico próximo à superfície, considerado representativo da mineralização do depósito. Nos ensaios de circuito aberto, foram obtidos concentrados com teor de até 40,2% de nióbio (Nb_2O_5), alcançando recuperação metalúrgica de até 54,3%. Os testes também identificaram um fluxo de concentrado de terras raras com teor de 15,7% (TREO), presente nos rejeitos da flotação de nióbio. Agora, o material será testado em circuito fechado e submetido a ensaios de recirculação e estudos em planta piloto, para o desenvolvimento e otimização de fluxogramas de processamento mineral.

Foto: Gold Mining/Divulgação



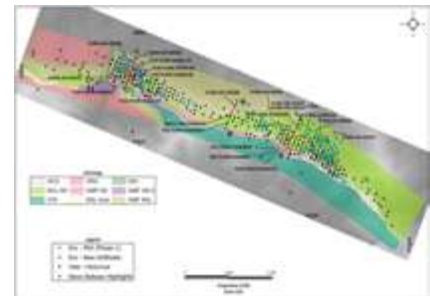
Mineralização de pirita semi-maciça, em veios e disseminada no projeto São Jorge

→ ESTIMATIVA POSITIVA

A Gold Mining divulgou a Avaliação Econômica Preliminar (PEA) de seu projeto de ouro São Jorge, localizado em Novo Progresso, no Pará. O estudo considera uma mina a céu aberto, com produção ROM de 9,9 Mtpa ao longo de uma vida útil de 10,6 anos. O processamento do minério será realizado em um circuito convencional de lixiviação, com capacidade nominal de 1,9 Mtpa, para a produção de ouro doré. O CAPEX previsto, incluindo a implantação da mina e usina de beneficiamento, instalações de armazenamento de rejeitos e estéril e instalações auxiliares, além de estradas internas de transporte e externas de acesso, é da ordem de US\$ 202 milhões. O investimento é considerado economicamente viável pela diretoria da empresa já que o PEA estimou um valor presente líquido (VPL), após impostos, de US\$ 532 milhões e uma taxa interna de retorno (TIR) de 42,4%, considerando a cotação de ouro, na época-base, de US\$ 3.500/oz. A maior produção do metal deve ocorrer em seus cinco primeiros anos de operação, equivalendo a 53,4 moz/ano.

→ AVANÇO CONSISTENTE

Ao publicar os resultados de novos ensaios de mais 24 mil m de perfuração exploratória (foto) realizados no projeto Furnas, de cobre e ouro, no Pará, a Ero Copper informou que deve concluir os três programas de perfuração contratuais no depósito



até o final do ano. Com isso e mais a conclusão dos programas de engenharia previstos, a empresa poderá assegurar uma participação de 60% no projeto, conforme acordo assinado com a Salobo Metais, da Vale Base Metais. A empresa também avança em outras frentes, como as de licenciamento, testes metalúrgicos do minério, perfuração geotécnica e estudos hidrogeológicos e ambientais de base, em apoio ao Estudo de Pré-Viabilidade (PFS) previsto para 2027. Além disso, as oportunidades de agregação de valor identificadas no Estudo Econômico Preliminar (PEA), divulgado em fevereiro de 2026, continuam sendo avaliadas, incluindo a separação magnética de rejeitos para produzir um concentrado de magnetita (ferro) de alta qualidade e um circuito gravitacional para melhorar a recuperação de ouro. Segundo o PEA, a mina terá vida útil inicial de 24 anos, com produção média de 81 mtpa de CuEq (cobre equivalente) e de 108 mtpa de CuEq nos 15 primeiros anos de operação.

Foto: Ero Copper/Divulgação

MINEAGENDA

IRON ORE – OPEN PIT OPERATORS

Minério de ferro – Tecnologias
23 a 25 de junho - Perth – Austrália
ausimm.com

LITHIUM BUSINESS

Congresso – Lítio
07 a 09 de julho - Salinas – MG
lithiumbusiness.com.br

PROCEMIN-GEOMET

Processamento/Geometalurgia
07 a 09 de julho - Santiago – Chile
gecamin.com

MINES AND MONEY ONLINE CONNECT

Mineração – Mercado de Capitais
14 e 15 de julho - Encontro online
minesandmoney.com

BRAZIL EQUIPO SHOW

Mineração – Equipamentos
04 a 07 de agosto - Jaguariúna – SP
beshow.com.br

MINERÍA DIGITAL

Mineração – Digitalização
05 a 07 de agosto - Santiago – Chile
gecamin.com

MINEWEB

**RECUPERAÇÃO DE MINAS DE CARVÃO**

Criado em 1977, o Escritório de Recuperação e Fiscalização de Superfície (OSMRE, na sigla em inglês), vinculado ao Departamento do Interior do governo dos Estados Unidos (EUA), tem o objetivo de garantir o cumprimento da Lei de Controle e Recuperação da Mineração de Superfície (SMCRA), específico para minas de carvão. Em seus quase 50 anos de existência, juntamente com seus parceiros, estados norte-americanos e comunidades indígenas, a entidade tem trabalhado para assegurar a limpeza de milhões de hectares de terras mineradas abandonadas, com seu retorno para uso produtivo e benéfico. O OSMRE também atua na regulamentação de minas de carvão ativas e supervisiona os programas regulatórios desenvolvidos pelos estados produtores da substância, disponibilizando ferramentas, tecnologias, treinamento e assistência técnica (www.osmre.gov)

MINEBOOK

TRANSFORMAÇÃO DE ÁREAS MINERADAS

De autoria de Hércio Akimoto, geólogo, Luana Oliveira, jornalista, Danilo Amaral, arquiteto e urbanista, e Reginaldo Silvestre, geógrafo e geólogo, a publicação do livro “Transformações das Áreas de Mineração de Agregados e Industriais no Estado de São Paulo: Passado, Presente e Perspectivas para o Futuro” representa um marco significativo para o setor mineral paulista. A obra reúne 30 cases reais de áreas anteriormente destinadas à atividade mine- rária que, após processos estruturados de

recuperação e requalificação, foram transformadas em espaços de convivência, lazer, preservação ambiental e novos empreendimentos urbanos. Trata-se de um registro consistente que evidencia, de forma concreta, a evolução do setor e sua capacidade de gerar valor para além da extração mineral. Cada exemplo detalha as etapas do processo de requalificação — desde o planejamento inicial e a recuperação ambiental até a destinação final e operação dos espaços — evidenciando como a aplicação de boas práticas e o uso responsável do solo podem resultar em benefícios ambientais, econômicos e sociais concretos. Veja um dos cases retratado no Mine Galeria desta edição (Aquisições: oliveira.luanaa87@gmail.com)

MINEMARKET

→ PRIMEIRA COMPRA

A Lithium Ionic anunciou que realizou o primeiro pedido de equipamentos de longo prazo para o projeto Bandeira, de lítio, situado entre os municípios de Araçuaí e Itinga, no Vale do Jequitinhonha, mais conhecido, recentemente, como Vale do Lítio. A aquisição, realizada junto à fabricante brasileira Blutrafos, foi do transformador principal de 138/13,8 kV, que comporá a subestação interna do projeto. Segundo a empresa, sendo um dos itens de longo prazo necessários antes do início da construção, a garantia de obtenção do equipamento proporciona segurança antecipada em relação a um componente crítico do projeto e reflete a transição da empresa para a fase de aquisição e execução. Após a divulgação do Estudo de Viabilidade, em setembro de 2025, a engenharia geral do projeto já registra um avanço de 65%, apoiada em 1.352 m de sondagens geotécnicas concluídas. A empresa também tem se dedicado ao engajamento com as comunidades locais. A ação mais recente nesse sentido foi realizada em 26 de abril de 2026, em uma apresentação presencial para 145 participantes.



Grandes cristais de espodumênio típicos no projeto Bandeira

Foto: Lithium Ionic/Divulgação

MINEMARKET

Foto: GeoAurum/Divulgação



Apatita detectada em lâmina petrográfica no projeto Monte Alegre

→ DATA ROOM

A GeoAurum Consultoria e Projetos Minerais abriu o Data Room do projeto Monte Alegre, situado no Piauí, de titânio, terras raras e fosfato, além de outros minerais. A iniciativa de disponibilização pública de uma primeira camada de informações técnicas e institucionais é destinada a investidores, empresas de mineração, consultores e profissionais do setor mineral interessados em avaliar o potencial do empreendimento. Estudos internos da empresa indicam um Valor Bruto In Situ Teórico (GISV – Gross In Situ Value) estimado em aproximadamente US\$ 1,75 bilhão, com base em modelagem geoestatística, continuidade mineral validada por sondagens e preços médios de mercado para commodities estratégicas. O Data Room pode ser acessado através do link <https://dataroom.geoaurum.com.br>.

Foto: Vale/Divulgação



→ TROCA-TROCA

Comunicado relevante ao mercado divulgado pela Vale, em 11 de junho, informa que a PREVI – Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil – solicita a convocação de uma Assembleia Geral Extraordinária (AGE) para destituir Daniel André Stieler do cargo de presidente de seu Conselho de Administração, indicando, em substituição, Manuel Lino Silva de Sousa Oliveira (foto). No lugar de Oliveira, a PREVI propõe a nomeação de José Maurício Pereira Coelho, para completar o mandato em curso. Tanto Stieler quanto Coelho já foram presidentes da Previ: o primeiro, entre junho de 2021 e fevereiro de 2023, sucedeu o segundo, que ocupou a posição entre 2018 e 2021. Já Oliveira, membro independente do Conselho da Vale desde 2021 e do Conselho da Vale Base Metals desde 2025, é um executivo português com carreira em finanças corporativas e passagens pela Anglo American e De Beers. Investidores devem acompanhar atentamente essa movimentação por suas implicações em termos de governança corporativa, percepção de risco e valor da companhia.

Manuel Lino Silva de Sousa Oliveira (foto). No lugar de Oliveira, a PREVI propõe a nomeação de José Maurício Pereira Coelho, para completar o mandato em curso. Tanto Stieler quanto Coelho já foram presidentes da Previ: o primeiro, entre junho de 2021 e fevereiro de 2023, sucedeu o segundo, que ocupou a posição entre 2018 e 2021. Já Oliveira, membro independente do Conselho da Vale desde 2021 e do Conselho da Vale Base Metals desde 2025, é um executivo português com carreira em finanças corporativas e passagens pela Anglo American e De Beers. Investidores devem acompanhar atentamente essa movimentação por suas implicações em termos de governança corporativa, percepção de risco e valor da companhia.

→ TROCA-TROCA 2

A poucos dias de completar um ano de sua nomeação como presidente da canadense Belo Sun Mining no Brasil, Adriano Espescht foi destituído do cargo. Em seu lugar, foi nomeado Clóvis Torres (foto), que acumulará a função, assumida interinamente, com a de CEO da empresa. Até junho de 2025, Espescht era o presidente da Potássio



Foto: Mello Torres/Divulgação

do Brasil, onde destravou o licenciamento ambiental do projeto Autazes, de potássio, no Amazonas, ao obter a concordância do povo indígena Mura – ou de parte dele, ao menos – à instalação da mina. Sua renúncia a essa posição para assumir a presidência da Belo Sun foi atribuída, à época, justamente por essa habilidade de interlocução, dado que o projeto de ouro Volta Grande da empresa, situado em Senador José Porfírio (PA), próximo ao rio Xingu, também enfrenta forte oposição dos povos originários locais. Foi sob a gestão de Espescht, inclusive, que a Belo Sun conseguiu restabelecer, em 13 de fevereiro de 2026, a Licença de Instalação do projeto, suspensa por uma liminar judicial desde 2017.



Foto: Centrorochas/Divulgação

→ BALANÇO POSITIVO

Dados divulgados pela Associação Brasileira de Rochas Naturais (Centrorochas) indicam que o setor registrou um desempenho bastante favorável em 2025, apesar dos desafios impostos pelo tarifaço a produtos brasileiros pelo presidente norte-americano Donald Trump. As exportações tiveram um faturamento de US\$ 1,48 bilhão, 17,5% superiores às de 2024. As vendas externas somaram 2,11 milhões de toneladas, 2,9% a mais que no exercício anterior, com elevação de 14,2% dos preços médios. O Espírito Santo permanece como principal polo exportador brasileiro de rochas naturais (78,5% do total), seguido de Minas Gerais (9,1%) e do Ceará (7,4%). O principal comprador continuou sendo os Estados Unidos (53,6% das exportações, equivalendo a US\$ 795 milhões). Em segundo lugar está a China (17,5%, equivalentes a US\$ 260,2 milhões). Outros grandes compradores são a Itália, México, Reino Unido e Espanha.



Por
William Freire¹
e
Fabyola En Rodrigues²



O DIREITO PENAL MINERÁRIO E O PROBLEMA DAS NORMAS PENAIS EM BRANCO

O Direito Penal Minerário não constitui ramo autônomo do Direito. Entretanto, pode ser compreendido como o regime jurídico específico da tutela penal da atividade mineral.

Norma penal em branco é aquela cujo preceito jurídico não se completa por si mesmo. A lei penal define a proibição e a sanção, mas o tipo penal depende de outra fonte normativa para completar o tipo da conduta proibida.

Distinguem-se a norma penal em branco homogênea e heterogênea. A homogênea é complementada por preceito normativo da mesma instância legislativa. A heterogênea é complementada por outro preceito normativo, de menor hierarquia. Essa segunda categoria apresenta maior sensibilidade constitucional, porque aproxima a Administração Pública do conteúdo concreto da incriminação.

No Direito Penal Minerário há dois exemplos clássicos:

- i. O art. 2º da Lei nº 8.176, de 1991, que trata da usurpação de bens da União: constitui crime contra o patrimônio, na modalidade de usurpação, produzir bens ou explorar matéria-prima pertencentes à União, sem autorização legal ou em desacordo com as obrigações impostas pelo título autorizativo.

- ii. O art. 55 da Lei nº 9.605, de 1998: executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida.

Em relação ao art. 2º da Lei nº 8.176, de 1991, o exercício da atividade em desacordo com a autori-

zação legal somente atrairá a atenção dessa lei se a infração estiver relacionada com o seu núcleo: proteger o patrimônio da União. Em razão disso, infrações menores, como algumas estabelecidas nas Normas Reguladoras da Mineração (NRM), não justificam a incidência penal.

O art. 55 da Lei nº 9.605, de 1998, integra-se com o art. 47, inciso II, do Código de Mineração — lavrar a jazida de acordo com o Plano de Lavra aprovado pela ANM —, o qual, por sua vez, se integra com a Política Nacional de Segurança de Barragens, porque o exercício da atividade mineral com segurança, em sentido amplo, é um dos seus pressupostos.

Sobre esse assunto, a Resolução ANM nº 95, de 2022, traz algumas obrigações técnicas não encontradas na legislação ordinária. Por essa razão, podem integrar a estrutura das normas penais em branco heterogêneas.

Se o preceito jurídico penal aberto depende de integração com outro preceito normativo válido para se obter o tipo penal com todos os seus elementos, a denúncia criminal não pode limitar-se a afirmar que houve exploração mineral em desacordo com o título. A denúncia deve indicar o título, a obrigação descumprida e a fonte normativa da obrigação. O descumprimento deve estar fora do ambiente da insignificância, porque o Princípio da Insignificância não autoriza que mero descumprimento administrativo seja convertido em infração penal.

A experiência prática demonstra que, em investiga-

ções envolvendo atividade minerária, pode haver sobreposição entre infrações administrativas e imputações penais genéricas, sem adequada individualização da conduta ou demonstração concreta de lesividade relevante. Em setores regulados e tecnicamente complexos, exige-se cautela para evitar que infrações acessórias ou controvérsias regulatórias sejam convertidas automaticamente em fundamento para responsabilização criminal.

O estudo do Direito Penal Minerário pode ser ampliado para abranger os crimes ligados funcionalmente à atividade mineral, mas sem relação exclusiva com a atividade, como a falsidade em declaração apresentada à Agência Nacional de Mineração ou o embaraço à fiscalização da Agência.

Não entram nesse núcleo os crimes circunstanciais ou delitos comuns praticados por empresas de mineração, que não tenham vinculação com a natureza da atividade, como os crimes tributários.

Diversas atividades dependem frequentemente de normas técnicas elaboradas pelas agências reguladoras. A competência para a normatização técnica, entretanto, não elimina a necessidade da razoabilidade,

da segurança jurídica e das garantias penais.

No Direito Minerário, esse risco é acentuado. Os títulos minerários contêm obrigações variadas. Algumas são centrais; outras acessórias. Algumas protegem o patrimônio mineral da União, foco da Lei nº 8.176, de 1991. A Lei nº 9.605, de 1998, tem função ambiental. Outras têm função administrativa, urbanística, trabalhista, registral ou arrecadatória. Na dúvida, preserva-se a reserva legal.

O Direito Penal não pode ser convertido em instrumento de repressão para toda irregularidade da atividade industrial. Sua força está justamente em sua contenção, o que justifica a cautela nos casos de normas penais em branco heterogêneas. Quando tudo se torna crime e toda infração administrativa é criminalizada, a legalidade se enfraquece. No Estado de Direito, a sanção penal deve permanecer como última fronteira. Deve incidir apenas quando houver ofensa relevante ao bem jurídico protegido.

Legislador e julgador devem ter muita atenção. A criminalização desenfreada das infrações administrativas pode gerar efeito contrário: a banalização do Direito Penal. ■

¹ Sócio da área de Direito da Mineração do Demarest. Advogado. Professor de Direito da Mineração. Fundador do Instituto Brasileiro de Direito Minerário – IBDM. Diretor do Departamento de Direito da Mineração do Instituto dos Advogados de Minas Gerais. Coordenador do Comitê de Direito da Mineração do Centro de Estudo de Sociedade de Advogados – Cesa. Árbitro da Câmara de Mediação e Arbitragem Empresarial Brasil – Camarb. Alguns livros publicados: Comentários ao Código de Mineração. (2. ed., 1995). Revista de Direito Minerário (1997, v. 1, coordenador). Direito Ambiental Brasileiro (1998). Revista de Direito Minerário (2000, v. 2, coordenador). Recurso Especial e Extraordinário (2002, coautor). Os recursos cíveis e seu processamento nos tribunais (2003, coautor). Direito Ambiental aplicado à Mineração (2005). Natureza Jurídica do Consentimento para Pesquisa Mineral, do Consentimento para Lavra e do Manifesto de Mina no Direito brasileiro (2005). Código de Mineração em Inglês (2008, cotradutor). Dicionário de Direito Minerário. Inglês-Português. (2. ed., 2008, coautor). Gestão de Crises e Negociações Ambientais (2009). Dicionário de Direito Ambiental e Vocabulário técnico de Meio Ambiente. (2. ed., 2009, coordenador). Mineração, Energia e Ambiente (2010, coordenador). Fundamentals of Mining Law (2010). Código de Mineração Anotado e Legislação complementar em vigor. (5. ed., 2010). Aspectos controversos do Direito Minerário e Ambiental (2013, coordenador). Direito da Mineração (2017, co-coordenador). Capítulo: Avaliação judicial de rendas e danos para pesquisa mineral. Riscos Jurídicos na Mineração. Manual (2019). O mínimo que todo empresário necessita saber sobre Direito Penal. (2019, coautor). Direito da Mineração (2. ed., 2023, organizador), Direito Minerário: Acesso a imóvel de terceiro para pesquisa e lavra. (3. ed., 2025) e Direito da Mineração (2025, organizador).

² Sócia da área de Investigações Corporativas do Demarest, focada nas práticas de Penal Empresarial e de Compliance, Fabyola En Rodrigues lidera o Departamento Criminal Empresarial de Demarest. Doutora em Direito Penal, mestre em Direito Processual Penal pela PUC-SP e especialista em Crime Empresarial pela FGV. Participou de um curso sobre Lavagem de Dinheiro, a convite do Governo dos Estados Unidos, e de um projeto com o professor Jérôme Fromageau, da Universidade Paris-Sud, sobre sanções legais da Lei de Sanções Administrativas na Esfera Ambiental. Officer da América Latina do Comitê Internacional – IBA. Apresentou seminários sobre a responsabilidade civil e criminal de gerentes perante os conselhos de administração de grupos nacionais e multinacionais e proferiu palestras sobre responsabilidade civil e criminal relativa a assuntos ambientais, lei de combate à corrupção, lavagem de dinheiro, insider trading e compliance. Fruto de sua tese de doutorado, tramita perante o Senado Federal o Projeto de Lei nº 6.019/2019, de autoria do Senador Wellington Fagundes, propondo nova causa de extinção da punibilidade no art. 54 da Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais). Fabyola é ainda constantemente convidada a dar aulas na Universidade Presbiteriana Mackenzie, PUC-SP, Faculdade Damásio de Jesus, Instituto Brasileiro de Ciências Criminais (IBCCRIM), entre outras, além de integrar o corpo docente do Curso de pós-graduação da PUC-SP COGEAE – Processo Penal e da Fundação Getúlio Vargas (FGV-SP).

A EVOLUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO

Por **Mathias Heider e David Siqueira Fonseca**¹

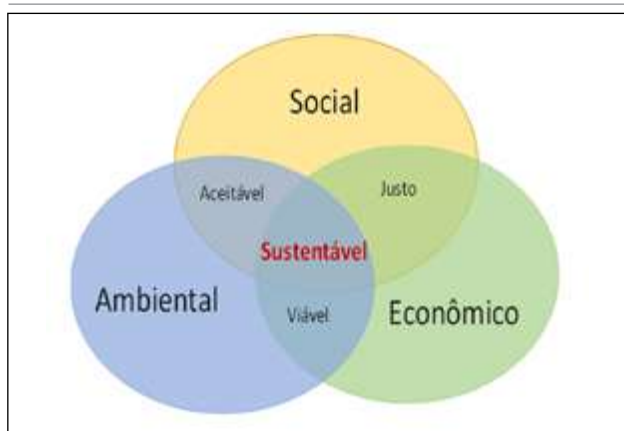
1. INTRODUÇÃO

Por grande parte do século XX, a mineração foi compreendida e justificada principalmente por sua contribuição econômica. Geração de emprego, divisas cambiais, desenvolvimento regional e suporte ao crescimento industrial eram os critérios dominantes para avaliar projetos e políticas setoriais. Impactos ambientais e sociais, quando considerados, eram frequentemente tratados como externalidades secundárias — problemas a serem gerenciados de forma reativa, quando surgiam reclamações ou acidentes graves.

Essa visão economicista refletia o contexto da reconstrução pós-guerra e da expansão industrial global, quando a demanda por minerais crescia rapidamente e o setor era visto como motor essencial do progresso. No entanto, a partir da segunda metade do século XX, especialmente entre as décadas de 1960 e 1970, essa perspectiva começou a ser questionada. O movimento ambientalista, a independência de diversos países em desenvolvimento e os primeiros desastres ambientais de grande visibilidade expuseram os custos reais das operações mineradoras sobre ecossistemas e comunidades locais.

O conceito de desenvolvimento sustentável ganhou projeção internacional com o Relatório Brundtland (1987) e a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro – Rio 92. Pela primeira vez reconheceu-se que o desenvolvimento econômico não poderia ser dissociado das dimensões ambiental e social (Figura 1).

Figura 1: Pilares do desenvolvimento sustentável



2. CONFLITOS AMBIENTAIS E SOCIAIS

Os anos 1950 e 1960 marcaram um período de intensa expansão da mineração e de grandes projetos de infraestrutura. No entanto, foi também nessa época que os primeiros sinais de tensão se tornaram evidentes, até porque desastres ambientais expuseram a fragilidade das práticas da época e pressionaram por reformas regulatórias.

Em diversos países, legislações ambientais modernas surgiram exatamente como resposta a esses episódios — caso da criação da Environmental Protection Agency (EPA) nos Estados Unidos (EUA), no início dos anos 1970, e de processos semelhantes em outras jurisdições. No Brasil, a evolução da preocupação ambiental ganhou força civil e política a partir da década de 1970. Impulsionado pela pressão internacional e pelas graves crises de poluição urbana, o país estruturou sua Política Nacional do Meio Ambiente em 1981, culminando na Constituição de 1988, que consagrou o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um bem de uso comum do povo e gerou a base para a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

A questão da água emergiu como um dos elementos centrais de conflito, especialmente em regiões áridas ou com escassez hídrica. Minas legadas (legacy mines) — operações antigas abandonadas ou mal fechadas — agravaram o problema, deixando passivos ambientais e sociais que comunidades ainda enfrentam décadas depois. Paralelamente, crescia a consciência sobre as dimensões sociais da atividade. Modelos econômicos tradicionais falhavam ao ignorar aspectos como saúde, educação, equidade de gênero e bem-estar das populações afetadas e culminaram com o surgimento de indicadores mais abrangentes, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Foi nesse contexto que o termo “sustentabilidade” ganhou força, especialmente em regiões como a Colúmbia Britânica, no Canadá, no final dos anos 1980, onde o movimento ambiental pressionava por um equilíbrio real entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental. Com o tempo, porém, o conceito se ampliou e, em certa medida, se diluiu com a proliferação de novos termos, siglas e certificações — licença social para operar, normas ESG e padrões internacionais de “due diligence”, nem sempre mantendo a visão integrada originalmente proposta pela Comissão Brundtland.

A resposta do setor evoluiu, então, gradualmente de uma postura defensiva e reativa para tentativas de engajamento precoce, construção de relacionamentos de longo prazo e integração da responsabilidade socioambiental nas cadeias de suprimentos.

3. PADRÕES INTERNACIONAIS E GOVERNANÇA

A crescente visibilidade dos impactos ambientais e sociais da mineração, nos anos 1980 e 1990, revelou a limitação das abordagens puramente nacionais e voluntárias. Diante da globalização do setor e da complexidade das cadeias de suprimento, tornou-se evidente a necessidade de padrões internacionais e mecanismos mais robustos de governança para estabelecer regras mínimas comuns e elevar o patamar de desempenho do setor. A partir do final dos anos 1990 e início dos anos 2000, uma série de padrões e frameworks internacionais ganhou força:

- Padrões de Desempenho da International Finance Corporation (IFC) estabeleceram requisitos socioambientais para projetos financiados por instituições multilaterais, tornando-se referência global;
- Equator Principles, adotados por instituições financeiras, condicionaram o financiamento de grandes projetos à observância de critérios de gestão de riscos ambientais e sociais;
- Iniciativas setoriais como a Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA), o Copper Mark e o programa Towards Sustainable Mining (TSM) da Mining Association of Canada representaram esforços da própria indústria para criar padrões mais rigorosos e verificáveis;
- A Global Reporting Initiative (GRI) e os relatórios de sustentabilidade tornaram-se ferramentas importantes para aumentar a transparência e a accountability das empresas;
- No Brasil, a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), principal tratado internacional voltado especificamente para a proteção dos direitos, cultura e território dos povos indígenas e comunidades tradicionais, foi ratificada em 2002 e promulgada pelo Decreto nº 5.051/2004, substituído pelo Decreto nº 10.088/2009.

Paralelamente, consolidou-se o conceito de licença social para operar (LSO), que reconhece que a viabilidade de um projeto não depende apenas de licenças regulatórias e viabilidade econômica, mas também da aceitação e do apoio contínuo das comunidades afetadas. A partir da LSO, a sociedade passou a ser vista não apenas como parte interessada, mas como detentora de poder real sobre a continuidade dos projetos.

Outro avanço significativo ocorreu na esfera dos direitos humanos e dos povos indígenas. Decisões judiciais, especialmente no Canadá, e a adoção da Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas (UNDRIP, 2007) e da OIT 169 reforçaram o dever de consulta e o consentimento livre, prévio e informado.

A governança ganhou ainda mais relevância com a ascensão dos critérios ESG (Environmental, Social and Governance) no mercado financeiro. Investidores institucionais, fundos de pensão e bancos passaram a exigir cada vez mais demonstrações concretas de gestão responsável de riscos, transformando a sustentabilidade, de um tema ético, em um fator de competitividade e acesso a capital.

A evolução da governança na mineração demonstra, portanto, uma transição gradual de uma lógica predominantemente reativa e voluntária para uma abordagem mais proativa, integrada e baseada em responsabilidades compartilhadas entre empresas, governos, instituições financeiras e sociedade civil. Assim, o tema sustentabilidade passou a englobar também:

- Os impactos produtivos diretos de emprego, renda e efeitos multipli-

cadores, com encadeamentos tanto para fornecedores locais quanto para processamento do minério e uso posterior;

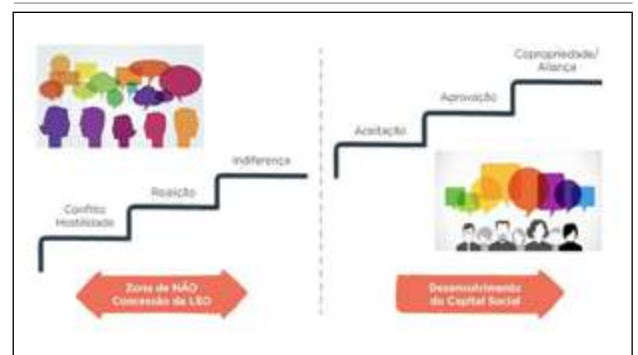
- Uso dos royalties e outras taxas e impostos para financiar a saúde, educação e infraestrutura para criar o ambiente que se perpetuará quando houver a exaustão da mina;
- Governança e instituições fortes, com transparência e participação social;
- Temas transversais, como inclusão de gênero e social, para evitar a captura por determinados setores.

4. LICENÇA SOCIAL

A LSO tem sua origem em conflitos sociais entre empresas de mineração, energia, petróleo e grandes projetos de infraestrutura. No caso específico das empresas de mineração, estas se dão com as comunidades nas áreas no entorno das minas. Por meio de um diálogo transparente e proativo com as comunidades e stakeholders, a LSO garante:

- Legitimidade social: assegura a aceitação da atividade minerária pela sociedade local, construindo um ambiente de confiança e colaboração;
- Gestão de riscos: reduz conflitos e incertezas, mitigando riscos socioambientais e reputacionais;
- Sustentabilidade: promove um modelo de negócio responsável e comprometido com o desenvolvimento local sustentável;
- Competitividade: fortalece a imagem da empresa e atrai investimentos, impulsionando a competitividade no mercado.

Figura 2: Escala de classificação da LSO (CPFL Renováveis)



Fonte: https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2022/04/ID-115-1551462752-Windpower-2019_LSO-CPFL_R-vers2-2.pdf

5. DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Apesar dos avanços significativos nas últimas décadas, a mineração ainda enfrenta desafios complexos e estruturais que testam sua capacidade de evoluir para um modelo verdadeiramente sustentável. Um dos principais dilemas atuais é o paradoxo da transição energética: o mundo demanda volumes crescentes de minerais críticos (lítio, cobre, níquel, cobalto e terras raras) para viabilizar veículos elétricos, energias renováveis

e tecnologias de baixa emissão. Ao mesmo tempo, a sociedade exige que essa extração seja realizada com padrões éticos, ambientais e sociais elevados.

Entre os desafios mais prementes destacam-se:

- Legado de minas antigas: muitas operações históricas deixaram passivos ambientais e sociais significativos. O fechamento adequado de minas, com planos financeiros robustos e monitoramento de longo prazo, continua sendo uma dificuldade, especialmente em países em desenvolvimento com capacidade institucional limitada. No Brasil, os exemplos mais marcantes são do carvão, em Santa Catarina. Por outro lado, o uso futuro das áreas de mineração representa uma oportunidade para reduzir passivos ambientais e estabelecer novas atividades econômicas;
- Mudança cultural interna e externa do setor: entendimento da importância do setor mineral e das boas práticas de sustentabilidade;
- Gestão de recursos hídricos: a água permanece como fonte central de conflitos, particularmente em regiões áridas, onde a mineração compete com agricultura, comunidades e ecossistemas;
- As pressões regulatórias estão se intensificando à medida que os governos buscam impor padrões mais rigorosos em relação à segurança dos trabalhadores, proteção ambiental e responsabilidade social corporativa;
- Gestão dos rejeitos e estéreis: redução dos passivos ambientais e continuidade da atividade mineral no município;
- Relações com comunidades e povos indígenas: persistem assimetrias de poder, diferenças de percepção de tempo entre empresas e comunidades e dificuldades em transformar engajamento em relacionamentos de confiança e benefício mútuo duradouros;
- Combate à mineral ilegal: situação totalmente insustentável com elevados impactos negativos;
- Relação com demais stakeholders: partes interessadas que passam a ter cada vez mais protagonismo no setor mineral (vide em <https://www.inthemine.com.br/site/a-importancia-dos-stakeholders-no-setor-mineral/>);
- Fragmentação regulatória e complexidade/fadiga de padrões: a proliferação de siglas, certificações e frameworks (ESG, IRMA, TSM, GRI etc.) gera complexidade e custos elevados, especialmente para empresas menores, sem necessariamente garantir resultados efetivos no campo;
- Transparência e rastreabilidade na cadeia de suprimentos: garantir que minerais sejam produzidos de forma responsável, desde a origem até o consumidor final, ainda representa um grande desafio técnico e logístico;
- Governança: garantir que todas as partes envolvidas façam seu papel quanto a sustentabilidade.

Diante desses desafios, o futuro da mineração dependerá da integração da sustentabilidade como valor na estratégia empresarial, permeando to-

das as operações — da exploração ao fechamento de mina.

As perspectivas para os próximos anos apontam para algumas tendências principais:

- Integração profunda de ESG nos mercados financeiros: empresas que demonstrarem compromisso genuíno e mensurável com critérios ambientais, sociais e de governança terão maior acesso a capital e melhores condições de financiamento;
- Inovações tecnológicas: automação, inteligência artificial, sensoria-mento remoto e novas técnicas de processamento podem reduzir impactos ambientais, aumentar a segurança e melhorar a eficiência, mas também exigem nova qualificação da mão de obra e atenção aos impactos sociais dessas mudanças;
- Responsabilidade estendida na cadeia de valor: maior pressão por due diligence em toda a cadeia, incluindo juniores e garimpo artesanal;
- Governança colaborativa: o êxito dependerá de parcerias mais maduras entre empresas, governos, comunidades, organizações da sociedade civil e instituições financeiras;
- Mineração como força para o desenvolvimento: quando bem realizada, a atividade pode gerar não apenas riqueza econômica, mas também contribuir para comunidades saudáveis, equidade social e conservação ambiental.

O caminho adiante exige equilíbrio delicado: suprir a demanda global por minerais sem repetir erros do passado. A mineração do futuro deverá ser mais transparente, inclusiva, tecnologicamente avançada e, acima de tudo, responsável.

6. CONCLUSÕES

A sustentabilidade na mineração não se restringe apenas à conformidade com as leis, mas abrange a construção de um legado positivo para as comunidades e para o meio ambiente. É importante destacar a crescente complexidade que impacta no setor mineral, considerando ainda a elevação dos custos operacionais (teores decrescentes/complexidade dos corpos minerais, jazidas em locais com maior risco geopolítico, aumento dos riscos diversos do setor mineral, nacionalismo dos recursos minerais etc.). A transversalidade da sustentabilidade na mineração significa que as práticas sustentáveis deixaram de ser isoladas e passaram a permear todas as áreas e operações da cadeia de valor do setor mineral, além de envolver ativamente os stakeholders do setor mineral.

Em última análise, refletir sobre sustentabilidade na mineração é refletir o próprio futuro do desenvolvimento humano em tempos de transição energética, transformação tecnológica e crescente exigência por justiça socioambiental. Os bens minerais sempre seguirão sendo indispensáveis para a vida moderna, para a inovação e para os grandes desafios do século XXI. Contudo, sua legitimidade dependerá, cada vez mais, da capacidade do setor mineral de produzir riqueza com responsabilidade, conhecimento, transparência e respeito aos territórios e às pessoas. ■

**Veja artigo na íntegra e referências bibliográficas em [inthemine.com.br](https://www.inthemine.com.br)*

¹Especialistas em Recursos Minerais da Agência Nacional de Mineração (ANM)

PILARES SUSTENTÁVEIS DA MINERAÇÃO

Dados institucionais, ambientais e sociais de 17 empresas de mineração que atuam no Brasil, com base em registros consolidados de 2025

O Especial Sustentabilidade na Mineração Brasileira desta edição traz os IDS (Indicadores de Desenvolvimento Sustentável) registrados em 2025 por 17 mineradoras com atuação no Brasil. São elas: AMG Mineração, Anglo American, AngloGold Ashanti, ArcelorMittal, Aura Minerals, Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), CMOG, Embu Engenharia e Comércio, Galvani-Fosnor (Fertilizantes Norte-Nordeste), Hochschild Mining, Hydro (Mineração Paragominas), Mineração Rio do Norte (MRN), Mineração Taboca, Mosaic, Nexa, Samarco e Vale. O conjunto dessas empresas contempla a produção de agregados para construção civil, bauxita, cassiterita, chumbo, cobre, columbita-pirocloro, espodumênio, feldspato, ferro (concentrado e pellet feed), fosfato, níobio, níquel, ouro, prata, potássio, tântalo e zinco. Além dos dados institucionais, o levantamento destaca os dados ambientais e sociais mensurados pelas empresas no ano-base do levantamento. No caso de algumas mineradoras, que adotam o modelo de relatórios integrados consolidando dados de todas as suas unidades, em nível mundial, nem sempre são destacadas as informações das operações brasileiras. Essa sistemática, cada vez mais disseminada, só permite o monitoramento dos indicadores, em termos de aumento, redução ou manutenção de suas métricas, em nível global. É o caso da Nexa e Vale.

Na abordagem institucional priorizamos dados de produção, principais produtos, unidades produtivas, método de lavra e certificações obtidas ou em processo de obtenção. O campo Dados Ambientais, inclui investimentos

ambientais realizados pelas mineradoras, provisão para o fechamento de mina e estrutura funcional dedicada ao atendimento da área. Já as práticas ambientais são referidas no campo IDS Ambientais, com indicadores quantitativos ou percentuais de consumo de energia e água e geração de emissões e resíduos. No tema Biodiversidade trazemos as áreas protegidas e revegetadas após a lavra, recursos hídricos monitorados, fauna e flora preservadas, sistemas de despoeiramento, viveiros de mudas e acidentes ambientais ocorridos no período, se for o caso.

Por fim, os IDS Sociais destacam informações sobre mão de obra; nível de escolaridade; treinamento e educação; e saúde e segurança operacional. Os dados sobre diversidade e oportunidades abordam o número ou percentual de mulheres, afrodescendentes, funcionários acima de 45 ou 50 anos e PCs – Pessoas com Deficiência – empregados, enquanto os relativos a ações comunitárias trazem o valor do investimento anual, sua aplicação por área e número total de beneficiados.

Na sequência dos indicadores publicamos os cases sustentáveis enviados pela maioria das empresas já citadas e a Lavras do Sul Mineração, ainda em fase de desenvolvimento de seu projeto de ouro na cidade gaúcha homônima. Incluem-se nesse conjunto programas e iniciativas voltados à economia circular, educação, reuso de água, reabilitação de áreas, comunidades locais, biodiversidade e uso de combustíveis renováveis. ■



O evento que nasce da **M&T Expo** e chega ao Paraná para gerar negócios, tecnologia e demonstrações reais de máquinas em operação.

21 a 23 de outubro de 2026
Centro Multieventos
Fazenda Rio Grande • Paraná

SEJA EXPOSITOR!

SIGA A ARENA M&T
NAS REDES SOCIAIS



PARCEIRO INSTITUCIONAL



APOIO



CO-REALIZAÇÃO



REALIZAÇÃO



DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: AMG Brasil **Sede:** Nazareno (MG)
Porte: Grande **Método de lavra:** A céu aberto, em bancadas
Principais produtos: Concentrados de tântalo e espodumênio, estanho e feldspato
Produção: 369 mil lbs de tântalo; 89 mil t de concentrado de espodumênio e 243 mil t de feldspato
Pesquisa mineral: Do reconhecimento geológico de campo à sondagem
Certificações: NI43-101 (Norma Canadense)

DADOS AMBIENTAIS

Área ambiental: 05 funcionários e 01 Estagiário
Investimento: R\$ 3,5 M **Prov.p/Fechamento de Mina:** R\$ 21 M

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA

Consumo: 37,8 MWh **Combustíveis líquidos:** 7,4 ML

ÁGUA

Consumo: 9 Mm³ **Reuso:** 7 Mm³ (74,08%)

EMISSIONES

CO2: 23 mil t **Particulados:** 10,9 mil t

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Geração total: 575,23 t **Reciclagem:** 508,5 t

Aterro (perigosos): 43,03 t **Coprocessamento:** 23,7 t

BIODIVERSIDADE

Revegetação média: 11,6 ha

Despoeiramento: Umidificação de vias e filtro de mangas

Fauna e Flora: Manutenção de 37 mil m² de áreas reflorestadas

IDS SOCIAIS

Mão de Obra

Total: 1.119 **Terceirizada:** 628 **Estagiários:** 26

ESCOLARIDADE

Superior: 166 **Médio:** 296 **Fundamental:** 03

TREINAMENTO E EDUCAÇÃO

Investimento anual: R\$ 727 mil

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL (AMG+CONTRATADAS)

Acidentes de trabalho: 03 s/afastamento e 01 c/afastamento

Investimento: R\$ 40,6 mil

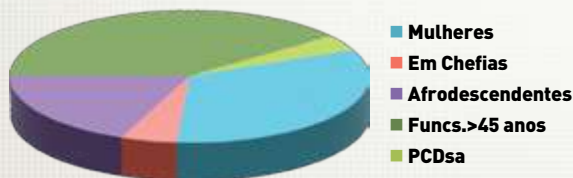
DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 77 **Em Chefias:** 12
Afrodescendentes: 44 **Funcs.>45 anos:** 92 **PCDs:** 09

AÇÕES COMUNITÁRIAS

Investimento anual: R\$ 5,8 M

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES



Fonte: Marcelino Silva, gerente de Meio Ambiente, Caymon Assumpção, gerente de Geologia e Thais Guedes, gerente geral de RH e Responsabilidade Social

DADOS INSTITUCIONAIS (GLOBAL)

Nome: Aura Minerals
Operações: no Brasil (Borborema, no Rio Grande do Norte; Almas, no Tocantins; Apoena, no Mato Grosso; e Serra Grande, em Goiás); Arazanzu (México); Minosa (Honduras)
Porte: Médio **Método de lavra:** A céu aberto e subterrânea
Principais produtos: Ouro e cobre
Produção: 280.414 GEO (Onça de ouro equivalente calculada convertendo a produção de prata e cobre em ouro, usando um índice dos preços desses metais em relação ao ouro)
Certificações: CIC – Código Internacional de Cianeto, World Gold Council (WGC), Selo ESR (Empresa Socialmente Responsável), Selo WIM Ouro (Inclusão feminina), Great Place to Work (GPTW), Great People – Mental Health

IDS AMBIENTAIS (GLOBAL)

EMISSIONES

CO2e: Escopo 1 - 132, 4 mil t; Escopo 2 - 41 mil t

ÁGUA

Captação: 7 mil ML **Consumo:** 22,5 mil ML

Reciclagem/Reutilização: 20,6 mil ML (92%)

ENERGIA

Consumo: 1,8 MGJ **Diesel:** 31 ML **GLP:** 2,8 ML

Gasolina: 51 mil l **Energia elétrica:** 188 mil MWh

Etanol: 1,6 mil l **Acetileno:** 25,6 mil l

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Perigosos: 723 t **Não Perigosos:** 2.176 t

Reciclagem/Reutilização: 1.035 t **Incineração:** 670 t

Aterro: 1.061 t **Outros:** 20 t

BIODIVERSIDADE

Áreas preservadas: 3 mil ha **Áreas c/recuperação permanente:** 68,52 ha

IDS SOCIAIS (GLOBAL)

MÃO DE OBRA

Total: 5.343 **Direta:** 1.384 (inclui aprendizes e trainees)

Terceirizada: 3.947 **Estagiários:** 12

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL

Óbitos: 0

Acidentes c/consequência grave: 01 próprio (taxa 0,31 x 1 MHHT)

Acidentes de comunicação obrigatória: 27 (10 empregados próprios – taxa de 2,58 x 1 MHHT e 17 terceirizados – taxa de 1,66 x 1 MHHT)

Treinamento (média/empregado/ano): 44,5 h (masc.); 24,5 h (fem.)

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES (FUNCIONÁRIOS PRÓPRIOS)

Mulheres: 248 (18%) **Func.>50 anos:** 117 **PCDs:** 119

AÇÕES SOCIAIS

Investimento: US\$ 1,8 M (+700 ações em comunicados locais)

Destinação: desenv. socioeconômico, saúde, educação e infraestrutura local

MÃO DE OBRA



Fonte: Relatório de Sustentabilidade 2025

Economia de até 30% de consumo

Com transmissão hidrostática, as pás-carregadeiras Liebherr garantem até 30% de economia de combustível em relação aos equipamentos do mesmo porte! Mais rentabilidade, sustentabilidade e eficiência para o seu negócio.

www.liebherr.com.br

LIEBHERR

Pá-carregadeira - L 580



Confira mais informações



DADOS INSTITUCIONAIS (GLOBAL)

Nome: Anglo American

Sede: Londres (UK)

Operações: África do Sul, Austrália, Brasil (Minas-Rio, em Minas Gerais e Rio de Janeiro), Chile, Peru e Reino Unido

Porte: Grande **Método de lavra:** A céu aberto (Brasil)

Produtos: Cobre, manganês, minério de ferro e nutrientes agrícolas (em projeto)

Produção: 695 mil t de cobre; 3 Mt de manganês; 60,8 Mt de minério de ferro (24,8 Mt no Minas-Rio)

Certificações (Brasil): ISO 9001/14001 e IRMA 75 (Minas-Rio)

IDS AMBIENTAIS (GLOBAL)

ENERGIA

Consumo: 65,1 MGJ – 89% de fontes renováveis (Brasil: 5,8 MGJ – Minas-Rio)

Combustíveis líquidos (diesel): 715,9 ML

ÁGUA

Captação de água nova: 138,1 Mm³ (reciclagem de 88%)

Brasil: 26 Mm³ - Minas-Rio

EMISSIONES

CO₂e: 6,3 Mt – 5,6 Mt de escopo 1; 0,7 Mt de escopo 2 e 136,6 Mt de escopo 3 (Brasil: 0,2 Mt – escopo 1 e 0 Mt – escopo 2)

Meta: 30% de redução de GEE de escopos 1 e 2 até 2030 e neutralidade de carbono até 2040

SOX: 8,8 mil t

NOX: 27 mil t

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Aterros: 41,9 mil t

Não perigosos: 16,7 mil t

Perigosos: 25,2 mil t

Incineração: 19,6 mil t

Não perigosos: 6,9 mil t

Perigosos: 12,7 mil t

Reciclagem e reuso: 154,2 mil t

Não perigosos: 75 mil t

Perigosos: 79,2 mil t

BIODIVERSIDADE (BRASIL)

Áreas preservadas: Cerca de 27 mil ha de áreas verdes nativas no Minas-Rio, distribuídas entre RPPN, áreas de compensação, Reserva Legal, Áreas de Preservação Permanente (APP) e corredores ecológicos.

Recursos hídricos: Water Management Plan p/gestão dos recursos hídricos

Viveiro de mudas: Capacidade de produção anual de 750 mil mudas

Despoeiramento: Aspersão de água, enclausuramento de estruturas, revegetação e uso de polímeros

Fauna e flora: Monitoramento de fauna p/avaliação da evolução temporal das espécies da região, considerando a abundância, diversidade e composição dessa comunidade; amostragens trimestrais em campo nas estações chuvosa e seca; amostragem e ações de manejo para táxons específicos, especialmente os que estão sob algum grau de ameaça de extinção; parcerias com as universidades federais de Viçosa (UFV) e Minas Gerais (UFMG) e Universidade de São Paulo (USP) p/o estudo de floras regionais.

Incidentes ambientais: 0

IDS SOCIAIS (GLOBAL)

MÃO DE OBRA

Total: 71.801 (43.483 próprios e 28.324 contratados)

Brasil: 4,7 mil (próprios e contratados)

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL

Acidentes de trabalho com e sem afastamento: 217

Novos casos de doenças ocupacionais: 16

Óbitos: 02 próprio/contratado (01 contratado do Brasil)

Taxa Total de Frequência de Lesões Ocupacionais (TFIFR): 1,26 por 1 MHHT (próprios e terceiros)

Investimentos em treinamento: US\$ 37 M

Média de horas de treinamento/empregado/ano: 4 h (mulheres) e 6 h (homens)

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres (empregos diretos e contratados): 14,9 mil (11%)

Em Chefias: 36%

Funcs <30 anos: 12% **30-50 anos:** 70% **>50 anos:** 18%

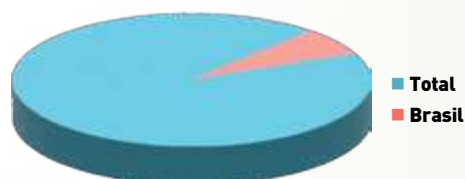
AÇÕES SOCIAIS

Investimento: US\$ 128,4 M (Brasil: US\$ 5,5 M)

Destinação: Desenvolvimento de comunidades; educação e treinamento; saúde e bem-estar; água e saneamento; esporte, arte, cultura e patrimônio, entre outras

Outras informações: Em 2024, a Anglo American concluiu a revisão de seu portfólio de produtos, passando a priorizar os negócios de minério de ferro e cobre e o projeto de nutrientes agrícolas em desenvolvimento no Reino Unido, com desinvestimento nos negócios de diamante, carvão siderúrgico, níquel e PGM, operação concluída em 2025

MÃO DE OBRA



RESÍDUOS INDUSTRIAIS - DESTINAÇÃO



Fonte: Anglo American ESG Factbook 2025

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: AngloGold Ashanti

Sede: Colorado (EUA)

Operações: Argentina, Austrália, Brasil (Complexo Cuiabá, em Sabará/Caeté/MG, Complexo CDS - Córrego do Sítio*, em Santa Bárbara/Barão de Cocais/MG, e Serra Grande, em Crixás/GO, vendida em 01/12/2025, além de instalações administrativas em Nova Lima/MG), Egito, Gana, Guiné, República Democrática do Congo e Tanzânia
*Em cuidados e manutenção desde Ago/2023

Porte: Grande

Método de lavra (Brasil): Subterrânea (Cuiabá) e a céu aberto/subterrânea (CDS)

Principais produtos: Ouro em barras

Produção (Brasil): 326 mil oz (273 mil oz no Complexo Cuiabá e 53 mil oz em Serra Grande até 11/11/2025)

Certificações (Brasil): Código Internacional de Cianeto; ISO14001 E 45001; LBMA Responsible Gold Guidance; ISO 9001 (Laboratório químico de Serra Grande e fábrica de ácido da Planta Queiroz) e ISO 17025 (Laboratório químico de Córrego do Sítio e de Queiroz)

DADOS AMBIENTAIS (GLOBAL)

Provisão p/descomissionamento: US\$ 206 M

Provisão p/reabilitação ambiental: US\$ 523 M

*No Brasil: destaque p/o Projeto Nova Vila (revitalização das áreas das minas Velha e Grande em Nova Lima – MG), c/investimento estimado de R\$ 300 M

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA (BRASIL)

Consumo: 1,53 PJ (0,94 GJ/t)

Combustíveis líquidos: 18.791 ML

ÁGUA (BRASIL)

Captação de água nova: 4.521 ML

Reciclagem/Reutilização: 69%

RESÍDUOS (GLOBAL)

Total: 36,7 mil t

Não perigosos: 9,8 mil t (9,7 mil t de metais ferrosos reciclados e 180 t de metais não ferrosos reciclados)

Gerais: 26,8 mil t (826 t recicladas, 26 mil t p/disposição no local/fora do local e 4 t incinerados)

Perigosos: 36,7 mil t (8,8 mil t reciclados, 25,7 mil t p/disposição no local/fora do local e 2,2 mil t incinerados)

EMISSIONES (BRASIL)

GHC: 36 mil t (escopos 1 e 2)

CO2e: 22 kg/t

BIODIVERSIDADE (BRASIL)

Reabilitação: 11 ha

Áreas protegidas: RPPN - 726 ha na mina Cuiabá; 146 ha na Planta do Queiroz; 508 ha na mina Córrego do Sítio (MG); RL - 289 ha em Serra Grande (GO)

Recursos hídricos: Monitoramento do Rio das Velhas, Ribeirão Sabará e seus afluentes; do Rio de Peixe e seus afluentes; do Rio Conceição, Rio São João e afluentes; do Rio Vermelho e seus afluentes (MSG)

Despoeiramento: Aspersão móvel e sistemas instalados nas principais fontes estáticas de emissão

Fechamento de mina: O método empregado para fechamento de mina é progressivo, ou seja, concomitante com a operação, levando

em consideração uma análise de risco que tem como premissas a segurança das estruturas, o meio ambiente e as comunidades do entorno, bem como a viabilidade econômica dos processos. Atualmente, encontra-se licenciado o projeto Nova Vila, p/fechamento e revitalização da área das minas Velha e Grande, em Nova Lima (MG)

Incidentes ambientais: 0

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA (BRASIL)

Total: 6.242 (complexos Cuiabá e CDS - 3.006 próprios e 3.236 contratados) e 2.138 (Serra Grande)

TREINAMENTO E EDUCAÇÃO (AMÉRICAS)

Investimento: US\$ 2 M

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL (BRASIL)

Óbitos: 0

Taxa Total de Frequência de Lesões Ocupacionais (TFIFR): 1,17 por 1 MHHT (próprios e terceiros)

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES (GLOBAL)

Mulheres: 15%

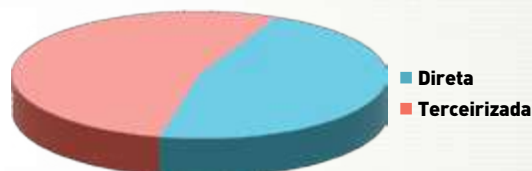
Em Chefias: Board - 36% Executivos - 38%

AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS (BRASIL)

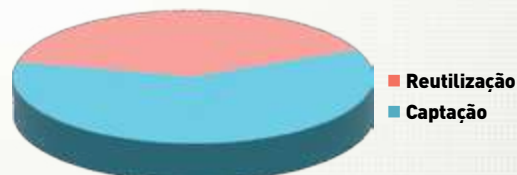
Instituto AngloGold Ashanti: Criado em Jan/2025, c/foco em cultura, meio ambiente, desenvolvimento social, inclusão e diversificação econômica através do apoio e incentivo a mais de 40 iniciativas

Investimento: R\$ 13 M

MÃO DE OBRA - COMPLEXOS CUIABÁ/CDS



ÁGUA - BRASIL (ML)



Fonte: Dados de Desempenho ESG 2025, Perfis Operacionais 2025, Form 20-F 2025, Relatório Anual 2025 e Relatório de Sustentabilidade 2025

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: ArcelorMittal Brasil
Sede: Belo Horizonte (MG)
Unidade: Mineração Serra Azul, em Itatiaiuçu (MG)
Porte da empresa: Grande
Método de lavra: A céu aberto
Principais produtos: Minério de ferro (Concentrado e Pellet Feed)
Produção: 257 mil t
Certificações: ISO 14001 e 45001

DADOS AMBIENTAIS

Área ambiental: 8 funcionários

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA

Consumo anual: 39,2 mil MWh

Combustíveis líquidos: 4,2 MI

ÁGUA

Consumo anual: 1,5 MI

Reciclagem/Reutilização: 63,7%

EMISSIONES

CO2: 14 mil t

Particulados: 5,18 mil µg/m³ - 2 pontos monitorados, com concentrações médias anuais de: Ponto 01- 22,96 mil µg/m³ e Ponto 02 - 25,18 µg/m³

RESÍDUOS

Geração total: 2,7 mil t

Não perigosos: 2,5 mil t

Recicladados/Reutilizados: 1,8 mil t

Incinerados: 0,1568 (autoclave)

Tratamento de efluentes: 506,3 t

Perigosos: 178 t

Coprocessados: 46,6 t

Aterro sanitário: 348,4 t

BIODIVERSIDADE

Revegetação média: Hidrossemeadura - Plano de Chuva- ECJ 72,5 mil m² e DBSA 19,6 mil m²

Recursos hídricos: Empreendimento inserido na bacia do córrego Mota, pertencente à bacia hidrográfica do rio Paraopeba

Viveiro de mudas: 01 para abrigar as espécies resgatadas nas áreas onde foi realizada intervenção ambiental (807 mudas plantadas em 2025)

Despoeiramento: Umectação das vias com caminhões pipa

Lagos artificiais: Não se aplica

Cinturão verde: 1 mil ha c/-11,1 mil mudas nativas e 807 mudas plantadas em 2025, localizadas no viveiro

Fauna e Flora: Bioma da Mata Atlântica (MSA) - Fauna (monitoramento da avifauna, mastofauna e herpetofauna, ictiofauna, lobo guará e espécies ameaçadas de extinção em campanhas trimestrais)

Incidentes ambientais: 0

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA

Total: 1.395

Direta: 791

Terceirizada: 596

Estagiários: 08

ESCOLARIDADE

Superior: 134 **Médio:** 629

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL

Acidentes de trabalho: 11 s/afastamento e 01 c/afastamento
Óbitos: 0

Investimento anual: R\$ 1,9 M

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 157

Em Chefias: 07

Afrodescendentes: 520

Em Chefias: 08

Funcs.>45 anos: 207

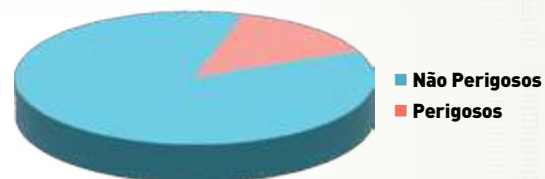
PCDs: 34

AÇÕES COMUNITÁRIAS

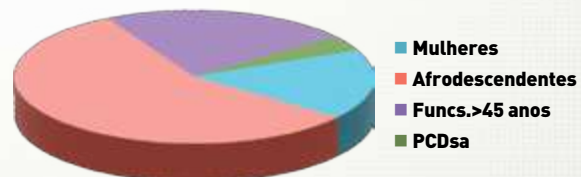
- 18 projetos sociais realizados em 7 comunidades nos municípios de Itatiaiuçu e Mateus Leme (MG), estruturados em 5 eixos

estratégicos: Desenvolvimento Local; Circularidade; Cidadania e Diversidade; Educação e Cultura e Relacionamento e Reputação, alcançando cerca de 4 mil participantes. Entre os projetos de destaque estão: Coletivo USSU (fortalecimento da produção artesanal de cerâmica utilitária com rejeitos da mineração); Coser (qualificação de mulheres e reaproveitamento de uniformes em desuso para criação de coprodutos, potencializando a profissionalização e a geração de renda por meio da economia circular); Mostra de Sabores & Artes de Pinheiros (feiras mensais reunindo mais de 16 atrações culturais e cerca de 1.500 pessoas, fortalecendo a geração de renda por meio da comercialização de produtos locais); e Grupos de Jovens e de Mulheres (grupos comunitários que promovem oficinas, debates e atividades culturais)

RESÍDUOS INDUSTRIAIS (T)



DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES



Fonte: Assessoria de Imprensa

WARMAN®

WARMAN®

Sempre
WARMAN®

**O líder comprovado e confiável do setor
com desempenho e inovações inigualáveis - sempre.**



Quando se trata de especificar sua próxima bomba de polpa ou de atualizar a sua produção, a questão não é o custo das bombas WARMAN®, mas sim o custo de não ter uma.

alwayswarman.weir

WEIR

Mining technology for a sustainable future

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Embu S.A. Engenharia e Comércio
Sede: São Paulo (SP)
Unidades: Pedreiras Embu, Itapeti, Juruçu e Viracopos
Porte: Grande
Método de lavra: A céu aberto
Principais produtos: Pedra britada e subprodutos
Produção: 6 Mt
Certificações: Expedição de produtos/limite legal de peso (ABNT)

DADOS AMBIENTAIS

Área ambiental: 12 funcionários
Investimento: R\$ 2,8 M

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA

Consumo: 19,4 M KWh
Combustíveis líquidos: 5,5 ML

ÁGUA

Captação superficial/subterrânea: 180.848,2 m³
Reciclagem/Reutilização: 80% no beneficiamento a úmido

RESÍDUOS

Geração total: 875 t
Não perigosos: 742 t **Perigosos:** 133 t **Reciclagem:** 808 t
Coprocessoamento: 18 t **Aterro:** 49 t

BIODIVERSIDADE

Revegetação média: 70,9 ha **Viveiro de mudas:** 1
Despeiramento: Aspersores no beneficiamento, pilhas de materiais e vias de acesso e umectação das vias de acesso
Lagos Artificiais: 2 **Fauna e Flora Preservadas:** 524,8 ha
Acidentes Ambientais: 0

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA

Total: 520 **Direta:** 494 **Indireta:** 26 **Estagiários:** 3

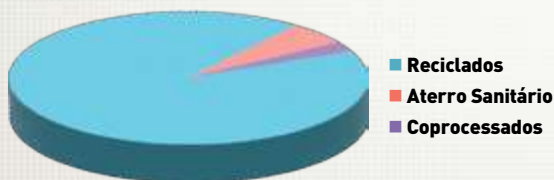
Saúde e Segurança Operacional

Acidentes de trabalho: 13 s/afastamento e 20 c/afastamento

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 74 **Em Chefias:** 6
Afrodescendentes: 182 **Em Chefias:** 10
Func.>45 anos: 250 **PCDs:** 5
AÇÕES COMUNITÁRIAS
Investimento: R\$ 1,4 M **Beneficiados:** 11.937

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS (T)



Fonte: Marco Antonio de Souza Martins, diretor

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Hydro
Operação: Mineração Paragominas **Sede:** Paragominas (PA)
Porte: Grande **Método de lavra:** A céu aberto
Principais produtos: Bauxita (lavra, beneficiamento e transporte)
Produção: 10,5 Mt comercializadas
Certificações: ASI (Aluminium Stewardship Initiative), ISO 55001, ISO 9001 e ISO 14001

IDS AMBIENTAIS

BIODIVERSIDADE

Compromisso de reabilitação: Atuação sob a diretriz de recuperar 1 ha para cada 1 ha de área disponível após a mineração. Desde o início do programa, em 2009, até o final de 2025, já foram reabilitados 3.759 ha
Método: Técnicas de plantio tradicional, nucleação e regeneração natural, além dos testes de dispersão de sementes com a utilização de drones

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA

Total: 3.438
Direta: 1.767 **Terceirizada:** 1.606
Estagiários: 03 **Jovens Aprendizes:** 62

ESCOLARIDADE

Superior: 10% **Médio:** 54% **Técnico:** 14%
Fundamental: 10% **Outros:** 12%

TREINAMENTO E EDUCAÇÃO

Investimento anual: R\$ 5,7 M **Total de horas:** 67.807 h

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 473 (25%) **Em Chefias:** 25 (23%)
Afrodescendentes: 1.586 (85%) **Em Chefias:** 75 (68%)
Func.>50 anos: 202 (10,76%) **PCDs:** 108 (6,01%)

AÇÕES SOCIAIS

Investimento social: R\$ 157,8 M **Fundo Hydro:** R\$ 24,5 M
Diálogo e engajamento: R\$ 88 mil **Voluntariado:** R\$ 388 mil
ECQ/PBAQ*: R\$ 2,4 M

*Estudo de Componente Quilombola/Plano Básico Ambiental Quilombola

PRINCÍPIOS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA

A Mineração Paragominas estrutura sua governança corporativa com base em transparência, conformidade e padronização de processos, garantindo decisões consistentes e alinhadas aos padrões globais da Hydro. Como parte desse compromisso, a empresa prioriza a gestão ativa de riscos, a melhoria contínua dos seus sistemas e o desenvolvimento de operações seguras, eficientes e sustentáveis, equilibrando desempenho econômico, responsabilidade ambiental e impactos positivos para as comunidades onde atua

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES



Fonte: Diretoria de Comunicação da Hydro

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Companhia Brasileira de Alumínio
Sede: Alumínio (SP)
Unidades: Poços de Caldas (PC)/Mirai (M)/Itamarati de Minas (IM), em Minas Gerais; e Barro Alto (BA), em Goiás
Método de lavra: A céu aberto
Principais produtos: Bauxita
Produção beneficiada: 364.922 t (PC); 522.341 t (M/IM); 760.663 t (BA)
Pesquisa mineral: 12 alvarás de pesquisa - M/IM (10,2mil ha);
Certificações: ISO 14001, ISO 17025 e ASI

DADOS AMBIENTAIS

Área ambiental (funcionários): 02 (PC); 15 (M); 2 (IM)
Investimento anual: R\$ 4,1 M (PC); R\$ 29,6M (M/IM); R\$ 2,4M (BA)
Provisão p/fechamento de mina: R\$ 1,5 M (PC); R\$ 7,4 M (M); R\$ 5 M (IM)

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA
Consumo (kWh): 326,9 mil (PC); 4,9 M (M); 150,3 mil (IM); 18,3 mil (BA)
Combustíveis líquidos (l): 259 mil (PC); 918,6 mil (M); 11,1 mil (IM); 7,94 mil;
ÁGUA
Consumo (m³): 32,22 mil (PC); 15,26 mil (M); 1,35 mil (IM); 43,6 mil (BA)
Reuso (m³): 1.157,573 M (M); 0 (IM); 0 (PC); 0 (BA)

RESÍDUOS INDUSTRIAIS
Geração (t): 41,33 (PC); 162,08 (M); 14,59 (IM); 0,0952 (BA)
Não perigosos (t): 37,66 (PC); 145,51 (M); 14,59 (IM)
Perigosos (t): 3,67 (PC); 16,57 (M);
 Reciclagem-Coprocessamento, Logística Reversa, Compostagem ou Reciclagem (t): 39,78 (PC); 162,01 (M); 14,59 (IM); 0,0952 (BA).
Incinerados (t): 0,0006 (PC); 0,069 (M);
Aterro Classe I (t): 1,55 (PC)

BIODIVERSIDADE
Revegetação média: 17,7 ha (PC); 30,83 ha (M); 0 ha (IM)
Recursos hídricos (pontos monitorados): 16 (PC); 328 (M); 33 (IM); 4 (BA)
Despoeiramento (caminhões pipa): 3 (PC); 7 (M); 1 (IM) ; 3 (BA)
Áreas preservadas: RL (PC) 332,7 ha; RPPN (PC) 426 ha; RL (M) 110,6 ha; RL (IM) 235,5 ha; RPPN (IM) 304 ha; 36,83 ha (BA)
 Fauna e Flora: 200 espécies de fauna já catalogadas (RPPN's - IM); com 196 espécies botânicas (IM)
Fauna (M): Avifauna: 279; Herpetofauna: 103 e Mastofauna: 65
Fauna (PC): Avifauna: 171; Herpetofauna: 13 e Mastofauna: 14
Fauna (BA): Avifauna: 115; Herpetofauna: 22; Mastofauna: 16;
 Quirópteros: 1;
Fechamento de mina: R\$ 1,5 M (PC); R\$ 7,4 M (M); R\$ 5 M (IM)
Acidentes Ambientais: 6 (PC); 11 (M/IM); 00 (BA)

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA
PC: 158 (Direta: 56; Terceirizada: 93; Estagiários: 09)
M: 580 (Direta: 195; Terceirizada: 373; Estagiários: 12)
IM: 58 (Direta: 7; Terceirizada: 51)
BA: 184 (Direta: 15; Terceirizada: 169)

ESCOLARIDADE
PC: Superior: 18; Médio e Técnico: 45; Fundamental: 02
M: Superior: 58; Médio e Técnico: 145; Fundamental: 04
IM: Superior: 04; Médio e Técnico: 03; Fundamental: 00
BA: Superior: 09; Médio e Técnico: 05; Fundamental: 01

TREINAMENTO E EDUCAÇÃO
Investimento anual: R\$ 129 mil (PC/M/IM/BA)

Média de horas: 8.938h/ano

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL

Acidentes de trabalho s/afastamento: 5
Recorde de dias trabalhados s/acidentes s/afastamento: 2.065 (PC); 1.085 (M); 2.190 (BA)
Recorde anterior de dias trabalhados s/acidentes c/afastamento: 2.065 (PC); 1.428 (M); 2.190 - (BA)

Acidentes de trabalho c/afastamento: 0

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 15 (PC); 54 (M); 08 (BA); 01 (IM)
Em Chefias: 4 (M); 00 (PC); 00 (IM); 00 (BA)
Afrodescendentes: 17 (PC); 64 (M/IM); 8 (BA)
Funcs.>45 anos: 25 (PC); 33 (M); 2 (IM); 0 (BA)
PCDs: 13 (M); 01 (PC); 00 (IM); 00 (BA)

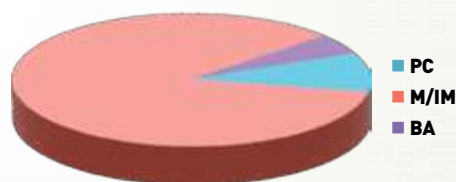
AÇÕES COMUNITÁRIAS

Investimento: R\$ 1,03 M (BA), R\$ 462,4 mil (PC), R\$ 2,8 M (ZM)
Educação/Cultura/Esporte: R\$ 383.426 mil (BA), R\$ 383.061 (PC), R\$ 1.5MM (ZM)
Meio ambiente: R\$ 22,2 mil (BA), R\$ 79,4 mil (PC), R\$ 174,4 mil (ZM)
Beneficiados: 6.112 pessoas (BA), 2.994 (PC), 156.012 pessoas (ZM)

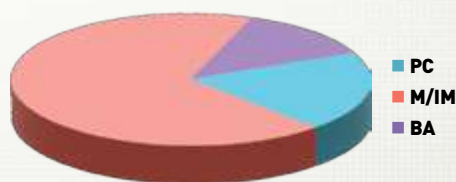
PRINCÍPIOS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA

Fazer o que é certo. É assim que a CBA sempre buscou orientar direcionar sua atuação com os mais altos padrões de governança corporativa. Guiada por políticas, normas e procedimentos, a Companhia valoriza a ética e a transparência no relacionamento com empregados, empregadas, conselheiros, acionistas e parceiros comerciais. Para saber mais sobre nossas práticas de Governança Corporativa e nosso relacionamento com investidores, visite nosso site de Relações com investidores (<https://ri.cba.com.br/>).
 Ética e Compliance - A CBA possui o um Programa de Compliance robusto, o qual permeia nossas ações e decisões e nos respalda para atuar com responsabilidade, visando boas práticas socioambientais.

INVESTIMENTOS AMBIENTAIS



INVESTIMENTOS SOCIAIS



Fonte: Rogério Minatel, diretor de Energia e Primários

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: CMOC Brasil
Sede: Cubatão (SP)
Unidades: Mina Boa Vista e Fosfatos Catalão (Catalão/GO); Planta Nióbio e Fosfatos Ouidor (Ouidor/GO); Fosfatos Cubatão (Cubatão/SP)
Porte da empresa: Grande
Método de lavra: A céu aberto.
Principais produtos: Fertilizantes e ferrióniόbio
Produção: 10,3 mil t de niόbio; 1,2 Mt de fertilizantes; 175,5 mil t de fosfato bicálcico (DCP); 261,7 mil t de ácido fosfórico; 951,2 mil t de ácido sulfúrico; 21,7 mil t de ácidu fluo silícico
Pesquisa mineral: 33 Alvarás de pesquisa mineral em Minas Gerais e Goiás
Certificações: ISO 9001, 14001 e 45001

DADOS AMBIENTAIS

Área ambiental: 34 funcionários
Investimento: R\$ 34,5 M

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA

Consumo anual: 355 mil MWh (elétrica)
Combustíveis líquidos: 1,6 MGJ (438,5 mil MWh)

ÁGUA

Consumo anual: 61 Mm³
Reciclagem/Reutilização: 51 Mm³

EMISSIONES

CO2e: Escopo 1 - 139,6 mil t; Escopo 2 - 0 t (100% IREC)
SO2: 759,8 t **NOX:** 19,01 t **Particulados:** 268 t

RESÍDUOS

Geração total: 10,6 mil t
Não perigosos: 7,7 mil t **Perigosos:** 2,9 mil t
Reciclagem: 5,2 mil t **Coprocessamento:** 1,3 mil t
Incineração: 0,45 t **Aterro Sanitário:** 4,1 mil t
Compostagem: 25 t

BIODIVERSIDADE

Revegetação média: 77 ha
Recursos hídricos: Monitoramentos quantitativos e qualitativos de águas subterrâneas, superficiais e nascentes totalizando uma malha amostral de 285 pontos em 2025
Viveiro: 2 viveiros (produção de mais de 36 mil mudas)
Despoeiramento: Sistema de aspersores nas áreas de britagem, revegetação de talude, umectação de vias e monitoramento da qualidade do ar (hi-vol)
Fauna e Flora: Campanhas semestrais de monitoramento, sendo mapeados mais de 9.000 indivíduos de fauna e 225 espécies de flora em 2025

Fechamento de mina: Os Planos de Fechamento de Mina (PFM) foram elaborados em 2022 e incluem caracterização socioambiental, proposta de uso futuro das áreas impactadas, avaliação de riscos, definição de ações e programas socioambientais, além de estimativas de custos e cronogramas. Os planos são atualizados a cada cinco anos ou sempre que houver revisão do Plano Econômico.
Incidentes ambientais: 0

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA

Total: 5.564
Direta: 2.013 **Terceirizada:** 3.551 **Estagiários:** 40

ESCOLARIDADE

Superior: 617 **Técnico:** 396 **Médio:** 963 **Fundamental:** 29

TREINAMENTO E EDUCAÇÃO

Investimento: R\$ 1,2 M
Média de horas: 9,57 h/trabalhador, totalizando 53.269 h

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES (DIRETOS)

Mulheres: 252 **Em Chefias:** 6
Funcs. >45 anos: 589 **PCDs:** 116

AÇÕES COMUNITÁRIAS

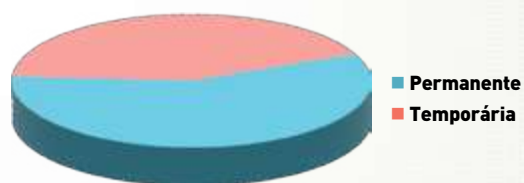
Investimento anual: R\$ 15,7 M
Áreas: Educação, cultura, esporte, capacitação, desenvolvimento social, saúde e humanidade, infraestrutura e melhor qualidade de vida, inclusão e diversidade, com impacto transversal em desenvolvimento econômico e valorização do território
Beneficiados: 21.073 diretos e 119.850 indiretos

Empregos diretos: 673

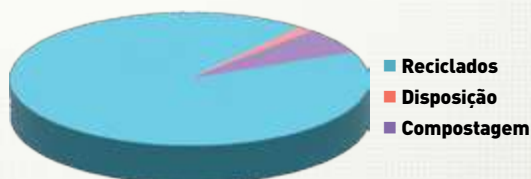
PRINCÍPIOS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA

A CMOC Brasil está comprometida com a integridade, a transparência e o respeito às normas legais e regulatórias em todas as suas atividades. Seu Manual de Governança reflete uma postura intransigente em relação a práticas comerciais ilegais e estabelece as diretrizes que norteiam as ações de todos os empregados, contratados e terceiros, promovendo um ambiente ético e responsável, com condutas baseadas na prevenção de irregularidades, assegurando que os pilares e compromissos da empresa sejam cumpridos integralmente

ÁGUA



DIVERSIDADE DE OPORTUNIDADES



Fonte: Marcelo Saleme Santos, especialista em ESG e Gestão de Riscos

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Galvani – Fosnor Fosfatados Norte e Nordeste

Sede: São Paulo (SP)

Operações: Unidade de Mineração de Angico dos Dias (UMA), Complexo Industrial Luís Eduardo Magalhães (CILEM) e Unidade de Mineração Irecê (UMI), em implantação (BA)

Porte: Médio

Método de lavra: Sublevel, corte e aterro, open pit

Principais produtos: Concentrado fosfático, ácido sulfúrico e fertilizantes fosfatados

Produção: 250 mil t de concentrado fosfático e 635 mil t de fertilizantes fosfatados

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA (2023)

Consumo: 299,6 mil GJ (diesel, gasolina, GLP, etanol, cavaco, lenha e coco de babaçu)

ÁGUA

Captação: 649,9 ML

Consumo: 637,8 ML

Descarte: 12,1 ML

RESÍDUOS

Minerais: 2,7 Mt de resíduos de rocha e 392,4 mil de rejeitos (Unidade de Mineração Angicos dos Dias)

Destinação: Resíduos de rocha - Pilhas de estéril (utilizadas ocasionalmente em atividades de recuperação ambiental); Rejeitos – Pilhas de rejeito (poderão ser futuramente utilizadas em processo de beneficiamento a úmido)

Não Minerais: 3,2 mil t

Perigosos: 50,1 t **Não perigosos:** 3,166,1 t **Reciclagem:** 443,8 t

Disposição: 2,8 mil t

Compostagem: 10,9 t

EMISSIONES

CO2e: 164,5 mil t

Escopo 1: 7,4 mil **Escopo 2:** 1,1 mil t **Escopo 3:** 4,1 mil t

BIODIVERSIDADE

As unidades operam em biomas distintos, exigindo abordagens específicas de gestão:

- **CILEM, localizado no bioma Cerrado:** manutenção de áreas verdes, cumprimento de condicionantes ambientais e mitigação de impactos operacionais

- **UMA, localizada no bioma Caatinga:** manutenção e monitoramento de áreas em recuperação ambiental, Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais (RL)

- **UMI, em implantação e inserida no bioma Caatinga:** viveiro com capacidade anual de 15 mil mudas de espécies nativas do bioma; plantios compensatórios e adensamento vegetal em 2,91 ha no segundo semestre de 2025;

- **Parque Vida Cerrado (atua na conservação da biodiversidade do Cerrado):** 370 ha plantados (restauração e agricultura regenerativa); 12,2 t de sementes nativas comercializadas com a Rede de Sementes do Oeste da Bahia; 27,8 mil mudas comercializadas; 732,7 ha de

áreas em processo de restauração entre 2020 e 2025; 30 sítios amostrais em áreas agrícolas e nativas; 623 estudantes atendidos com a retomada do programa de visitas escolares; publicação do primeiro levantamento de fauna do Oeste da Bahia

Outras ações: Doação de 14 mil mudas nativas da Caatinga e do Cerrado a instituições públicas e comunidades locais, apoiando a recomposição vegetal, a recuperação de áreas degradadas e a educação ambiental

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA

Total: 1.763

Permanente: 969

Temporária: 794

TREINAMENTO E EDUCAÇÃO

Investimento: R\$ 1,5 M

Treinamento: 7 mil h

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL

Acidentes de trabalho c/consequências graves: 0

Acidentes de comunicação obrigatória: 1 **Óbitos:** 0

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES (MDO DIRETA)

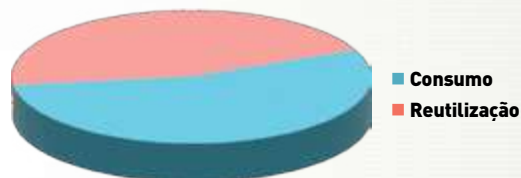
Mulheres: 167 (17,23%)

AÇÕES SOCIAIS

Investimentos: R\$ 1,7 M (recursos próprios e oriundos de leis de incentivo fiscal, abrangendo projetos, doações e patrocínios)

Beneficiários diretos: 11.673 pessoas

MÃO DE OBRA



RESÍDUOS INDUSTRIAIS



Fonte: Relatório de Sustentabilidade 2025

GIGANTE EM EXPANSÃO

PRESENTE ONDE VOCÊ PRECISA!

Com uma infraestrutura robusta e um crescimento exponencial, a **XCMG Brasil** solidifica sua posição como líder no mercado de equipamentos pesados.

Contamos com **6 filiais** estratégicas e **4 LICs** espalhadas pelo território nacional, garantindo atendimento ágil e eficiente. De **Contagem (MG)** a **Parauapebas (PA)**, de **Catalão (GO)** a **Vitória (ES)**, nossa presença é marcante, com todas as unidades sendo próprias, refletindo nosso compromisso e investimento no país.

Nosso time é a força motriz desse sucesso: com mais de **2.000 colaboradores dedicados**, com um crescimento notável de **408%** no **departamento de Mineração de 2024 para 2025**, especialistas focados em atender as demandas mais exigentes.

Com mais de **250 técnicos de campo** e **9 centros de distribuição de peças**, asseguramos um pós-venda de excelência, com pontos de atendimento em Contagem (MG), Parauapebas (PA) e, em breve, Poconé (MT), oferecendo cobertura nacional e suporte técnico especializado.

A XCMG Brasil está onde a mineração acontece,
com todas as nossas unidades focadas neste segmento vital.

Estamos em constante expansão, com **6 novas unidades** abertas nos últimos anos e planos ambiciosos para **Juiz de Fora (MG)**, **Poconé (MT)** e **Volta Redonda (RJ)**.



XCMG Connect
Vendas e pós-vendas
Atendimento e Suporte
0800-770-8866





Escolha a **XCMG Brasil,**

a força que move o seu
negócio, com a presença
e o suporte que você
merece.



0800.7708866 | www.xcmg-america.com



DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Hochschild Mining Brasil
Sede: Mara Rosa (GO)
Unidades: Mara Rosa (GO), Monte do Carmo (TO), escritório corporativo em Belo Horizonte (MG)
Porte da empresa: Grande
Método de lavra: A céu aberto, em bancadas
Principais produtos: Ouro e prata (em barras)
Produção: 40,1 mil oz (105,8 oz de prata e 40 mil oz de ouro)
Pesquisa mineral: Do reconhecimento geológico de campo à sondagem

DADOS AMBIENTAIS

Área ambiental: 19 funcionários (próprios e terceiros)
Investimento: R\$ 9,3 M
Licenças ambientais: 21 licenças emitidas (até 2025)

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA

Consumo: 95,4 mil MWh
Combustíveis líquidos: 314,2 mil l de diesel e 445,5 mil l de etanol comum

ÁGUA

Consumo: 769 mil m³/ano
Reciclagem/Reutilização: 80%

EMISSIONES

CO₂e: 69,5 mil t

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Geração total: 1,1 mil t
Perigosos: 88,2 t **Não perigosos:** 1.015,9 t
Reciclagem: 899,9 t **Coprocessamento:** 88,2 t

Aterro Sanitário: 116,02 t

BIODIVERSIDADE

Revegetação média: 9,5 ha
Recursos hídricos: Monitoramentos mensal de águas superficiais e efluentes; monitoramento do Córrego Araras, Córrego Carambola e Rio do Ouro; monitoramento trimestral de águas subterrâneas
Viveiro de mudas: 53.453 mudas (desde 2023)

Despoeiramento: Umeção com caminhões pipa e aplicação de polímero em vias não pavimentadas; sistema de aspersão em correias transportadoras

Lagos Artificiais: 04 represas

Fauna e Flora Preservadas: Monitoramento trimestral em áreas internas; doação de 481 ha no Parque Estadual de Terra Ronca ao Estado de Goiás em compensação ambiental

Sítios arqueológicos: 06 sítios preservados

Monitoramentos ambientais: 140 pontos instalados em Áreas Diretamente Afetadas (ADA) p/monitoramento de águas, ar, ruído, vibração, fauna e flora

Fechamento de mina: Método progressivo, concomitante com a operação, considerando uma análise de risco que tem como premissas a segurança das estruturas, o meio ambiente e as comunidades do entorno, bem como a viabilidade econômica dos processos

Incidentes ambientais: 0

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA

Total: 2.191*
Direta: 358 **Terceirizada:** 1.818 **Estagiários:** 15
 *86,2% de contratações locais (em Mara Rosa e redondezas)

ESCOLARIDADE

Superior: 126 **Médio:** 245 **Fundamental:** 02

TREINAMENTO E EDUCAÇÃO

Investimento: R\$ 361,9 mil
Média de horas: 10,37 h/empregado/ano

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL

Acidentes de trabalho: 8 s/afastamento e 6 c/afastamento
Óbitos: 0
Recorde de dias trabalhados sem acidentes: 141 (até 31/12/2025)

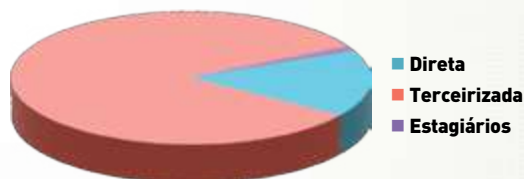
DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 93 **Em Chefias:** 09
Afrodescendentes: 143 **Em Chefias:** 04
Funcs.>45 anos: 47 **PCDs:** 02

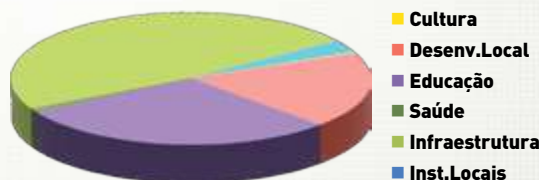
AÇÕES COMUNITÁRIAS

Investimento: R\$ 11,3 M
Cultura/História: R\$ 3,8 mil **Desenv.Local:** R\$ 393,4 mil
Educação/Meio Ambiente: R\$ 606,4 mil **Saúde:** R\$ 13,6 mil
Infraestrutura Pública: R\$ 10,2 M
Instituições Locais: R\$ 58,4 mil
Beneficiados: 10.200 pessoas
Interações com a comunidade: 5.055

MÃO DE OBRA



AÇÕES COMUNITÁRIAS



Fonte: Equipes de Sustentabilidade, Controladoria, Segurança do Trabalho e Recursos Humanos

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Mineração Taboca
Sede: Alphaville/Barueri (SP)
Unidades: Pitinga, em Presidente Figueiredo (AM); Pirapora do Bom Jesus (SP)
Porte da empresa: Grande
Método de lavra: A céu aberto
Principais produtos: Concentrado de cassiterita p/produção de estanho refinado e columbita-pirocloro, processada p/produção de ligas de tântalo e nióbio
Produção: 5,9 mil t de estanho refinado (Pirapora); 4,3 mil t de ferro-nióbio-tântalo e 370 t de ferro-nióbio
Pesquisa mineral e desenvolvimento: Projeção de investimento de US\$ 3 M em 2026
Certificações: ISO 9001, 14001 e 45001, Responsible Mining Initiative (RMI) p/estanho, Selo Ouro Safestart (comportamento seguro) e I-REC, que comprova que toda a energia utilizada na planta provém de fontes renováveis (Pirapora); ISO 9001, RMI p/tântalo, Selo GHG Protocol e em processo p/obtenção do Safestart (Pitinga)

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA
Consumo: 41 MKWh em Pirapora; 137,2 MKWh de geração hidrelétrica e 28,3 MKWh por geração a diesel em Pitinga
Combustíveis: 1) Líquidos (fontes não renováveis): Pirapora - 317 l de acetileno, 712,2 mil l de GLP e 1,3 mil l de gasolina; Pitinga - 15,1 ML de diesel; 331 mil l de gasolina; 7,4 mil l de acetileno; 360 kg de butano; e 83 mil l de GLP; 2) Não líquidos (fontes renováveis): Pirapora - 321,4 t de carvão vegetal; 3 mil t de moinha de carvão vegetal; 89 t de biomassa (pallets de madeira)

ÁGUA
Consumo anual: 85 ML em Pirapora e 651 ML em Pitinga
Reciclagem/Reutilização: 80%

EMISSIONES*
CO2 (Escopos 1, 2 e 3): 60,3 mil t (Pitinga); 24,2 mil t (Pirapora)
SO2: 1,45 t em Pitinga e 108,7 t em Pirapora
NOX: 22,67 t em Pitinga e 12,83 t em Pirapora
Particulados: 11,29 t em Pitinga e 50,92 t em Pirapora
 *Dados em revisão podendo sofrer alterações

RESÍDUOS
Perigosos: 135 t **Não Perigosos:** 1,5 mil t
Aterro: 545 t **Incineração:** 499 t

BIODIVERSIDADE
Área: 279.868,63 ha, 95% em áreas de preservação (Pitinga)
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): Investimentos de R\$ 5 milhões/ano (Pitinga)
Área total do PRAD a ser recuperada: 1.239,9 ha (Pitinga)
Área em restauração ativa: 493,04 ha (Pitinga)
Área vinculada à etapa de descomissionamento e fechamento de mina: 746,85 ha (Pitinga)
Igarapés monitorados: 8 (Pitinga)
Espécies nativas plantadas: 50 (Pitinga)
Recursos hídricos: Pitinga - fontes superficiais (Igarapés Poraquê, Sete de Setembro, Ouro Preto, Paca e Poaieiro e rio Pitinga, na área da UHE) e subterrâneas (poço p/uso industrial); Pirapora - fontes subterrâneas (poços tubulares p/uso industrial)

Viveiro de mudas: Um próprio em Pitinga e apoio a um municipal em Presidente Figueiredo. O viveiro de Pitinga possui capacidade de produção de 100 mil mudas/ano, a partir de 374 mudas de matrizes selecionadas, de espécies nativas. Em 2025 abasteceu o PRAD com 40 mil mudas

Despoeiramento: Pirapora - sistemas de sucção na área de corrida de Forno e nas painéis da sinterização, e de filtro de mangas no britador da sinterização; Pitinga - sistemas similares nos fornos e britagem, entre outras

Recursos hídricos: Pitinga - fontes superficiais (Igarapés Poraquê, Sete de Setembro, Ouro Preto, Paca e Poaieiro e rio Pitinga, na área da UHE) e subterrâneas (poço p/uso industrial); Pirapora - fontes subterrâneas (poços tubulares p/uso industrial)

Plano de Biodiversidade (PDBio): Monitoramento da fauna silvestre; de polinizadores em áreas sob recuperação florestal; de mamíferos aquáticos; da Herpetofauna; de onças-pintadas; coleta de sementes e produção de mudas em cinco Áreas Naturais de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas

Fechamento de mina: Pitinga (vida útil atual até 2051) - descomissionamento das infraestruturas industriais e de apoio, seguido do fechamento da mina, com uso futuro conservacionista a partir da revegetação da área; Pirapora - desmobilização de estruturas civis e sistemas elétricos e hidráulicos, c/posterior revegetação da área e monitoramento das pilhas de escoria e depósitos de chumbo pós-fechamento.

Custo estimado p/fechamento de mina: R\$ 794,4 M (Pitinga e Pirapora)
Incidentes ambientais: 0

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA
Direta: 1.638 **Terceirizada:** 1.676 **Estagiários:** 4
ESCOLARIDADE
Superior: 368 **Médio:** 1.154 **Fundamental:** 120
TREINAMENTO E EDUCAÇÃO
Investimento anual: R\$ 1,4 M
Média de horas: 92 mil h
DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES
Mulheres: 206 **Em Chefias:** 15
Afrodescendentes: 1.286 **Em Chefias:** 69
Funcs.>45 anos: 530 **PCDs:** 61

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES



Fonte: Ana Cláudia Lima, diretora de ESG e jurídica

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Mineração Rio do Norte (MRN)
Sede: Porto Trombetas/Oriximiná (PA)
Operação: Porto Trombetas (PA)
Porte: Grande
Método de lavra: A Céu Aberto (lavra por tiras)
Produto: Bauxita
Produção: 12,8 Mt
Certificações: ISO 14001, 37001, 37301 e 45001, ASI Performance Standard, ASI CoC, CONAMA 306, ISPS Code, Selo Ouro GHG Protocol

DADOS AMBIENTAIS

Área ambiental: 21 funcionários próprios e 479 contratados
Investimento: R\$ 40,4 M

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA

Consumo: 229 GWh
Combustíveis líquidos: 26,7 Mt de óleo BPF; 27,9 ML de diesel

ÁGUA
Recirculação: 83% (água recuperada nas barragens para a planta de beneficiamento)

EMISSIONES*

CO2e: 437,8 mil t
Escopo 1: 423,4 mil t Escopo 2: 0,16 t **Escopo 3:** 14,4 mil t
 *Resultado já auditado por empresa credenciada pelo INMETRO, ainda não publicado no Registro Público de Emissões

RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Geração total: 5,2 mil t
Reciclagem/Reprocessamento/Reuso: 99,8%

BIODIVERSIDADE

Revegetação: Plantio de 351,04 ha com introdução de 446.250 mudas de 99 espécies arbóreas nativas, distribuídas em 30 famílias botânicas

Recursos hídricos: Monitoramento de 308 pontos de águas superficiais, subterrâneas e de efluentes

Viveiro: Produção de 527.745 mudas de 108 espécies nativas, distribuídas em 37 famílias botânicas, para revegetação de áreas mineradas, contando com sementes adquiridas de comunidades tradicionais vizinhas (2,3 t).

Fauna: Cada área de supressão de vegetação é precedida e acompanhada por equipe especializada. Em 2025 foram afugentados e resgatados dessas áreas 5.427 indivíduos de vertebrados, posteriormente devolvidos ao ambiente natural

Banco de Germoplasma de Castanheiras-do-Pará (Bertholletia excelsa): Em 2025 foram realizadas atividades de tratamentos culturais em 8 mil indivíduos do Platô Almeidas

Fechamento de mina: Após a lavra, com a conformação do terreno, espalhamento de solo orgânico (topSoil), plantio de mudas de espécies nativas da Amazônia (137 espécies arbóreas nativas, sendo 72 espécies chaves) e incorporação da área revegetada ao programa de monitoramento da restauração ecológica, para o acompanhamento da flora e fauna

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA

Total: 7.518 **Direta:** 1.680 **Terceirizada:** 5.838

ESCOLARIDADE

Superior: 43% **Médio:** 55% **Fundamental:** 0,9%
Fundamental incompleto: 0,4%

TREINAMENTO E EDUCAÇÃO

Investimento: R\$ 3 M (1.680 empregados)
HHT (Horas Homem Treinadas): 57,30 (total 95.797,66 h)

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL

Acidentes de trabalho: 9 s/afastamento e 1 c/afastamento
Taxa reportável: 0,72 (1M HHT)

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 218 **Em Chefias:** 19
Afrodscendentes: 142 **PCDs:** 55

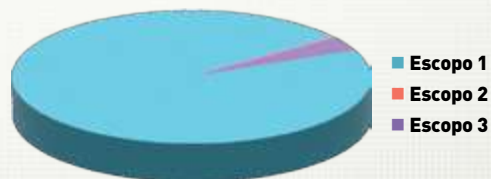
AÇÕES SOCIAIS (INICIATIVAS SOCIOAMBIENTAIS E VOLUNTÁRIAS)

Investimento: R\$ 51,6 Milhões
Destinação: Mais de 60 programas e projetos voltados à inclusão produtiva, educação, cultura, saúde, preservação ambiental e patrimonial, além do fortalecimento institucional das comunidades da região. Em 2025, foram investidos voluntariamente mais de R\$ 22 M em Responsabilidade Social Corporativa, com destaque para R\$ 2 M em infraestrutura (água, energia e Eco ETA) e R\$ 6,3 M destinados a iniciativas diretas com as comunidades, distribuídos entre doações (R\$ 2,2 M), patrocínios (R\$ 1,5 M) e acordos e parcerias (R\$ 800 mil), Programa de Apoio ao Ensino Básico - PAEB (R\$ 7,7M) e Programa de Apoio ao Ensino Superior - PAES (R\$ 440 mil), além do investimento no Projeto Educação pela Amazônia de R\$ 1,6 M. Como parte de acordo histórico com a ACRQAT, referente à Participação no Resultado da Lavra (2013–2023) do Platô Monte Branco, a MRN pagou R\$ 15 M para a gestão autônoma do território, para ações de desenvolvimento humano, econômico e ambiental. Sobre os investimentos obrigatórios em projetos socioambientais, os aportes foram da ordem de R\$ 12 M

PRINCÍPIOS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA

Comprometida com as melhores práticas e com o cumprimento das exigências regulatórias nacionais e internacionais, a MRN fortalece continuamente a integridade e a transparência na condução de sua operação, assegurando que suas ações e condutas estejam alinhadas aos princípios da boa governança, proporcionalidade, integridade, responsabilidade e sustentabilidade. A empresa também implementa mecanismos eficazes para prevenir desvios de conduta, promover o desenvolvimento organizacional, a conformidade com as legislações vigentes e consolidar uma cultura ética e íntegra

EMISSIONES (TCO2E)



Fonte: Mineração Rio do Norte



DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Mosaic
Sede: São Paulo (SP)
Operações: Araxá, Patrocínio, Tapira e Uberaba (MG); Rio Grande (RS); Catalão e Rio Verde (GO); Rondonópolis e Sorriso (MT); Fospar e Paranaguá (PR); Candeias (BA); Cajati e Cubatão (SP)
Porte: Grande
Método de lavra: A céu aberto (Fosfato)
Principais produtos: Fosfato e potássio

DADOS AMBIENTAIS

Área EHS: 193 funcionários próprios (incluindo afastados) / 190 funcionários próprios (sem considerar afastados)

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA

Consumo: -830 GWh

ÁGUA

Consumo: 1.065,21 Mm3 **Reuso:** 903,2 Mm3 (84,8%)

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Geração: 58,7 mil t

Não perigosos: 54,7 mil t

Reciclagem: 19,9 mil t

Reuso/errefino: 851 t

Aterro sanitário: 23,2 mil t

Perigosos: 4 mil t

Coprocessamento: 648 mil t

Incineração: 49 t

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA

Total: 6.428 funcionários próprios

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL*

Acidentes de trabalho s/afastamento: 49 - taxa de acidentes restritos + tratamento médico (0,30)

Acidentes de trabalho c/afastamento: 11 (LTIFR 0,06)

Recorde de dias trabalhados s/acidentes: 25 dias

Investimento: R\$ 109 M (opex + capex)

*Base de cálculo: 200.000 h

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 1.386

Em Chefias: 143 mulheres

Func. > 45 anos: 1.819

AÇÕES SOCIAIS

Investimento: R\$ 8,3 M

Relacionamento com comunidades: R\$ 3,3 M

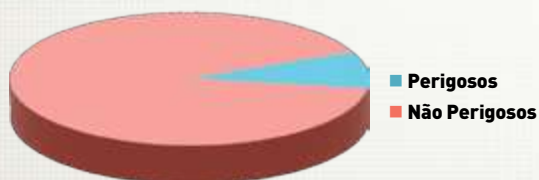
Destinação: 58 projetos desenvolvidos nas áreas de Alimentação, Água, Desenvolvimento Local

Cidades: 20

Instituições: 614

Beneficiados: 280 mil

RESÍDUOS (T)



Fonte: Assuntos Corporativos

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Samarco Mineração
Sede: Belo Horizonte (MG)
Operações: Germano e Matipó (MG) e Ubu (ES)
Porte: Grande Método de lavra: A céu aberto
Principais produtos: Finos e pelotas de minério de ferro
Produção: 15,1 Mt

IDS AMBIENTAIS

ENERGIA

Consumo: 14,8 MGJ **Combustíveis de fontes renováveis:** 428,4 GJ

ÁGUA

Consumo: 5,4 Mil t

Reuso: 87,7%

EMISSIONES

CO2e: 865,9 mil t

S02: 7,8 mil t

NOX: 2,64 mil t

Particulados: 16,8 mil t

RESÍDUOS

Geração: 36,33 mil t

Não perigosos: 34,68 mil t

Reciclagem: 23,69 mil t

Compostagem: 322,48 t

Incineração: 0,07 t

BIODIVERSIDADE

Preservação: 15,9 mil ha

Recuperação de áreas impactadas: 211,56 ha

IDS SOCIAIS

MÃO DE OBRA

Total: 19.930

Direta: 2.783 **Terceirizada:** 16.914 (fixa/de projeto e eventual)

FORNECIMENTO LOCAL

Compra de materiais e serviços: R\$ 1,6 B

Fornecedores locais: 2.250

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL

Taxa total de acidentes de trabalho: 0,63

Taxa de acidentes de trabalho CPT: 0,03

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 29,7%

Em Chefias: 28,7%

Afrodescendentes: 55,9%

Func. > 50 anos: 13,8%

PCDs: 4,9%

Aprendizes: 68

Estagiários: 165

INVESTIMENTOS SOCIAIS

Investimentos socioinstitucionais (PIIS): R\$ 22,4 M

Investimentos voluntários estruturantes: R\$ 28,8 M

Vinculados a obrigações legais: R\$ 49,2 M

RESÍDUOS - DESTINAÇÃO (T)



Fonte: Relatório de Sustentabilidade 2025

DADOS INSTITUCIONAIS (GLOBAL)

Nome: Nexa Resources

Sede: Luxemburgo (LUX)

Operações*: 4 unidades no Peru (minas Cerro Lindo, Atacocha e El Porvenir e refinaria em Cajamarquilla) e 4 no Brasil (minas de Aripuanã – MT e Vazante - MG e refinarias em Três Marias e Juiz de Fora - MG)

Porte: Grande

Método de lavra: A céu aberto e subterrânea

Principais produtos: Zinco, Prata, Ouro, Chumbo e Cobre

Produção: 315 mil t de zinco; 62,9 mil t de chumbo; 10,4 milhões t de oz de prata; 33,4 mil t de cobre; 38 mil t de oz de ouro; 530 mil t de zinco metálico e 35 mil t de óxido de zinco

Pesquisa mineral: Para ampliação da vida útil das minas, desenvolvimento de projetos existentes (Cerro Lindo e El Porvenir, no Peru, e Aripuanã e Vazante, no Brasil) e projetos greenfield (Otavi e Namíbia do Norte, na Namíbia)

Investimentos em Exploração Mineral: US\$ 63 M

Certificações: ISO 9001, 14001 e 45001, OHSAS 18001 e NBR 16001 (Três Marias/Brasil)

IDS AMBIENTAIS (GLOBAL)

Investimentos ambientais: US\$ 32,5 M

Provisão p/fechamento de mina: US\$ 252,2 M

ENERGIA

Consumo: 18,9 MGJ (87% de energias renováveis)

Energia Elétrica Renovável: 75% **Biodiesel:** 3%

Biomassa: 22% **Diesel:** 57% **Óleo Combustível:** 18%

Gás Natural: 14% **Energia Elétrica Não Renovável:** 9%

GLP: 2%

ÁGUA

Consumo: 15,4 mil ML

Recirculação: 83%

EMISSIONES

CO2e: 1,5 Mt

Escopo 1: 210,7 mil t CO2e **Escopo 2:** 13 mil t CO2e

Escopo 3: 1,3 Mt CO2e

NOX: 291 t

SOX: 657 t

RESÍDUOS

Não minerometalúrgicos: 33,9 mil t

Não perigosos: 18,7 mil t

Perigosos: 15,2 mil t

Minerometalúrgicos (estéril e rejeito): 22,7 Mt

Não perigosos: 2,3 Mt

Perigosos: 20,4 Mt

Destinação: Disposição em Barragens; empilhamento a seco (dry stack) ou recomposição de áreas lavradas (backfill) e reciclagem

BIODIVERSIDADE

Áreas impactadas: 2,825,48 ha

Áreas reabilitadas: 598,43 ha

IDS SOCIAIS (GLOBAL)

MÃO DE OBRA

Total: 20.671

Direta: 5.614 (3.534 no Brasil)

Terceirizada: 9.983

Temporários: 4.683

Estagiários: 286 (Brasil/Peru)

Aprendizes: 105 (Brasil)

TREINAMENTO E EDUCAÇÃO

Carga horária total: 203,7 mil h

Média por Colaborador: 34 h (homens) e 30 h (mulheres)

SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL

Acidentes (x1MHHT): 30 s/afastamento; 35 c/afastamento*

Óbitos: 2 contratados (Peru)

*Funcionários próprios e contratados permanentes/temporários

DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES

Mulheres: 1.028

Em Chefias: 252

Funcs.>50 anos: 847

PCDs (Brasil): 135

Afrodscendentes (Brasil): 1.997

AÇÕES SOCIAIS

Investimento: US\$ 11,35 M em projetos situados em 4 localidades no Brasil e 3 no Peru

- **Educação:** básica, profissionalizante, ambiental e garantia de direitos;

- **Geração de renda:** fornecedores locais, diversificação da economia local e produtores rurais;

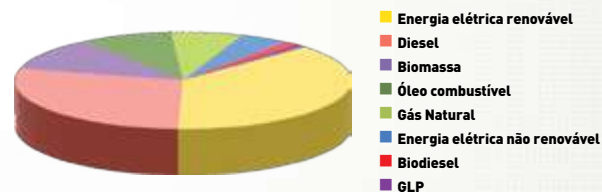
- **Licença social para operar:** relacionamento com stakeholders e obrigações locais;

- **Água:** conscientização e consumo e disponibilidade e melhoria da qualidade do recurso nas comunidades de atuação

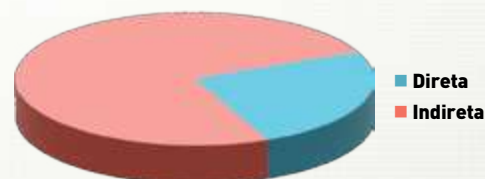
PRINCÍPIOS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA

Queremos ser uma mineradora que muda com o mundo, construindo o futuro da empresa com práticas sustentáveis, respeito às pessoas e ao meio ambiente e valorização de um relacionamento próximo e transparente com nossos stakeholders. Para isso, temos o compromisso de manter elevados padrões de ética e integridade por meio de nossos programas de Compliance e Gestão de Risco, fundamentados em uma governança sólida Energia (%)

ENERGIA (%)



MÃO DE OBRA



Fonte: Relatório Anual 2025

DADOS INSTITUCIONAIS

Nome: Vale
Sede: Rio de Janeiro (RJ)
Operações: Presente em 18 países com operações de cobre, cobalto, minério de ferro, metais do grupo platina, níquel, prata e ouro e nos setores de logística e energia elétrica
Porte da empresa: Grande
Método de lavra: A céu aberto e subterrânea
Principais produtos: Minério de ferro, cobre e níquel
Produção (Brasil): 336 Mt de minério de ferro (26,3 Mt por fontes circulares); 31 Mt de pelotas, 382 mil t de cobre; 177 mil t de níquel
Certificações: ISO 9001, 14001 e 45001, AA1000 e OHSAS 18001
Dados Ambientais (Global)
Investimentos ambientais: US\$ 800 M
Provisão p/fechamento de mina: US\$ 196,8 M
Ações de reparação: 1) Brumadinho: execução de 81% do Acordo de Reparação Integral, estimado em R\$ 37,7 B; 2) Mariana: execução de 61% (R\$ 73,1 B) do valor total previsto no Acordo Definitivo de Reparação e Compensação
Barragens: 19 estruturas descaracterizadas até 2025 (63% do total previsto p/conclusão até 2035)

IDS AMBIENTAIS (GLOBAL)

ENERGIA
Consumo anual: 127,9 mil TJ
Fontes: Eletricidade (31,3%); Óleo Diesel (30,4%); Gás Natural (17,9%); Carvão/Coque (12%); Combustíveis Renováveis (4,9%); Óleos de Navegação (3%); Outros (0,4%)

ÁGUA
Captação: 458,3 Mm³ (118 Mm³ p/uso operacional; 304,9 Mm³ devolvidos ao Meio Ambiente e 35,5 Mm³ disponibilizados p/uso externo, incluindo comunidades)
Reuso em processos produtivos: 611,2 Mm³

EMISSIONES
CO₂e: 8,5 Mt (escopos 1 e 2) e 487,1 Mt (escopo 3)
SO_x: 34,5 mil t **NO_x:** 52,4 mil t **Particulados:** 2,8 mil t
Programa de descarbonização: Metas de reduzir em 33% as emissões de Escopos 1 e 2 até 2030 (ano-base 2017), zerando-as até 2050, e em até 15% as emissões de Escopo 3 até 2035 (ano-base 2018)

RESÍDUOS
Geração de Resíduos: Minerais (442 Mt, entre estéril, rejeitos e escória); Não Minerais ou Industriais (658,5 mil t)
Resíduos Não Perigosos: 609,9 mil t
Resíduos Perigosos: 48,6 mil t

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS:
Reprocessamento/Reciclagem/Reuso: 322,8 mil t (49%)
Aterro/Pilhas de Estéril/Subsolo: 294,6 mil t (44,7%)
Coprocessamento/Incinerção/Tratamento Biológico: 49 mil t (7,4%)

BIODIVERSIDADE
Áreas recuperadas: 6.920,57 ha
Área total impactada: 109.196 ha
Áreas protegidas: 225.457 desde 2020 (200.093 ha em áreas protegidas e 25.364 ha recuperados)
Meta florestal: Recuperar e proteger 500 mil ha de florestas além dos limites operacionais da empresa até 2030

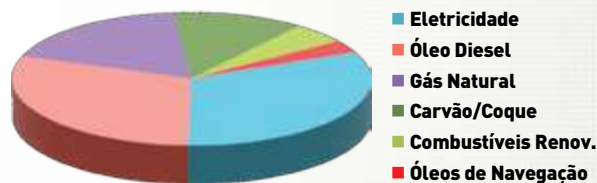
Incidentes ambientais: 1 (Malásia)
Flora/Fauna (Global): Proteção de cerca de 500 espécies ameaçadas de extinção

IDS SOCIAIS (GLOBAL)

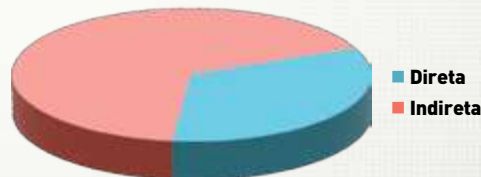
MÃO DE OBRA
Total: 176.711 funcionários
Direta: 65.805 (57.045 no Brasil)
Terceirizada: 110.906 (104.420 no Brasil)
SAÚDE E SEGURANÇA OPERACIONAL
N1 - Óbitos: 03 **N2 - Lesões registráveis c/alto potencial:** 11
Taxa Total de Frequência de Lesões Ocupacionais (TFIFR): 1,58 por 1 MHTT (próprios e terceiros)
Treinamento (média anual): 70,6 h/empregado/ano
DIVERSIDADE E OPORTUNIDADES
Empregados Próprios
Mulheres: 18.572 (28,2%)
Em Chefias: Alta Liderança – 133 (25,2%); Média Liderança – 1.846 (27,6%); Staff – 16.593 (28,3%); Comitê Executivo/Conselho de Administração – 3 (15,8%)
Afrodescendentes em Chefias: 2.603 (45,1% - Brasil)
PCDs: 3.000 no Brasil (5,5%) **Estagiários:** +700 (Brasil)

AÇÕES SOCIAIS
Investimentos sociais/institucionais: US\$ 800 M
Destinação: Meio ambiente; Infraestrutura e mobilidade; geração de trabalho e renda; comunidades tradicionais e povos indígenas; saúde; e cultura
Comunidades: Relacionamento com 1.296 comunidades locais; 27 povos indígenas e 92 comunidades tradicionais

ENERGIA (%)



MÃO DE OBRA (BRASIL)



Fonte: Relato Integrado Vale 2025/Portal Vale

Foto: AMG Brasil/Divulgação



ECONOMIA CIRCULAR: RESÍDUOS

O projeto "Aproveitamento econômico de resíduos aluminossilicosos do beneficiamento de concentrados de tântalo e lítio em materiais geopoliméricos e cimentícios", desenvolvido pela AMG Brasil, busca agregar valor aos rejeitos provenientes do processamento de minerais críticos, como tântalo e lítio, por meio do desenvolvimento de formulações geopoliméricas e cimentícias capazes de substituir parcialmente matérias-primas convencionais utilizadas na indústria da construção. O projeto contemplou desde estudos laboratoriais até etapas de pré-escalonamento e testes em planta piloto, garantindo a avaliação do desempenho técnico dos materiais em condições próximas às de aplicação industrial.

O trabalho é resultado de uma parceria entre a empresa e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), que aportou recursos por meio de um edital de subvenção econômica não reembolsável. Para a condução dos testes, foi estabelecida uma colaboração entre a AMG Brasil e o Centro de Escalonamento e Tecnologias (Escalab), unidade da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Na linha de desenvolvimento de materiais geopoliméricos, os resultados dos testes realizados demonstraram que o rejeito aluminossilicoso apresenta potencial como precursor para materiais cimentícios alternativos, alcançando resistências mecânicas adequadas. Durante o projeto também foram produzidos protótipos de peças, incluindo pisos intertravados, validando a aplicabilidade do material em produtos para pavimentação. Paralelamente, foi desenvolvida uma formulação cimentícia otimizada para concreto, voltada à produção de artefatos de pavimentação. Após diversos testes e ajustes nas proporções dos componentes, foi definida uma composição considerada ideal contendo 45% de rejeito, 30% de cimento e os outros 25% sendo de outros particulados para agregar resistência a massa, sem necessidade de adição de areia ou aditivos químicos. Foram ainda investigadas alternativas de materiais, como o uso de anfibolito, uma rocha estéril da AMG, na substituição dos outros particulados, ampliando as possibilidades de aplicação industrial e otimização de custos do processo produtivo.

Foto: Anglo American/Divulgação



CONECTIVIDADE NA EDUCAÇÃO

Em parceria com as prefeituras de Conceição do Mato Dentro, Alvorada de Minas e Dom Joaquim (MG), a Anglo American viabilizou internet via satélite para 24 escolas públicas da região, ampliando o acesso a ferramentas digitais de aprendizagem e contribuindo para a melhoria dos indicadores educacionais. Ao todo, 13 escolas passaram a ter acesso à internet pela primeira vez. A iniciativa recebeu investimento de R\$ 1,2 milhão ao longo de dois anos.

Em linha com a estratégia de sustentabilidade e desenvolvimento territorial da Anglo American, o programa busca ampliar o acesso à educação de qualidade e fortalecer o ambiente escolar por meio da tecnologia e da inovação pedagógica. Além da conectividade, o programa inclui a implementação da metodologia Gide (Gestão Integrada da Educação Avançada), que envolve a comunidade escolar em processos contínuos de diagnóstico, planejamento e monitoramento de resultados pedagógicos. Os frutos já são colhidos: as escolas participantes passaram de 42% para 84% nos níveis recomendados de aprendizagem pelo Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (Simave).

Entre setembro de 2025 e fevereiro de 2026, a Anglo American também apoiou, em parceria com a Fundação da Gide (FdG), um ciclo de formação continuada para professores do ensino fundamental, com foco em alfabetização e fortalecimento das práticas pedagógicas. "Participar da formação foi um divisor de águas na minha atuação. Muitas vezes, falamos de inovação na educação como algo distante ou estritamente tecnológico, mas o curso me mostrou que inovar é também ressignificar o olhar sobre como o aluno aprende", afirma Maria Cândida da Silva Dutra, supervisora escolar do município de Dom Joaquim.

Os municípios apoiados pelo programa conquistaram reconhecimento nacional em educação pública. Conceição do Mato Dentro recebeu o Selo Ouro e Dom Joaquim o Selo Prata no Selo Nacional Compromisso pela Educação 2025, iniciativa do Ministério da Educação (MEC) voltada à valorização de políticas públicas de alfabetização e qualidade do ensino.

Foto: Aura/Divulgação



GESTÃO HÍDRICA NO SEMIARIDO

A Aura estabeleceu um novo padrão de gestão hídrica no setor mineral brasileiro com o projeto da unidade Borborema, em Currais Novos (RN). Em uma região historicamente marcada pela escassez de água, a companhia implementou uma estratégia de reuso de água a partir do tratamento de esgoto urbano.

A viabilização do empreendimento ocorreu por meio de uma Parceria Público-Privada com a CAERN (companhia estadual de saneamento). A Aura investiu cerca de R\$ 45 milhões em um sistema capaz de captar 1.680 m³ diários de esgoto bruto da rede municipal, volume equivalente a 65% do efluente coletado na cidade. O recurso é transportado por uma adutora de 27 quilômetros até a Estação de Tratamento de Esgotos – ETE (foto), onde passa por um avançado processo de purificação, que inclui etapas de osmose reversa. “Borborema não compete por água potável com a população. Nós estruturamos uma solução de engenharia que despolui o meio ambiente e transforma um passivo sanitário do município em um ativo estratégico e seguro para a nossa operação”, destaca Frederico Silva, diretor de Operações da Aura.

O modelo implantado reduz a dependência de fontes hídricas convencionais e fornece água de alta qualidade para o beneficiamento do ouro. Atualmente, cerca de 90% da água utilizada na operação é reciclada internamente, enquanto apenas 10% correspondem à “água nova”, proveniente do reuso, eliminando a necessidade de barragens convencionais. Como parte do compromisso da cultura Aura 360 de gerar valor compartilhado, toda a capacidade do sistema de saneamento ficará incorporada ao patrimônio público.

O projeto também impulsiona o desenvolvimento regional: 85,1% dos colaboradores da unidade são moradores do Seridó, enquanto 83% dos fornecedores são locais ou regionais. Dessa forma, a Aura prova na prática que engenharia, inovação e sustentabilidade caminham juntas para promover o desenvolvimento regional e blindar os recursos naturais nos territórios onde atua.

Foto: CBA/Divulgação



REABILITAÇÃO CONCOMITANTE

O projeto “Estratégia de Operação Concomitante” (foto), desenvolvido pela CBA na Zona da Mata mineira, apresenta uma abordagem inovadora para a mineração sustentável de bauxita em depósitos superficiais e dispersos, localizados em topos e encostas de morros.

A iniciativa integra, de forma simultânea e coordenada, as etapas de extração mineral, reconformação topográfica e reabilitação ambiental. Anteriormente utilizava-se uma dinâmica sequencial de etapas. Agora, a chamada “Operação Concomitante” reduz o intervalo entre lava e a reabilitação das áreas, permitindo menor tempo de ocupação territorial e mitigação de impactos ambientais, operacionais e visuais.

O projeto foi estruturado em cinco pilares principais: mapeamento de um mapa de processos multiáreas; redefinição de um ciclo eficiente do uso territorial; integração entre lava e reconformação; adoção da reconformação topográfica plena; e desenvolvimento de pesquisas científicas em parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV). Entre os principais resultados alcançados, destaca-se a redução média de até 20% no tempo entre extração e plantio. A estratégia também promove ganhos ambientais relevantes, como a suavização de taludes, melhoria da reintegração paisagística ao “mar de morros” da região, além de favorecer o desenvolvimento de drenagens com conformações naturais.

Outro diferencial é o decapeamento seletivo do solo, com armazenamento segregado de horizontes de solo em O+A e B, favorecendo a preservação de organismos vivos e aumentando a eficiência da revegetação. Além disso, o projeto trouxe avanços operacionais, com redução da movimentação de equipamentos, diminuição do tempo de exposição das áreas exauridas e otimização da logística em campo.

A Operação Concomitante consolida-se como uma solução inovadora e sustentável, reforçando o compromisso da CBA com práticas ESG, conservação ambiental e desenvolvimento tecnológico aplicado à mineração.

Foto: CMOC/Divulgação



TERRITÓRIOS EM FOCO

A atuação socioambiental da CMOC Brasil em 2025 consolidou a sustentabilidade como pilar estratégico nas comunidades próximas a suas operações em Catalão e Ovidor (GO) e em Cubatão (SP). Com base na escuta ativa e no engajamento comunitário, a companhia investiu mais de R\$ 15,7 milhões no financiamento de 24 projetos sociais e ambientais, promovendo impactos positivos consistentes no território. Em dezembro desse ano, esse compromisso foi reconhecido com a conquista do Selo ODS Brasil 2025, certificação nacional que avalia a maturidade institucional e os impactos em governança (ESG). A empresa destacou-se no ODS 10 - Redução das Desigualdades, seu principal eixo de atuação, com iniciativas que ampliam oportunidades socioeconômicas, fortalecem cadeias produtivas e incentivam a empregabilidade regional.

Entre os projetos incluem-se o de Detetives Ecológicos, com mais de 34 mil registros da fauna do Cerrado (foto); o de Gestão Hídrica, responsável pela construção de mais de 350 bacias de contenção e recuperação de 18 nascentes; e o da Casa Criativa, que impulsiona a economia criativa e a inclusão social, com mais de 19 mil atendimentos.

O principal destaque é o projeto Saúde na Roça, voltado à descentralização do atendimento básico. A iniciativa leva serviços médicos e odontológicos a comunidades rurais por meio de unidades móveis, reduzindo barreiras de acesso. Em seu primeiro ciclo, o programa abrangeu 15 comunidades em Catalão e Ovidor, com mais de 640 atendimentos, 195 exames realizados e 169 encaminhamentos para especialistas, consolidando-se como uma solução eficaz de cuidado e prevenção

Foto: Embusa/Divulgação



REFLORESTE: PELA BIODIVERSIDADE

O Instituto Embu de Sustentabilidade (IES) é uma associação sem fins lucrativos mantida pela Embu S.A. Engenharia e Comércio, que desenvolve, desde 2008, projetos ambientais, educacionais e sociais voltados às comunidades do entorno de suas operações. Entre seus eixos de atuação destaca-se o Núcleo Refloreste, voltado à conservação e educação ambiental, restauração florestal e incentivo a práticas sustentáveis. O Refloreste vem ampliando sua atuação em iniciativas ligadas à apicultura e à meliponicultura, utilizando as abelhas como instrumento de conscientização ambiental, preservação da biodiversidade e geração de renda. Além de realizar o resgate de colmeias em áreas próximas às operações da empresa, mantém um meliponário educativo (foto) na cidade de Embu das Artes (SP), onde fica uma de suas quatro unidades produtivas, dedicado às abelhas nativas sem ferrão, como as das espécies jataí e mandaçaia, e possui 08 caixas de abelhas. Na cidade de Mogi das Cruzes (SP), onde fica outra unidade da empresa, a Pedreira Itapeti, mantém ainda 15 caixas de Apis melífera e 5 de abelhas nativas, com produção anual de aproximadamente 225 kg de mel, doado em ações e eventos socioambientais.

Ao todo o IES já promoveu 24 cursos de apicultura e meliponicultura, principalmente em parceria com o SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) de Mogi das Cruzes, integrando conservação ambiental, capacitação comunitária e geração de renda sustentável. Outro destaque é o Projeto Horta Sustentável, que utiliza a agricultura urbana como ferramenta de educação ambiental e alimentar. Com práticas de cultivo sem defensivos químicos, o projeto incentiva o uso racional da água, o consumo local e o acesso a alimentos saudáveis. Desde sua criação, em 2025, já foram produzidas 233 hortaliças, 500 ervas aromáticas e 500 microverdes (hortaliças e ervas jovens), contribuindo para o acesso a alimentos frescos e saudáveis.

Ao integrar conservação ambiental, educação e participação comunitária, o Refloreste contribui para a construção de territórios mais sustentáveis e conectados à valorização da biodiversidade, contribuindo diretamente para os ODS 2, 4, 12 e 15.

Foto: Galvani/Divulgação



Plantio de mudas da Caatinga em Irecê por colaboradores da Galvani

RESTAURAÇÃO DA CAATINGA

A Galvani, empresa 100% brasileira com mais de 50 anos de atuação na produção de fertilizantes fosfatados, transformou sua presença no semiárido baiano em exemplo de responsabilidade ambiental associada ao desenvolvimento industrial. Com operações nos municípios de Irecê e Campo Alegre de Lourdes (BA), ambas inseridas na Caatinga — único bioma exclusivamente brasileiro —, a companhia estruturou uma estratégia consistente voltada à conservação ambiental, recuperação de áreas degradadas e valorização da biodiversidade regional.

O trabalho combina iniciativas de preservação, recuperação florestal, educação ambiental e relacionamento com comunidades locais. Em Irecê, a Galvani gerencia mais de 138 hectares entre áreas protegidas, áreas em processo de recuperação ambiental e espaços destinados à compensação florestal. O volume corresponde a quase 200 campos de futebol e demonstra o compromisso contínuo da empresa com a gestão ambiental de longo prazo.

Desse total, 13,74 hectares estão atualmente em restauração ativa por meio de Programas de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs), conduzidos com acompanhamento técnico e monitoramento contínuo. Outros 24,56 hectares integram uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), fortalecendo a proteção permanente da fauna e flora nativas da Caatinga.

A Galvani também mantém viveiros próprios para produção de mudas nativas, utilizando técnicas de clonagem vegetal, identificação de matrizes, coleta de sementes e manejo voltado à adaptação das espécies às condições climáticas do semiárido. Entre 2021 e 2025, foram produzidas mais de 60 mil mudas de 35 espécies nativas da região. Somente em 2025, mais de 14 mil mudas foram destinadas a doações para comunidades do entorno e ações de recuperação ambiental.

Além dos resultados ambientais, as iniciativas da empresa já beneficiaram diretamente mais de 1.300 pessoas por meio de programas de educação ambiental, incentivo a práticas sustentáveis e ações de conscientização. O projeto reforça a visão da Galvani de que preservar a Caatinga também significa contribuir para o desenvolvimento social e para a construção de um futuro mais sustentável nas regiões onde atua.

Foto: Hochschild/Divulgação



FRENTES MÚLTIPLAS

Para a Hochschild Mining, sustentabilidade não é um tema isolado — ela está em cada ação realizada pela empresa ao longo de sua história. Presente no Brasil desde 2022, a Hochschild Mining implantou sua primeira unidade operacional no país, em Mara Rosa, Goiás, sem a utilização de barragem de rejeitos.

A mineradora vem apresentando resultados expressivos em indicadores sociais e ambientais. Desde julho de 2025, a operação utiliza 100% de sua energia proveniente de uma usina solar. A unidade também mantém uma pegada hídrica muito baixa, consumindo apenas 0,17 m³ de água por tonelada de minério processado em 2025, graças a iniciativas como a captação de água da chuva.

Ao mesmo tempo, Mara Rosa segue fortalecendo o desenvolvimento local e a inclusão. Atualmente, 30% de todas as compras são realizadas localmente, enquanto 86% da força de trabalho é composta por moradores da região. As mulheres representam 21% do quadro de empregados e 22% das posições de liderança, refletindo o compromisso contínuo da empresa com a diversidade e a igualdade de oportunidades.

Durante a construção da unidade, a companhia foi pioneira em uma abordagem de compensação ambiental ao adquirir e doar 481 hectares de terra ao Parque Estadual Terra Ronca. A Hochschild Mining também reconhece a importância da restauração ambiental: mais de 53 mil mudas já foram produzidas em seu viveiro, das quais quase 20 mil já foram distribuídas.

Reunindo história, ciência, cultura e conscientização ambiental, a Trilha do Conhecimento de Mara Rosa já recebeu mais de 4.400 visitantes desde sua criação, em 2022. O percurso de 400 metros conta com 14 estações temáticas, incluindo a mais recente, dedicada à compostagem, inaugurada em junho de 2026.

O engajamento com a comunidade também ocupa um papel central nas atividades da empresa. Desde 2023, a Hochschild Mining realiza o FLICMA – Festival Literário, Cultural e Artístico de Mara Rosa (foto) e Amaralina –, que já atraiu mais de 8.500 participantes até o momento.

Juntas, essas iniciativas permitem que a Hochschild Mining “plante as sementes” do futuro que pretende construir em todas as suas operações de mineração.

Foto: Hydro/Divulgação



REABILITAÇÃO EM PARCERIA

A Mineração Paragominas, unidade de bauxita da Hydro no Pará, incrementou sua estratégia de reabilitação de áreas mineradas com um motor de desenvolvimento regional. A produção exclusivamente interna de mudas de espécies nativas deu lugar à parceria com produtores locais (foto). Como resultado, a empresa já investiu mais de R\$ 600 mil no fortalecimento de uma cadeia local de fornecedores de mudas. O projeto abrange seis municípios situados ao longo do mineroduto de 244 km da companhia, integrando a recuperação ambiental à geração de renda na Amazônia.

Para viabilizar a parceria, a Hydro, em conjunto com a Federação das Indústrias do Pará (FIEPA), implementou planos de capacitação técnica e documental, auxiliando produtores na regularização junto ao Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASEM). Os principais resultados incluem:

- Impacto Territorial: Desde 2023, aquisição de mais de 30 mil mudas, o que permitiu a recuperação de aproximadamente 19 hectares, considerando o espaçamento médio de plantio de 2x3 metros;
- Preservação ambiental: Foram adquiridas principalmente mudas de espécies amazônicas ameaçadas de extinção, como o Ipê Amarelo, o Ipê Roxo e o Mogno da Amazônia;
- Profissionalização e geração de renda: Cadastro de sete viveiros locais e realização do 1º Workshop Técnico de Desenvolvimento de Fornecedores para troca de tecnologias e boas práticas.

Desde 2009 até o final de 2025, o programa de reabilitação de áreas mineradas da Mineração Paragominas já reforestou 3.759 hectares, com 31.948 mudas de espécies nativas. A utilização de fornecedores externos amplia a variabilidade genética das espécies utilizadas, otimizando o equilíbrio ecológico e o retorno da fauna local. A iniciativa consolida um modelo que une restauração florestal de alta complexidade com a vitalidade socioeconômica das comunidades vizinhas.

Foto: Edinara Brasil / Divulgação



Mudas distribuídas pelo Projeto Viver

CONSERVAÇÃO DO BIOMA PAMPA

Com duas principais iniciativas para proteção ambiental e preservação da história e memórias locais, a Lavras do Sul Mineração (LDSM) vem impactando positivamente a comunidade de Lavras do Sul (RS). Os programas socioambientais Rota do Ouro e Projeto Viver entraram no quarto ano em 2026, tendo recebido mais de 1,4 mil visitantes, produzido mais de 3,7 mil mudas, com 450 já distribuídas – números bastante expressivos em um município de 7,3 mil habitantes.

O Projeto Viver, criado para alinhar as ações da empresa com a agenda climática global, ganhou novos desdobramentos. O Viver Campos Nativos está recuperando áreas de pecuaristas familiares, aliando retorno financeiro à conservação e ao aumento da biodiversidade. Nos primeiros quatro hectares, a quantidade de espécies nativas campestres triplicou em pouco menos de um ano. Avanço muito positivo, considerando a importância das espécies gramíneas para a alimentação do gado. O plano agora é expandir para quatro novas propriedades e 20 hectares.

Um Inventário da Flora Nativa também acaba de ser concluído. Trabalho de pesquisa que integra conhecimento sobre a flora do Bioma Pampa e as famílias que abrigam essas espécies. “Queremos despertar o interesse da comunidade para enxergar novas utilidades para as plantas nativas. Acreditamos que a Região da Campanha pode aproveitar esse potencial para preservação dos recursos naturais, mas também para o desenvolvimento de produtos com indicação geográfica e certificação de origem. Fatores que podem fortalecer conceitos regionais e provocar nas novas gerações a ideia de permanência no território”, explica Paulo Serpa, presidente da LDSM.

Apoiar outras iniciativas também faz parte dos planos da empresa, como a parceria com o projeto do Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), que vai mapear e propor ações de mitigação para a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) em propriedades rurais de ovinocultura. Para a LDSM, todas essas iniciativas integradas é que vão possibilitar a implantação de uma operação de mineração sustentável e responsável.

Foto: Prefeitura de Presidente Figueiredo/Divulgação



MATRIZES DA AMAZÔNIA

Desafio

Conciliar a atividade minerária na Amazônia com a conservação e o desenvolvimento socioeconômico regional. O que começou em Pitinga como uma obrigação de compensação ambiental demandava uma evolução para se transformar em um legado sustentável de longo prazo, gerando valor real para as comunidades do entorno.

Estratégia

A Mineração Taboca estruturou uma atuação integrada em duas frentes sinérgicas: o Viveiro de Pitinga (foco técnico e operacional) e o Viveiro de Presidente Figueiredo (foco social e comunitário), este último gerido em parceria com a Prefeitura Municipal desde 2006.

O Viveiro de Pitinga funciona como o “coração biológico” do projeto. Com capacidade para 100 mil mudas/ano, o espaço possui um banco científico consolidado de 374 matrizes selecionadas de espécies nativas. Daqui sai a base genética que abastece o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) da própria mineradora — apenas em 2025, 40 mil mudas foram direcionadas para plantios primários e secundários.

Essa excelência técnica foi estendida para o Viveiro de Presidente Figueiredo, cuja estrutura de 8.100 m² foi inicialmente povoada por matrizes de Pitinga. A parceria converteu a capacidade produtiva em impacto social em três pilares:

Desenvolvimento agroflorestal: fomento ao cultivo de espécies frutíferas de alto valor comercial, como cupuaçu e açaí, gerando renda para os produtores locais;

Consciência ecológica: campanhas contínuas de Educação Ambiental em escolas, praças e parques;

Engajamento cultural: doação massiva de mudas em grandes eventos regionais, como a tradicional Festa do Cupuaçu (foto).

Resultados

Ao longo de duas décadas, a iniciativa alcançou a marca histórica de mais de 1 milhão de mudas distribuídas gratuitamente. A parceria transformou o cenário socioambiental de Presidente Figueiredo, convertendo a conformidade legal da mineração em um modo vivo de bioeconomia, restauração florestal e emancipação comunitária na Amazônia.

Foto: Mosaic/Divulgação



FORTALECENDO COMUNIDADES

Guiada pelo compromisso de gerar impactos positivos nos territórios onde atua, a Mosaic ampliou, em 2025, suas iniciativas socioambientais e beneficiou cerca de 170 mil pessoas em diversas regiões do país. As ações reforçam a estratégia de integrar desenvolvimento sustentável, educação ambiental e fortalecimento comunitário às suas operações de mineração e produção de fertilizantes.

Entre os destaques está o Edital da Água, voltado ao apoio a projetos de acesso à água, saneamento e gestão de recursos hídricos. Em 2025 e 2026, foram selecionados 23 novos projetos em oito territórios, incluindo a modernização de redes e o reaproveitamento hídrico. A iniciativa fortalece, ao longo de oito edições, mais de 100 projetos com cerca de R\$ 4 milhões investidos, apoiando organizações locais e em seus avanços ao ODS 6 – Água Potável e Saneamento, da ONU. “Esses resultados reforçam nosso compromisso com uma atuação socioambiental responsável, gerando um impacto positivo e duradouro e contribuindo para um futuro mais sustentável das comunidades onde atuamos”, afirma Paulo Eduardo Batista, diretor de Public Affairs e Governo da Mosaic.

Outro programa é o de Educação Ambiental e Cidadania (PEAC), que soma mais de 33,3 mil participações de membros de comunidades, funcionários e terceiros em 571 ações. Já o Horta Educa, que utiliza hortas pedagógicas como ferramenta de aprendizagem, incentivo à alimentação saudável e inclusão de pessoas com deficiência, alcançou cerca de 31 mil alunos. O Programa de Voluntários, por sua vez, mobilizou mais de 1,7 mil participações e beneficiou diretamente mais de 106 mil pessoas em 21 cidades no Brasil e Paraguai, enquanto a campanha de segurança alimentar arrecadou 331 t de alimentos.

Por fim, o Programa Village, iniciativa do Instituto Mosaic voltada ao desenvolvimento sustentável no campo, já proporcionou aumentos entre 75% e 170% na produção dos agricultores participantes, além da diversificação das lavouras, com mais de 30% delas destinadas ao cultivo de frutas e vegetais. Também contribuiu para a economia de quase um milhão de litros de água por meio da implantação de cisternas (foto) e sistemas de irrigação, possibilitando o prolongamento da temporada de cultivo e a diversificação das culturas.

Foto: MRN/Divulgação



COLETORES DE SEMENTES

Sementes colhidas no coração da Amazônia por mãos que conhecem os ciclos da floresta. É assim, com o trabalho de coletores comunitários, que começa o processo de reflorestamento da Mineração Rio do Norte (MRN). Em Oriximiná (PA), 43 famílias das comunidades Boa Nova e Saracá percorrem trilhas, igarapés e áreas de mata em busca de sementes nativas (foto) que abastecem o Viveiro Florestal. Hoje, 95% das sementes utilizadas pela MRN são fornecidas por essas comunidades, protagonistas de uma cadeia que une recuperação ambiental, conservação da biodiversidade e geração de renda local.

Em 2025, a MRN, que atua há 46 anos no oeste paraense, adquiriu 2,3 toneladas de sementes nativas, movimentando R\$ 250 mil. O Projeto Rede de Coletores de Sementes oferece capacitação, suporte à organização de redes e acesso a novos mercados, com apoio do Redário e da Associação das Comunidades das Glebas Trombetas e Sapucá (ACOMTAGS).

A ação integra o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que combina ciência e saber tradicional para recuperar áreas mineradas com funções ecológicas próximas da floresta original. Assim, a MRN já superou 8.052 hectares reflorestados. Apenas em 2025, foram produzidas 527.745 mudas de 108 espécies amazônicas e plantadas 455.954 árvores de castanha-do-pará, cumaru, copaíba, jacarandá, angelim, itaúba e ipê-amarelo.

“Esse legado de conservação ultrapassa o ciclo da mineração e mostra que é possível compatibilizar desenvolvimento econômico com compromisso ambiental e inclusão social na Amazônia”, afirma o CEO da MRN, Guido Germani. O processo é monitorado por sistema criado em colaboração com pesquisadores, ICMBio e Ibama, a partir de parâmetros da Society for Ecological Restoration (SER).

Histórias que viraram websérie

Em quatro episódios, a websérie “Sementes do Futuro” acompanha coletores, lideranças comunitárias e parceiros na transformação de sementes em floresta, renda e legado. Confira no QR Code ao lado:



Foto: Nitro Histórias Visuais



BIOMASSA NO FORNO

A Samarco obteve o deferimento, em março, pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), da patente verde da tecnologia “Método de produção de pelotas de minério de ferro” (foto), que substitui parcialmente combustíveis fósseis por insumos renováveis nos fornos de pelotização e reduz a emissão de dióxido de carbono (CO²). No processo de pelotização, a queima contínua de combustíveis fósseis, como coque e carvão mineral, responde por parcela relevante das emissões de CO² na cadeia do aço. Foi nesse ponto que a Engenharia de Processos da Samarco concentrou, a partir de 2022, o projeto de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação - PD&I “Desenvolvimento de combustíveis renováveis fornos 3 e 4”.

A solução propõe a substituição parcial de combustíveis fósseis por moinha de carvão vegetal, resíduo fino da biomassa de eucalipto. Além de renovável, a moinha apresenta características físicas e calorimétricas compatíveis com os fornos, permitindo a substituição sem impacto na qualidade das pelotas.

Após validação laboratorial, a tecnologia foi implantada em escala industrial na Unidade de Ubu (ES) em 2023. A operação contínua começou em 2024 atingindo cerca de 15% de substituição. O resultado foi a redução média de 4,41 kg de CO² por tonelada produzida. Somada ao uso de bio-óleo e gás natural como combustíveis de transição, a iniciativa contribuiu para reduzir em 44% as emissões de Gás de Efeito Estufa (GEE) em relação a 2015.

A Samarco também deu entrada no Patent Cooperation Treaty (PCT na sigla em inglês) para ampliar a proteção internacional. O case comprova que descarbonizar a pelotização não exige ruptura, mas rigor técnico e inovação na transformação de coprodutos em insumos estratégicos – um avanço concreto rumo a uma mineração de baixo carbono.

UMA **ENGENHEIRA, CIVIL** **CONSTRÓI** O **PLANO, MINERAL** DE **GOIÁS**

Por **Tébis Oliveira**

Ela usou o conhecimento e a experiência em gestão pública para erguer pontes na mineração de Goiás. Foi dessa forma que aproximou o governo do estado de acadêmicos, pesquisadores, especialistas, produtores, entidades privadas, instituições públicas de várias esferas de poder, municípios mineradores e sociedade civil.

Desse saco de gatos que, naturalmente, tendiam a se engalfinhar, surgiu uma inusitada convergência. Consolidada ao longo de dois anos, a sinergia culminou na criação do Plano Estadual de Recursos Minerais 2050 (PERM 2050), lançado em 2025 e já uma referência para outros estados brasileiros que buscam, com seriedade, uma normativa e não somente uma narrativa mineral. Após um plano de recursos hídricos e minerais datado de 1991 e um diagnóstico publicado em 2002, finalmente Goiás tem uma política mineral para chamar de sua.

Resultado de um amplo diagnóstico do setor, o PERM 2050 define diretrizes e objetivos estratégicos para transformar a mineração goiana em agente efetivo de transformação, através de investimentos, integração, pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica. Uma “construção coletiva”, como define Lívia Marques de Almeida Parreira, superintendente de Mineração da Secretaria de Indústria, Comércio e Serviços (SIC) de Goiás, que coordenou a elaboração do plano.

É esse o tema desta entrevista exclusiva da executiva à revista **In the Mine**. Nela, Lívia também detalha o contexto histórico e geológico da mineração goiana e traça um comparativo entre o plano atual e o anterior, destacando seus diferenciais, processo de elaboração e iniciativas recentes que já começam a concretizar seus programas. A tal ponto que a engenheira civil, de fala exata, articulada e didática, afirma, com convicção, que parte importante da lição de casa para tornar Goiás um polo de minerais estratégicos foi realizada com êxito.

Foto: SIC-GO/Divulgação



ITM: Por favor, faça um histórico da política mineral de Goiás.

Livia: Antes do PERM 2050 (Plano Estadual de Recursos Minerais), o principal registro da política mineral goiana foi o Plano Estadual de Recursos Hídricos e Minerais (PERHM) de 1991, elaborado em um contexto de consolidação institucional do setor mineral brasileiro após a Constituição Federal de 1988. Seu foco era realizar um amplo diagnóstico do setor mineral do estado e estabelecer diretrizes para sua organização institucional e produtiva. O plano refletia a realidade da época, em que Goiás ainda buscava consolidar sua posição como estado minerador, concentrando-se em substâncias tradicionais como ouro, fosfato, nióbio, amianto, níquel, calcário, manganês e esmeraldas.

ITM: O que houve após a aprovação do PERHM?

Livia: Somente em 2002, tivemos um novo diagnóstico do setor mineral. Embora não fosse um plano estratégico, o documento representou um importante esforço para atualizar a base de informações do setor, identificar os polos minerais do estado, propor levantamentos aerogeofísicos e criar o FUNMINERAL para fomentar as atividades minerais. A partir de então e até 2021, seguiu-se um processo de enfraquecimento institucional, marcado pela ausência de planejamento de longo prazo, pela baixa coordenação entre os atores do setor e pela limitada capacidade estatal de induzir o desenvolvimento regional baseado na mineração. Paralelamente, nesse período, ocorreram mudanças significativas impulsionadas pelo mercado privado e pelas demandas globais.

ITM: Quais foram essas mudanças?

Livia: Tivemos, por exemplo, a expansão da mineração metálica em Goiás; a consolidação de polos produtores em Catalão, Ouvidor, Alto Horizonte, Barro Alto, Crixás e Minaçu; o crescimento da arrecadação da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração Mineral) e a ampliação da transformação mineral, com destaque para ferronióbio, ferroníquel e fertilizantes. Além disso, o desenvolvimento do agronegócio aumentou a demanda por fosfato e calcário. Também avançamos no mapeamento geológico e aerogeofísico de nosso território e, por fim, assistimos à inserção de Goiás nas cadeias globais de minerais estratégicos.

ITM: Diante desse cenário, o estado seguia sem uma política mineral?

Livia: Exato. Era preciso resgatar o papel estratégico da política mineral e definir diretrizes, metas claras e instrumentos de implementação, de maneira que a atividade minerária pudesse ganhar centralidade nos debates e ampliar sua contribuição para o desenvolvimento territorial. Daí a necessidade do PERM, já concebido em um contexto marcado pela transição energética global, pela crescente demanda por minerais críticos e estratégicos e pela neces-

sidade de integração entre desenvolvimento econômico, inovação e sustentabilidade.

ITM: Quais são os diferenciais do PERM em relação ao PERHM?

Livia: O PERM 2050 representa uma mudança de paradigma ao reconhecer que Goiás ocupa posição estratégica no cenário mineral nacional, destacando-se especialmente em minerais críticos e estratégicos, como terras raras, cobre, níquel, nióbio e fosfato. Diferentemente do PERHM, o novo plano está estruturado em diretrizes estratégicas, objetivos mensuráveis, programas permanentes, governança mineral, participação social e monitoramento e avaliação. A governança mineral, por exemplo, era um tema inexistente em 1991. Assim como os conceitos de cluster mineral, economia circular, transição energética, desenvolvimento regional, inovação tecnológica e, mesmo, minerais críticos e estratégicos. Outros, embora presentes à época, ainda estavam em construção, caso da sustentabilidade, cadeias produtivas e planejamento de longo prazo. O foco era conhecer os recursos minerais, explorar esses recursos, produzir e arrecadar. Ou seja, centrado na jazida e na produção mineral.

ITM: E qual é o foco em 2025?

Livia: Conhecer os recursos minerais, pesquisá-los, extraí-los e transformá-los, com inovação, construção de cadeias produtivas e geração de desenvolvimento regional sustentável. Com isso, o foco passa a ser o impacto econômico, tecnológico e territorial do mineral ou minério ao longo de toda a sua cadeia produtiva, incorporando governança, inovação, sustentabilidade e o aproveitamento estratégico de minerais hoje considerados críticos, como terras raras, cobre, níquel e nióbio. A evolução entre os dois planos demonstra não apenas o amadurecimento da política mineral goiana, mas também a transformação da mineração em um vetor estratégico de desenvolvimento econômico, tecnológico e regional para Goiás. Para participar dessa nova proposta, eu mesma precisava entender o histórico da política mineral do estado. O que fiz através de minha dissertação de mestrado, cujo tema foi “Políticas Públicas, Desenvolvimento Regional e a Política Mineral do Estado de Goiás”.

ITM: Como foi a evolução da mineração goiana?

Livia: A mineração goiana possui uma trajetória histórica que remonta ao século XVIII, quando a descoberta de jazidas de ouro impulsionou a ocupação do território e a formação dos primeiros núcleos urbanos do estado. Ao longo dos séculos, a atividade mineral evoluiu para um setor diversificado e tecnologicamente mais avançado, com destaque para minerais metálicos e industriais, fertilizantes e, mais recentemente, minerais críticos e estratégicos. Atualmente, Goiás é o quarto maior produtor mineral do Brasil e abriga importantes províncias geológicas, como os terrenos granito-gre-

enstone de Crixás e Goiás, o Arco Magmático de Goiás e os complexos máfico-ultramáficos de Barro Alto, Niquelândia e Canabrava. Essas áreas concentram depósitos de cobre, ouro, níquel, bauxita, amianto, fosfato, nióbio e elementos terras raras, entre outras substâncias minerais de relevante interesse econômico.

ITM: Qual é a cobertura em termos de mapeamento?

Lívia: O estado possui 60,51% de cobertura aerogeofísica de alta resolução e 40,52% de mapeamento geológico na escala 1:100.000. Ambos evidenciam nosso elevado potencial mineral, mas também a necessidade de ampliação desse conhecimento geológico, fundamental para impulsionar novas descobertas, atrair investimentos e ampliar a competitividade do setor mineral goiano nas próximas décadas.

ITM: Quantas minas existem no estado, qual sua produção atual, retorno em CFEM e principais substâncias produzidas?

Lívia: Goiás possui 551 minas, 12.146 processos minerários ativos e 1.126 títulos de concessão de lavra. Dos processos minerários, 525 tratam de terras raras e foram requeridos por 65 empresas. As principais substâncias em produção são cobre, ouro, fosfato, níquel, calcário, nióbio, amianto, basalto, granito e bauxita, totalizando uma produção bruta de 113 Mt e beneficiada de 35,48 Mt. O valor comercializado dessa produção, em 2025, foi de R\$ 12,78 bilhões, com recolhimento de R\$ 230 milhões de CFEM.

ITM: Quando foi iniciada e como se deu a elaboração do PERM 2050?

Lívia: A elaboração do PERM 2025 teve início em 2023 e foi conduzida por meio de um amplo processo de diagnóstico técnico, participação social e construção coletiva. A base do plano foi o estudo “Mapeamento de Oportunidades de Crescimento do Setor Mineral de Goiás – 2022-2042”, composto por oito relatórios. Parte deles tratando do contexto histórico e geológico da mineração no estado, seu arcabouço legal, economia e substâncias exploradas. Outros três consistiam na análise de dados e redação do estudo diagnóstico; comunicação, seminários de debates e discussões; e mapeamento de oportunidades do setor. Esse diagnóstico, complementado por análises econômicas, sociais, ambientais e institucionais, nos deu uma visão abrangente da mineração goiana e de seus desafios futuros. Também realizamos uma análise SWOT (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças), que subsidiou a definição das diretrizes estratégicas, objetivos e programas prioritários do PERM.

ITM: Quem participou desse trabalho?

Lívia: Ao todo, conseguimos mobilizar mais de 1.300 participantes – entre representantes do governo do estado, universidades, produtores, entidades e municípios mineradores –, em 22 reuniões

temáticas e oficinas realizadas entre 2023 e 2025, abrangendo 17 municípios goianos. Paralelamente, foram desenvolvidos estudos técnicos em parceria com instituições como as universidades federais de Goiás, Catalão e do Pará (UFG, UFCAT e UFPA) e a estadual de Goiás (UEG), a ANM (Agência Nacional de Mineração), o SGB (Serviço Geológico do Brasil), o Ministério de Minas e Energia (MME), o Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) e o IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração). Foram gerados 42 relatórios técnicos e sete cadernos temáticos, totalizando mais de 2 mil páginas de estudos, que estão publicados na Biblioteca PERM 2050 e podem ser acessados através do portal perm.go.gov.br.

ITM: O HUB GO Agrominerais, lançado em maio passado, já é uma iniciativa do programa de agregação de valor às cadeias produtivas do PERM?

Lívia: Sim. O PERM reconhece os agrominerais como uma das cadeias produtivas prioritárias para Goiás pela combinação de fatores como a forte vocação agrícola do estado, a presença de recursos minerais aptos à produção de remineralizadores de solo, a necessidade de redução da dependência externa de fertilizantes e o potencial de agregação de valor aos recursos minerais locais. A estruturação dessa cadeia produtiva é uma demanda que já havia sido identificada durante a elaboração do PERM e que nos motivou a lançar o Programa Goiano de Remineralizadores de Solo (PROREM-GO). A partir dessa iniciativa, passamos a integrar o Centro de Excelência em Fertilizantes e Nutrição de Plantas (Cefenp), que busca contribuir com as metas nacionais de redução da dependência da importação de insumos agrícolas.

ITM: E como o HUB se enquadra nesse contexto?

Lívia: O Cefenp é composto por oito hubs temáticos, distribuídos em diferentes estados brasileiros e estruturados conforme as vocações regionais e os avanços científicos e tecnológicos já existentes. Goiás passou a sediar um desses hubs, o de Agrominerais e Remineralizadores, em razão do expressivo potencial do estado nesse segmento. Ele está vinculado ao nosso recém-criado Centro de Ciências e Tecnologia Mineral (CCTM) e atua como uma plataforma estratégica de inovação voltada ao desenvolvimento de insumos minerais regionais para a agricultura sustentável. Inclusive, com projetos já em andamento, mobilizando produtores existentes e potenciais de remineralizadores e consumidores que possam utilizar esse insumo.

ITM: Desde 2017, Goiás enfrenta um impasse com a proibição da produção de amianto crisotila pela mineradora Sama. Como está esse processo hoje?

Lívia: A Lei Estadual nº 22.932/2024 criou um horizonte temporal para o encerramento definitivo das atividades da Sama. Um período de transição para que a empresa, os trabalhadores e o município

possam se preparar para um cenário pós-amianto. A estratégia consiste em reduzir a vulnerabilidade decorrente do encerramento da mina, inserindo a cidade de Minaçu e a região em uma nova realidade econômica, por meio da atração de investimentos, diversificação produtiva e aproveitamento de novas oportunidades minerais. Não só nesse caso, mas no de todos os municípios mineradores, a necessidade de acompanhamento permanente também está presente no PERM 2050, especialmente em atividades sujeitas ao esgotamento de reservas ou à redução de mercado, visando a promoção de políticas de desenvolvimento regional e diversificação produtiva.

ITM: Curiosamente, em Minaçu foi instalada a Serra Verde Mineração, única produtora de terras raras do Brasil até o momento. A nova mina facilitará o processo de fechamento da Sama?

Lívia: A entrada em operação da Serra Verde Mineração foi extremamente positiva para Minaçu e tende a reduzir significativamente os impactos do encerramento da Sama previsto para 2029. Embora uma atividade não substitua integralmente a outra, a produção de terras raras coloca o município em uma posição estratégica nas cadeias globais de minerais críticos, atraindo investimentos, empregos qualificados e novas oportunidades de desenvolvimento.

ITM: Ainda falando da Serra Verde, como estão as tratativas entre o governo e a nova controladora da empresa, a USA Rare Earth, para o processamento de terras raras no estado?

Lívia: Essa é uma questão estratégica para Goiás e para o Brasil. Embora as tratativas entre o governo de Goiás e a USA Rare Earth sejam conduzidas em ambiente institucional e empresarial, o objetivo do estado é claro: que as terras raras aqui produzidas avancem progressivamente para etapas de maior agregação de valor. A mineração é apenas o primeiro elo da cadeia. O grande desafio está no processamento, na separação dos elementos e, futuramente, na fabricação de produtos tecnológicos, como ímãs permanentes utilizados em veículos elétricos e turbinas eólicas. Há a barreira da transferência de tecnologia, mas Goiás reúne condições favoráveis para superar esse desafio, combinando investimentos privados, infraestrutura, qualificação profissional e parcerias com universidades e centros de pesquisa, com destaque para o CCTM, em parceria com o Instituto de Química (IQ) e a Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da UFG.

ITM: Aliás, a criação, no início deste ano, do CCTM é justamente outro avanço rumo a esse maior desenvolvimento tecnológico, certo?

Lívia: Sem dúvida. Mais do que ampliar a pesquisa mineral, o centro fortalece a capacidade do estado de desenvolver conhecimento, inovação e tecnologias voltadas aos minerais críticos e estratégicos, além de contribuir para a formação de profissionais especializados.

O projeto, que receberá investimentos nos próximos três anos para sua construção e infraestrutura no campus da FCT, em Aparecida de Goiânia, contempla laboratórios de caracterização mineral, processamento, desenvolvimento de rotas tecnológicas específicas — a princípio, para minerais críticos, incluindo terras raras —, parcerias com empresas para otimização de processos produtivos, plantas piloto para testes em escala e espaços dedicados à pesquisa aplicada, inovação e transferência de tecnologia.

ITM: Do que consiste o acordo, fechado em março deste ano, entre o governo de Goiás e o governo norte-americano?

Lívia: Primeiramente, é preciso destacar que esse acordo não altera a propriedade dos recursos minerais brasileiros, que continua pertencendo à União e sendo regulada pela legislação nacional. Seu objetivo é fortalecer investimentos, pesquisa, inovação e o desenvolvimento das cadeias de minerais críticos e terras raras. O anúncio desse acordo foi objeto de várias críticas, compreensíveis enquanto alertam para o risco de o Brasil permanecer apenas como exportador de matéria-prima, mas improcedentes quando sugerem perda de soberania mineral. O verdadeiro desafio é utilizar essa parceria para ampliar o processamento, a agregação de valor e o desenvolvimento tecnológico no próprio país.

ITM: O garimpo ilegal de ouro teve grande expansão no estado nos últimos anos. Qual é a política do governo para prevenir e coibir essa atividade?

Lívia: O PERM 2050 trata o enfrentamento ao garimpo ilegal dentro de uma visão mais ampla de governança mineral. Além das ações de fiscalização conduzidas pela ANM e demais órgãos competentes, o estado de Goiás já realiza o monitoramento de áreas de garimpo e extração mineral ilegal por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), utilizando geotecnologias, imagens de satélite e sistemas de inteligência territorial para identificar e acompanhar atividades irregulares.

ITM: Especificamente, qual é a estratégia do plano para o garimpo ilegal?

Lívia: O plano prevê o fortalecimento dos sistemas de informação mineral, a integração de bases de dados, o monitoramento contínuo do território, a regularização da atividade mineral e o desenvolvimento sustentável dos municípios mineradores. A estratégia é combinar fiscalização, inteligência territorial, governança e desenvolvimento regional para reduzir a ilegalidade, proteger o meio ambiente e fortalecer uma mineração legal, responsável e alinhada ao interesse público. Mais do que combater ocorrências pontuais, o objetivo é construir um sistema permanente de monitoramento e gestão da atividade mineral, capaz de prevenir a instalação e expansão de garimpos ilegais e garantir maior segurança jurídica e sustentabilidade

para o setor mineral goiano. Destaco aqui o programa para legalização da mineração, previsto no PERM.

ITM: A pesquisa mineral é a vanguarda da mineração. Em Goiás, a estatal Metago – Metais de Goiás, criada com essa finalidade, foi extinta. Como se dará, então, a expansão do conhecimento geológico do estado?

Lívia: A Metago teve um papel histórico importante ao contribuir para a descoberta de alguns dos principais depósitos minerais de Goiás. No entanto, o ambiente mineral atual é bastante diferente daquele existente na época de sua criação, em 1961. Hoje, a pesquisa mineral é conduzida principalmente pela iniciativa privada, com regulação federal e elevados investimentos em tecnologia e inovação. O PERM 2050 reconhece a importância estratégica da pesquisa mineral para o futuro do estado e prevê o fortalecimento da estrutura pública relacionada à mineração, com ampliação da capacidade técnica estatal, modernização dos sistemas de informação mineral, produção de inteligência territorial, desenvolvimento de bases geológicas e fortalecimento da articulação entre agentes públicos e privados do setor, buscando alcançar resultados semelhantes aos obtidos pela Metago, mas adaptados à realidade institucional e econômica do século XXI.

ITM: Em sua avaliação, o governo de Goiás fez sua lição de casa no que toca à valorização de seu setor mineral? O que falta para o pleno desenvolvimento da atividade?

Lívia: Goiás possui hoje uma das políticas minerais mais estruturadas do país. No entanto, para que a mineração alcance seu pleno potencial, alguns avanços dependem da atuação do Governo Federal. Entre eles, a ampliação dos investimentos em mapeamento geológico e aerogeofísico, o fortalecimento institucional da ANM, a modernização dos processos de licenciamento e outorga minerária, a ampliação da infraestrutura logística e energética e, principalmente, a construção de uma política nacional voltada aos minerais críticos e estratégicos, de maneira que impulse o setor, sem burocratização. Outros pontos fundamentais são o estímulo à agregação de valor e a ampliação dos instrumentos de financiamento à pesquisa mineral, à inovação e ao desenvolvimento tecnológico.

ITM: A agregação de valor a commodities minerais implica em uma estruturação industrial com essa finalidade, certo?

Lívia: Acredito que grande parte do chamado “problema mineral” brasileiro é realmente um desafio industrial: o de criar condições favoráveis para a implantação e expansão de indústrias consumidoras de insumos minerais beneficiados que gerem produtos mais elaborados, sob a ótica da tecnologia. Posto que Goiás tem feito sua parte ao posicionar-se como um polo de minerais estratégicos, o próximo passo é uma convergência cada vez maior entre estados, União, universidades e iniciativa privada para transformar o minério extraído do solo em tecnologia, inovação e desenvolvimento econômico sustentável. ■

Foto: SIC-GO/Divulgação



PERFIL

Nasceu em: 25/09/1982, em Anápolis, Goiás

Mora em: Goiânia, Goiás

Formação acadêmica: Engenheira civil pela Universidade Federal de Goiás (UFG), mestre em Desenvolvimento Regional e doutoranda em Ciências Ambientais

Trajatória profissional: Atuei na iniciativa privada com elaboração e gerenciamento de projetos de engenharia, orçamento de obras, licitações, estudos ambientais e consultoria técnica. No setor público, fui analista de projetos e convênios de saneamento básico, planejamento estratégico, gestão de riscos e capacitação de gestores municipais na Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Na Companhia de Desenvolvimento Econômico de Goiás (CODEGO) fui gestora de Assentamentos Industriais. Desde 2021, sou superintendente de Mineração da Secretaria de Indústria, Comércio e Serviços (SIC) de Goiás. Também sou conselheira da Câmara Setorial de Mineração da Federação das Indústrias do Estado de Goiás (FIEG)

Família: Filha de pai e mãe professores, que me deixaram a certeza de que o conhecimento é a chave e servir ao próximo é o caminho

Hobby: Trekking, yoga, escrita e muito contato com natureza

Um mestre ou ídolo: Meu mestre é Jesus. O ídolo é (Mahatma) Gandhi

Maior decepção: Constatar que ainda não há igualdade de oportunidades e tratamento para mulheres no mercado

Maior realização: Ter construído parcerias profissionais e, hoje, poder trocar ideias com colegas que me reconhecem como alguém capaz de falar sobre o futuro da mineração em Goiás

Um projeto: Evoluir sempre como ser humano, em qualquer papel

Um “conselho” a jovens engenheiros civis: Confiem na sua intuição, mas escutem os mais velhos. Sonhem, mas se dediquem diariamente em buscar pequenas metas que os aproximem da sua realização



Por *Gláucia Cuchierato¹*

TIME-TO-MINE: A DEFINIÇÃO DE RESERVAS COMO MAIOR TESTE DE MATURIDADE DE UM PROJETO MINERAL

Nas últimas edições foram abordados os fundamentos do **TIME-TO-MINE** (“**Time Intelligence for Mining Excellence**”), os desafios associados à crescente demanda por minerais e os fatores que contribuem para o aumento dos prazos de desenvolvimento de projetos minerais. As discussões realizadas demonstram que a velocidade de maturação de um empreendimento não depende exclusivamente da descoberta de recursos minerais nem da realização de estudos técnicos.

A aceleração responsável está diretamente relacionada à capacidade de reduzir incertezas, fortalecer a confiança nas decisões e promover uma evolução consistente do projeto ao longo de todas as etapas de seu ciclo de vida, **permitindo que riscos sejam identificados, avaliados e tratados antes de se transformarem em atrasos, retrabalhos ou restrições ao avanço do empreendimento.**

Embora a qualidade do recurso mineral permaneça um elemento essencial para o sucesso do projeto, em diversos casos, o principal desafio não está em descobrir ou delimitar o depósito, mas em **demonstrar** que há um caminho viável para sua implementação. Essa questão tem tornado o processo de desenvolvimento de projetos cada vez mais longo, a despeito dos avanços tecnológicos e do aumento da demanda por minerais.

Sob essa perspectiva, a etapa tradicionalmente associada à definição de reservas adquire um significado mais amplo. Mais do que representar a conversão de recursos minerais em material economicamente extraível, ela marca o momento

em que diferentes disciplinas precisam convergir para demonstrar que o projeto possui condições reais de avançar para implantação. O desafio deixa de ser exclusivamente responder quanto minério existe e passa a ser comprovar que há um caminho viável para transformar esse potencial geológico em uma operação sustentável, licenciada, financiável e socialmente aceitável.

Nesse estágio, o principal fator de risco não é necessariamente a ausência de informações, mas a dificuldade de **integrar** informações produzidas por diferentes áreas ao longo do desenvolvimento do projeto. Geologia, engenharia de minas, geotecnia, metalurgia, meio ambiente, relações comunitárias, licenciamento, infraestrutura e avaliação econômica frequentemente evoluem em ritmos distintos, com premissas específicas e objetivos próprios. Embora cada disciplina avance tecnicamente de forma consistente em seu escopo, a ausência de mecanismos estruturados de integração pode comprometer a coerência do projeto como um sistema único. Quando essas disciplinas convergem apenas nas etapas finais dos estudos, **incompatibilidades e inconsistências** tornam-se inevitáveis. O resultado é a necessidade de revisões sucessivas dos modelos, que podem desencadear novos ciclos de avaliação em outras disciplinas, ampliando seus impactos nos cronogramas, nos custos e nos processos decisórios.

- Planos de lavra precisam ser reavaliados diante de novas restrições ambientais;

- Estratégias de processamento precisam ser ajustadas com base em informações geometalúrgicas obtidas tardiamente;
- Requisitos regulatórios exigem alterações em projetos de engenharia já avançados;
- Demandas sociais e comunitárias levam à revisão dos cronogramas e das estratégias de implantação.

Sob essa ótica, o tempo adicional consumido pelo projeto não representa necessariamente trabalho novo, mas sim a necessidade de corrigir, alinhar ou validar decisões que poderiam ter sido integradas em etapas anteriores. Isso sugere que os atrasos no desenvolvimento mineral não são consequência exclusiva da complexidade técnica, mas sim de dificuldades estruturais relacionadas à coordenação, à governança e à tomada de decisão.

A pesquisa conduzida por Whincup e Kroon (2025) demonstra que os principais fatores de atraso nessa fase estão relacionados a questões de permissões e licenciamento, questões sociais e comunitárias, desafios comerciais e limitações na integração entre aspectos técnicos, ambientais e sociais. Os autores argumentam que muitas empresas ainda subestimam o valor estratégico da integração dessas dimensões, tratando a sustentabilidade, o relacionamento com stakeholders e o licenciamento como elementos complementares ao projeto, quando, na realidade, constituem fatores centrais para sua viabilidade e velocidade de desenvolvimento.

Figura 1: Atividades da etapa de Reservas Minerais no contexto do ciclo de vida do projeto de mineração

ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO		DEFINIÇÃO DE RESERVAS		
LINHA DO TEMPO		3 – 5 anos		
ANM	ENTREGAS	Plano de Aproveitamento Econômico (PAE)		
	FASES	REQUERIMENTO DE LAVRA		
NÍVEL DE CONHECIMENTO GEOLÓGICO E CONFIANÇA (CRIRSCO CBRR)	RESERVA MINERAL	PROVADA		
		PROVÁVEL		Decisão da implantação
	RECURSO MINERAL	MEDIDO		Confirmação de Razoável Perspectiva de Extração Econômica (RPEEE)
		INDICADO		
		INFERIDO		
ATIVIDADES		Definição de teores Aumento da precisão da delimitação da mineralização Estudos geometalúrgicos avançados Estudos metalúrgicos e de processos Sequenciamento de lavra Aplicação de fatores modificadores Planejamento inicial de fechamento de mina		
ESTUDOS TÉCNICO-ECONÔMICOS		PRÉ-VIABILIDADE	VIABILIDADE	
FONTES DE CAPITAL	PRINCIPAL	Bolsa de Valores Fundos de Investimento Contrato de Royalty & Streaming		
	ALTERNATIVA	Investimento Privado Criptomoedas Crowdfunding		
ESG FATORES MODIFICADORES	AMBIENTAL	Levantamento de impactos ambientais - EIA/RIMA		
	SOCIAL	Integração com o patrimônio cultural Audiências públicas		
	GOVERNANÇA	Política anticorrupção Garantia de profissionais de alta especialidade na região		

Fonte: Cuchierato, Pisani, Noppé (2025)

Download disponível em <https://www.geoansata.com.br/infoproductos>

Assim, a velocidade de um projeto passa a depender da sua capacidade de construir confiança:

- dos investidores, de que as premissas técnicas são robustas;
- dos órgãos reguladores, de que os im-

pactos foram devidamente compreendidos e gerenciados;

- das comunidades, de que os benefícios e riscos foram discutidos de forma transparente;
- das equipes técnicas, de que os dados

utilizados na tomada de decisão são consistentes, rastreáveis e adequados ao propósito; e

- da própria organização, de que as diferentes áreas compartilham uma visão comum sobre os riscos, as premissas e os objetivos do empreendimento.

A ausência dessa confiança normalmente se manifesta na forma de solicitações adicionais de informações, revisões de estudos, reavaliações de premissas, condicionantes regulatórias e exigências complementares de validação. Em conjunto, esses fatores elevam os custos, aumentam as incertezas e prolongam significativamente o prazo necessário para a tomada de decisão de investimento.

Sob a ótica do TIME-TO-MINE, portanto, o desafio central não é acelerar projetos por meio da simplificação de estudos ou da redução de exigências técnicas. A aceleração responsável depende da capacidade de antecipar riscos, integrar disciplinas desde as fases iniciais e construir uma base de informações suficientemente robusta para sustentar decisões cada vez mais complexas ao longo do desenvolvimento.

Sob essa perspectiva, o verdadeiro desafio é demonstrar que **todas as condições** necessárias ao desenvolvimento do empreendimento estão convergindo de forma coordenada. Se a pesquisa mineral é responsável por **descobrir valor**, a fase de desenvolvimento é responsável por **demonstrar** que esse valor pode ser efetivamente transformado em uma mina. É justamente nessa transição — entre conhecer o depósito e construir o empreendimento — que se concentra uma das maiores oportunidades para reduzir atrasos, aumentar a previsibilidade dos projetos e encurtar o TIME-TO-MINE. Na próxima edição, avançaremos para a etapa de desenvolvimento do empreendimento e para a decisão de implantação da mina. Até lá! ■

*Veja Referências no site [inthemine.com.br](http://www.inthemine.com.br)

*Geóloga e Mestre em Recursos Minerais pelo IGC-USP, Doutora em Engenharia Mineral pelo PMI-EPUSP e Diretora Executiva da GeoAnsata Projetos e Serviços em Geologia



DE CAVA ALAGADA A PÁTIO DO METRÔ minegaleria

Fundada em 1943 pelo empresário Elysio Teixeira Leite, a Pedreira Morro Grande, depois chamada de Pedreira Anhanguera (Foto 1), foi uma grande fornecedora de brita e areia para obras fundamentais de infraestrutura viária na capital e no interior paulista. No início dos anos 1980 foi fechada e abandonada devido à falência de seu grupo controlador. Passadas mais de quatro décadas, em 2021, a construtora espanhola Acciona assumiu a concessão da Linha 6-Laranja do Metrô São Paulo e a área da antiga cava da pedreira, já alagada (Foto 2), conhecida como “Prainha da Brasilândia”, foi transformada em um pátio. Nele, os 23 trens desse ramal passarão por manutenções periódicas, tendo ao redor as paredes de rochas remanescentes da antiga jazida de calcário (Foto 3).

Prevista para entrar em operação no final de 2025, a Linha 6-Laranja, que ligará dois extremos da cidade – a partir da estação São Joaquim, no centro, à estação Brasilândia, no bairro da Freguesia do Ó, zona norte, a profundidades entre 46 e 69 m, percorrendo 15,3 km e passando por 15 estações –, teve sua conclusão adiada para 2026 (trecho Brasilândia- Perdizes) e 2027 (trecho Perdizes-São Joaquim). As águas da antiga cava foram drenadas por bombeamento controlado e direcionadas às galerias pluviais da região. Além do pátio do metrô, parte do terreno, com mais de 600 mil m² de área, será transformado no Parque Morro Grande, um espaço de preservação ambiental e lazer.

Não se pode falar no futuro sem falar no passado. E a Pedreira Morro Grande foi, em seu tempo e muito antes dos conceitos atuais de sustentabilidade, um exemplo do papel de desenvolvimento

local que a mineração deve ter sempre. Dois anos após a morte de Teixeira Leite, seu genro, Tomás de Mello Cruz Filho, assumiu a direção da empresa, aos 27 anos. Sob sua gestão, foi construída a vila operária Morro Grande, uma escola, a capela Santa Clara de Assis (Foto 4), um cinema e instalados pequenos comércios, plantações de café e áreas de lazer.

Os funcionários da pedreira moravam em casas com amplos quintais, na parte alta da colina, acima da capela. Os desmontes de rocha eram realizados às 11 e 16 h e os blocos de rocha eram levados em carroças especiais, puxadas por mulas, até o britador, que ficava na entrada da pedreira. Descendente de uma família paraibana do ramo de tecelagem, Cruz Filho também instalou a tecelagem Santo Eduardo Tecidos de Algodão, na vila Morro Grande. A capela, construída no início da década de 1960, teve sua arquitetura baseada nos conceitos de Oscar Niemeyer, que acabara de inaugurar Brasília (DF).

O fechamento da pedreira levou à desativação da tecelagem e do cinema. Aos poucos, o êxodo dos operários desempregados esvaziou a vila e também as missas dominicais na capela, abandonada pela própria igreja católica. Da mina restou uma curiosidade histórica: um antiga escavadeira a cabo sobre esteiras, da fabricante norte-americana Northwest Engineering (Foto 5).

A concessionária da Linha 6-Laranja já fez um grande trabalho ao dar um uso futuro e sustentável para a cava da antiga pedreira. Quem sabe, um dia, possa restaurar também, senão o cinema (Foto 6), ao menos a capela, restituindo Santa Clara de Assis a seu altar.



EXPOSIBRAM2026

Mineração do Brasil | Expo & Congresso
Brazilian Mining | Expo & Congress

Aproveite o primeiro lote do

Congresso Brasileiro de Mineração

*Oferta por tempo limitado



DOS PADR



PEDRO RAMOS
BHP

TA

RE

Realização





BES BRAZIL EQUIPO SHOW

AQUI **VOCÊ SE LIGA!**

04 → 07 3ª EDIÇÃO
AGO
JAGUARIÚNA | SP **2026**



BESHOW.COM.BR

