

# BRASIL • mineral

MINERAÇÃO - METALURGIA - SIDERURGIA

Ano XLII - Novembro de 2025 - Nº 453 - ISSN 0102-4728

**VALE** | CRESCIMENTO | GRANDE PORTE

**AURA MINERALS** | CRESCIMENTO | MÉDIO PORTE

**ANGLO AMERICAN** | ESG | GRANDE PORTE

**AURA BORBOREMA** | ESG | MÉDIO PORTE

**VALE** | INOVAÇÃO | GRANDE PORTE

**BOSTON METAL DO BRASIL** | INOVAÇÃO | MÉDIO PORTE

**BEMISA** | PESQUISA/PROSPECÇÃO MINERAL | GRANDE PORTE

**BRAVO MINING** | PESQUISA/PROSPECÇÃO MINERAL | MÉDIO PORTE

# AS EMPRESAS DO ANO DO SETOR MINERAL



Do encontro entre o Sol e a Terra, nasce o que tem Vida.  
Da União entre pessoas, nasce o que tem Futuro.  
Há 50 anos, a U&M entende que o verdadeiro movimento  
começa nos sonhos de quem constrói, na luz de quem realiza.

Um 2026 com novas conquistas e transformações.  
Sempre em movimento!



[uem.com.br](http://uem.com.br) [uemmineracao](https://www.instagram.com/uemmineracao)

Acesse o nosso  
jornal de 50 anos.



# FATOS CONVENCEM MAIS QUE PALAVRAS

**A**lguém (não sei exatamente quem e a IA também não soube me responder) disse que a melhor maneira de mudar opiniões ou reduzir preconceitos é através de exemplos concretos, com fatos, que geralmente convencem mais do que os argumentos. Nesse sentido, acreditamos que a atuação das companhias que foram eleitas como Empresas do Ano do Setor Mineral 2025, pelo público leitor de Brasil Mineral, estão dando grande contribuição no sentido de ajudar a mudar a imagem negativa que a sociedade brasileira ainda tem da mineração.

As empresas escolhidas pelo público, por votação direta, a partir de uma lista elaborada pelo Conselho Consultivo de Brasil Mineral, este ano, são: Anglo American (categoria ESG – Grande Porte); Aura Borborema (ESG – Médio Porte); Vale (nas categorias Crescimento e Inovação/Tecnologia – Grande Porte); Aura Minerals (Crescimento – Médio Porte) Boston Metal do Brasil (Inovação/Tecnologia – Médio Porte); Bemisa (Pesquisa/Prospecção Mineral – Grande Porte) e Bravo Mining (Pesquisa/Prospecção Mineral – Médio Porte). Todas as empresas eleitas se destacaram por seus exemplos, nas várias categorias da premiação, como se pode ver através das matérias publicadas nesta edição de Brasil Mineral.

A Anglo American tem realizado vultosos investimentos em projetos que beneficiam as comunidades onde estão inseridas suas operações de minério de ferro, em parceria com os órgãos públicos. São obras que contribuem, principalmente, para melhorar a infraestrutura dessas localidades, algo que deve permanecer mesmo após a exaustão das minas.

A Aura Borborema, controlada da Aura Minerals, está ajudando a tratar os esgotos da cidade de Currais Novos (RN), onde está o seu projeto Borborema, para usar a água obtida a partir desse tratamento na concentração de ouro, não disputando o abastecimento de água com a população, o que é muito importante numa região do semiárido. A

Aura Minerals, por sua vez, desenvolve um consistente programa de crescimento e tem dado grande contribuição para afirmar empreendimentos de mineração no mercado de capitais.

A Vale está desenvolvendo aquele que certamente é o maior programa de inovação já desenvolvido por uma mineradora, mesmo em nível mundial, com centenas de projetos, engajando mais de 800 pessoas e investimentos expressivos. Ao mesmo tempo, a empresa vem realizando fortes investimentos em projetos de crescimento, somando mais de US\$ 40 bilhões ao longo dos últimos dez anos. Só no Projeto Grande Carajás serão investidos R\$ 70 bilhões, em cinco anos.

A Bemisa, que consistentemente investe em prospecção mineral no País, tem feito importantes descobertas em minério de ferro em Minas Gerais, um estado onde a extração do minério que alimenta a siderurgia mundial é secular. Também ingressou na produção de ouro e caminha para se tornar produtor de terras raras e fertilizantes.

A Boston Metal do Brasil, filiada da Boston Metal, desenvolveu tecnologia pioneira de metalurgia sem o uso de carvão, o que é muito relevante para o combate contra o aquecimento global.

E a Bravo Mining está desenvolvendo um projeto que vai colocar o Brasil na rota da produção de metais do grupo platina e outros necessários à transição energética e com a perspectiva de ir além do concentrado, aqui mesmo no País.

São todos exemplos que sensibilizaram o público, já que mais de 17 mil pessoas votaram nessas empresas. Em se tratando de setor mineral, é muita gente. Esperamos que o mesmo caminho seja trilhado pela

maioria das empresas do setor, pois assim estarão mostrando que a mineração pode e deve ser feita com segurança, sustentabilidade e, sobretudo, respeito às pessoas. □



**Francisco Alves, Editor**

# ÍNDICE

## EMPRESAS DO ANO

### CRESCIMENTO | GRANDE PORTE

**VALE** quer voltar ao topo na produção mundial de minério de ferro ..... 6

### CRESCIMENTO | MÉDIO PORTE

**AURA MINERALS:** Uma trajetória de crescimento rápido, mas sem perder a essência..... 14

### ESG | GRANDE PORTE

**ANGLO AMERICAN:** Parcerias transformam territórios e fortalecem legados..... 24

### ESG | MÉDIO PORTE

**AURA BORBOREMA:** Utilizando água de reuso para processamento do minério de ouro ..... 34

### INOVAÇÃO | GRANDE PORTE

**VALE:** A inovação como arma para a transformação tecnológica dos negócios ..... 40

### INOVAÇÃO | MÉDIO PORTE

**BOSTON METAL DO BRASIL:** A revolução eletrolítica que transforma rejeitos em riqueza ..... 48

### PESQUISA/PROSPECÇÃO MINERAL | GRANDE PORTE

A **BEMISA** chega aos 18 anos com um robusto portfólio de ativos minerais .. 54

### PESQUISA/PROSPECÇÃO MINERAL | MÉDIO PORTE

**BRAVO MINING:** Como viabilizar um projeto de classe mundial em apenas dois anos? ..... 60

### EVENTOS BRASIL MINERAL

Os projetos de ouro no Brasil são um bom negócio? ..... 70

### PRODUÇÃO MINERAL

Geolocalização integrada da mineração brasileira como ferramenta analítica de inteligência mineral ..... 91

### PESQUISA MINERAL

Meio Século de Exploração Mineral no Brasil - Fase 4 ..... 114

**EQUIPAMENTOS & TECNOLOGIAS** ..... 126

## EXPEDIENTE



### Diretor Editorial

Francisco E. Alves  
[franalves@signuseditora.com.br](mailto:franalves@signuseditora.com.br)

### Diretor Comercial

Sergio de Oliveira  
[sergio@signuseditora.com.br](mailto:sergio@signuseditora.com.br)

### Redação

Francisco E. Alves (Editor)  
[franalves@signuseditora.com.br](mailto:franalves@signuseditora.com.br)  
Mara Fornari (Editora Adjunta)  
[mara@signuseditora.com.br](mailto:mara@signuseditora.com.br)  
Rodrigo Gabai  
[rodrigo@signuseditora.com.br](mailto:rodrigo@signuseditora.com.br)

### Contato Publicitário

Marta Camargo  
[marta@signuseditora.com.br](mailto:marta@signuseditora.com.br)  
Débora De Marchi  
[debora@signuseditora.com.br](mailto:debora@signuseditora.com.br)

### Produtor Gráfico/Capa

Alexandre Paes Dias  
[armazemdecriativos@gmail.com](mailto:armazemdecriativos@gmail.com)

### Publicidade e Redação

Rua Correia de Lemos, 158 - sala 01 - Chácara Inglesa  
04140-000 - São Paulo - SP

[brasilmineral@signuseditora.com.br](mailto:brasilmineral@signuseditora.com.br)

[www.brasilmineral.com.br](http://www.brasilmineral.com.br)

### Periodicidade

Mensal

Editada pela Signus Editora Ltda. **Brasil Mineral** é dirigida às empresas de mineração, metalurgia, siderurgia, ferroligas, petróleo, engenharia e projetos, geologia, consultoria, entidades de classe do setor, órgãos governamentais afins a esses ramos de atividade e escolas. Todos os direitos reservados. Nenhuma informação dessa edição poderá ser copiada ou reproduzida por qualquer meio, impresso ou eletrônico, sem permissão por escrito da Editora.

### Diretor Responsável

Francisco Evando Alves  
(Mtb 11698)

Filiada à



SIGA A BRASIL MINERAL NAS REDES SOCIAIS



[www.brasilmineral.com.br](http://www.brasilmineral.com.br)

# CONSELHO CONSULTIVO

Para orientação de sua linha editorial, principalmente a avaliação do conteúdo técnico de seus artigos, Brasil Mineral constituiu o seu Conselho Consultivo, integrado pelos profissionais relacionados abaixo e que, além de serem conhecidos no setor, possuem notória competência. Esclarecemos que estes profissionais participam do Conselho em caráter pessoal, não representando a posição das empresas ou entidades em que atuam.

Ana Carolina Chieregati  
Ana Cristina Magalhães  
Adriano Drummond Trindade  
Antenor F. Silva Júnior  
Antonio Luiz Sampaio Carvalho  
Antonio Stellin Jr.  
Arão Portugal  
Arthur Pinto Chaves  
Breno Augusto dos Santos  
Camilo Lelis Farace  
Carlos Oití Berbert  
Cisnea Menezes Basílio  
Cláudia Diniz  
Cristiane Holanda Moraes Paschoin  
Daniel Debiazzi Neto  
Débora Toci  
Elmer Prata Salomão  
Eugenio Singer  
Fernando Freitas Lins  
Fernando Valverde  
Frederico Bedran Oliveira  
Gilberto Calaes  
Giorgio De Tomi  
Hildebrando Hermann  
Homero Delboni Jr.  
Iran Ferreira Machado

João Luiz Nogueira de Carvalho  
Joel Weisz  
José Fernando Coura  
José Jaime Sznelwar  
José Márcio J. Paixão  
Juliana Ramalho  
Kenro Matsui  
Lélio Fellows Filho  
Lília Sant'Agostinho  
Lúcia Travassos  
Luciano de Freitas Borges  
Luiz Antônio Vessani  
Luiz Enrique Sanchez  
Manoel Régis de Moura Neto  
Maria Amélia Enriquez  
Maria José G. Salum  
Marina Ferrara  
Paulo César de Sá  
Paulo Misk  
Renato Ciminelli  
Rolf Georg Fuchs  
Rosane Santos  
Umberto Raimundo Costa  
Vânia de Lima Andrade  
Vicente Lôbo  
Virgínia Ciminelli  
Wilfred Bruijn (Bill)  
Wilson Nélio Brumer



*Briquete Verde da Vale ajuda a descarbonizar a siderurgia*

## VALE QUER VOLTAR AO TOPO NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE MINÉRIO DE FERRO

É o que afirma o presidente da empresa, Gustavo Pimenta

*Francisco Alves*

**P**ara seu principal executivo, o presidente Gustavo Pimenta, o futuro da Vale está moldado em três parâmetros muito simples. O primeiro é o portfólio, ou seja, o que empresa quer vender e em que negócio pretende estar. O segundo é o relacionamento com os clientes. E o terceiro é o crescimento em cobre.

No que diz respeito ao portfólio, ele diz que a Vale quer estar exposta àquelas com-

modities que são favoráveis ou beneficiadas por todo o processo de transição energética pelo qual o mundo está passando, a começar com o minério de ferro. “Muito se fala de redução de demanda do minério de ferro, mas seguimos muito construtivos em relação à demanda no longo prazo”, diz ele, justificando seu raciocínio com o fato de que há previsão de crescimento populacional de 2 bilhões de pessoas, requerendo

# TBRG

---

Operational Consulting Group

Transformando Negócios, Resultados  
e Impulsionando Pessoas

**Líder no setor de Mineração e Metais**

[www.tbrgconsultants.com](http://www.tbrgconsultants.com)

---

*Gustavo Pimenta*

avanços na transição energética, eletrificação e urbanização. “São elementos que vão gerar demanda para o minério de ferro e, portanto, entendemos que esses ciclos vão seguir construtivos para a indústria de mineração de ferro. Vamos seguir bastante comprometidos, principalmente nos minérios de mais alto teor, que são fundamentais para o processo de descarbonização e de transição energética”, enfatiza.

Ele informa que a Vale, no ano passado, produziu 328 milhões de toneladas de minério de ferro e tem uma expectativa de chegar a 360 milhões de toneladas em 2025. E que as pretensões da Vale vão no sentido de retomar a posição de maior mineradora de ferro do mundo e para isso tem um patrimônio minerário que ninguém possui, por manter, dentro de suas operações, um enorme potencial de desenvolver projetos

de baixa intensidade de capital, com minérios de alto teor.

Quanto ao relacionamento com o cliente, ele defende que a indústria de mineração vai se “descomoditizar” com o tempo e a Vale terá que ser capaz de prover soluções que sejam orientadas às demandas específicas de cada cliente. “E aqui a Vale tem uma vantagem competitiva. Falo, sem medo de errar, que nós somos a companhia mais sofisticada do ponto de vista de minério de ferro do mundo. Temos 20 pontos de blendagem espalhados pelo mundo, podemos ter produtos de alto, médio e baixo teores e esta é uma vantagem competitiva num mundo em transformação, onde toda essa agenda de soluções para clientes vão ser testadas e serão importantes”.

No que se refere ao crescimento em cobre, Pimenta afirma que se trata de um metal com enorme potencial de crescimento e tem havido vários movimentos estratégicos dentro da indústria. “A eletrificação do mundo passa por prover cobre. É um enorme desafio da indústria trazer esses projetos para a operação. Eles estão levando mais tempo, estão sendo mais custosos, porque o teor e a qualidade desse minério vêm se deteriorando. Este é um mercado restrito do ponto de vista de oferta e que tem uma demanda, não diria infinita, mas muito grande, porque é a base de tudo. A eletrificação do mundo vai passar pelo cobre”.

Ele acrescenta que hoje a Vale está produzindo 350 mil toneladas de cobre e tem planos de chegar a 700 mil toneladas, até 2030. E informa que no início de 2025 a empresa lançou o programa Novo Carajás, quando anunciou investimentos de até R\$ 70 bilhões

na região de Carajás, onde a Vale considera que existe um potencial de desenvolvimento “espetacular”, principalmente em cobre. “Conhecemos Carajás por minério de ferro -- e tem bastante minério de ferro ali -- mas temos um potencial muito grande de crescer em cobre. Temos uma unidade de negócios hoje, que é Vale Base Metals, dedicada a isso e estamos muito felizes com o resultado das explorações. Temos colocado mais recursos nessa iniciativa e estamos otimistas com o crescimento”, afirma.

### Transformação cultural

Segundo Pimenta, a Vale passou por um grande processo de transformação cultural ao longo dos últimos 5 ou 6 anos. “Após a tragédia de Brumadinho, olhamos para den-

tro e passamos por um grande redesenho de processos, de cultura, de modelos organizacionais. Estamos nos transformando. É um processo contínuo, ainda temos uma jornada para seguir, mas hoje a companhia vive um momento muito positivo. Talvez estejamos no nosso melhor momento do ponto de vista de estabilidade operacional. Este ano, por exemplo, tivemos o melhor desempenho de segurança da nossa história e isto é resultado do trabalho que a equipe vem fazendo ao longo desses anos”. Ele acrescenta que, nesse processo de transformação, há uma enorme oportunidade de incorporar outros atributos, citando como exemplo a inovação e a digitalização.

O executivo lembra que, depois de Brumadinho, a Vale assumiu o compromisso de



## PARABÉNS AOS VENCEDORES

### EMPRESAS DO ANO DO SETOR MINERAL

O Grupo Geominas celebra as homenagens às empresas parceiras que inspiram com seu impacto positivo no mercado.

Há 25 anos, construímos uma trajetória de solidez, inovação e evolução no setor mineral, entregando soluções completas e especializadas, com um dos portfólios mais robustos do mercado — especialmente em sondagem e ensaios geotécnicos.

Sentimo-nos honrados pela parceria e confiança nas soluções e na qualidade de nossos serviços. O resultado de um trabalho feito com inteligência e competência é o sucesso!

Conte conosco nessa jornada de crescimento e inovação!

Comercial: (94) 98804-8251

[grupogeominas.com.br](http://grupogeominas.com.br)

HÁ 25 ANOS CONTRIBUINDO  
PARA O DESENVOLVIMENTO  
DO SETOR MINERAL.



Qualidade certificada, resultados garantidos

Foto: Ricardo Teles



Canaã dos Carajás (PA) - Foto aérea da usina da mina Salobo

acabar com as suas barragens a montante e desde então está nessa jornada. “É um enorme desafio, com mais de R\$ 20 bilhões alocados, mas é um compromisso da companhia e nossa prioridade número um para podermos realmente mudar esse processo”.

Ele informa que no início desse ciclo a empresa tinha 30 estruturas a serem des-

caracterizadas e até outubro de 2025 um total de 18 estruturas já tinham sido descaracterizadas. Embora a Vale tenha até 2035 para descaracterizar todas as estruturas, a expectativa é chegar a 2026 com 70% do programa concluído.

Outro ponto destacado por Pimenta são as mudanças nos processos produtivos. “Nossas operações de Carajás são naturalmente a seco, pela qualidade do minério. No sul e sudeste, fazemos o processo de concentração com utilização de água, portanto necessitamos de barragens para dispor os rejeitos. Mas depois de Brumadinho decidimos que vamos acabar com esse modelo produtivo, reduzir a nossa dependência de barragens e vamos passar para o processo de empilhamento a seco, muito mais seguro, passando por uma etapa de filtragem. A operação ficou mais cara, mas esse é o novo modelo que queremos operar”, afirma, acrescentando que, hoje, 85% da produção da Vale não depende de utilização de barragens de rejeito.

## Investimentos no Brasil superam US\$ 42,5 bilhões em 10 anos

**A** Vale tem realizado expressivos investimentos em crescimento ao longo dos últimos dez anos. De 2015 a 2024, a empresa investiu US\$ 37,1 bilhões no Brasil, dos quais US\$ 31,4 bilhões foram direcionados para projetos de minério de ferro. Para 2025, o investimento programado deverá ficar entre 5,4 e 5,7 bilhões de dólares. A empresa informa que, somente em iniciativas de descarbonização, foram investidos R\$ 7,4

bilhões desde 2020, sendo R\$ 1,38 bilhão somente em 2024.

Os principais projetos contemplados nesses investimentos foram o Complexo S11D, em Carajás, a Planta de briquetes em Tubarão, os projetos Vargem Grande e Capanema, o Programa Novo Carajás e a nova fase de investimentos em Minas Gerais. Mas o grande montante a ser investido pela companhia será no Programa Novo Carajás, no estado do Pará focado “na re-

## Descarbonização

A Vale também tem apostado na descarbonização, sob dois enfoques: o primeiro na própria operação e o segundo nas operações dos clientes. Nas operações próprias, a empresa tem focado na redução das emissões dos caminhões fora de estrada e locomotivas. E, do lado dos clientes, o foco está na descarbonização da cadeia siderúrgica.

No que diz respeito aos escopos 1 e 2, o executivo informa que a Vale assumiu o compromisso de, até 2030, reduzir 33% das emissões. Já conseguiu 27%, melhorando a eficiência energética nas operações. Ele diz que a Vale quer aproveitar o que o Brasil tem de único, que é toda a parte de energias renováveis. Assim, para escopo 2, ele informa que a Vale já está 100% neutra no Brasil, uma meta que foi alcançada dois anos antes do que tinha sido inicialmente estabelecido.

“Estamos trabalhando muito fortemente no escopo 1 e temos vários parceiros envol-



*Barragens B3/B4 Antes e depois da descaracterização*

vidos nessa pauta nossa de descarbonizar as operações de mina. A Vale consome quase 1 bilhão de litros de diesel por ano, mais de 1% do consumo brasileiro. Se conseguirmos descarbonizar essa operação, tem um efeito muito importante sobre as emissões da companhia e sobre toda nossa de descarbonização. Estamos trabalhando, por exemplo, com etanol, algo que o Brasil

tomada e manutenção dos volumes de minério de ferro e expansão da produção em cobre, minerais fundamentais para a transformação energética e o avanço em direção a uma economia de baixo carbono”.

A previsão é que sejam investidos R\$ 70 bilhões por um período de cinco anos (2025-2030) no Novo Carajás. “Nossa estimativa é de que a produção de minério de ferro em Carajás chegue a um ritmo de 200 milhões de toneladas por ano (Mtpa) em 2030, a partir do adicional de 20Mt com a expansão da mina de Serra

Sul (S11D) e a reposição da exaustão das minas atuais. No caso do cobre, o crescimento esperado é de 32%, elevando a produção na região para cerca de 350 mil toneladas (Kt)”, informa a Vale.

Em Carajás, a companhia afirma que tem investido ainda na mineração circular, com o projeto Gelado, que tem uma previsão de produção de 6 Mtpa resultante do reaproveitamento de rejeito. Este projeto tem papel fundamental na meta da Vale de compor 10% da produção total de minério de ferro



Foto: Gabriel Lordello



Usina de briquete da Vale em Vitória - ES

já mostrou que consegue fazer em escala, e estamos avançando em vários trechos para poder fazer a transição de nossa frota”. Mas o grande desafio, segundo o presidente da Vale, está no escopo 3, onde estão 95% das emissões da Vale, que é a produção de aço. Neste caso, ele menciona duas grandes iniciativas em que a empresa vem trabalhando. A primeira são as soluções de minério de ferro que possam ajudar os clientes a emitir menos durante o processo produtivo do aço. “Aqui estamos falando, por exemplo, do briquete verde. A Vale é líder mundial em pelotas e o Brasil Então é um grande

player no mercado mundial. E nós desenvolvemos, ao longo destes últimos 20 anos, um produto que é o briquete verde. É como se fosse uma pelota, mas que, quando utilizada no alto forno, permite reduzir as emissões em 10%”, diz ele, acrescentando que, além de ser um processo que consome menos água, na própria produção da pelota ou do briquete.

O segundo ponto na contribuição da Vale para descarbonização da siderurgia são os Mega Hubs. “Nossa visão é de que, no médio e longo prazo, a produção do aço vai migrar para áreas onde se tenha acesso a combustível com menor pegada de carbono.

O aço se desenvolveu em regiões onde se tem escala e acesso a carbono, então a China dominou o mercado de produção do aço no mundo. Entendemos que, numa agenda de descarbonização de médio e longo prazo, vai ter uma tarifação associada e que haverá um movimento dentro da indústria para, de fato, criar novos hubs

com produtos de mineração circular até 2030. Além disso, a empresa informa que tem investido “em tecnologias que tornam nossa operação referência em sustentabilidade. Em Carajás Serra Sul (S11D), localizada em Canaã dos Carajás, inaugurada em 2016, por exemplo, o sistema de produção envolve escavadeiras elétricas, correias transportadoras e britadores móveis e o processo de beneficiamento do minério de ferro é feito a umidade natural, sem o uso de água e barragens. Quando comparada a uma mina

convencional, que utiliza água no processo de mineração e onde predomina o uso de caminhões fora de estrada, as tecnologias adotadas na operação permitem ganhos ambientais significativos, como redução em 95% do consumo de água e 73% em relação a consumo de energia e a redução da emissão de gases do efeito estufa em cerca de 40%”.

Conforme já explicitado por seu presidente, a Vale tem um plano estratégico até 2030 que inclui a construção de um portfólio superior, “com um mix de produtos resiliente, competitivo

de produção de aço com a mesma pegada de carbono. E aí surgem, como candidatos vencedores dessa indústria, mercados que têm acesso a gás natural barato, que não é o caso do Brasil. O gás natural no Brasil é bastante caro, comparado às alternativas do mercado. É o caso do Oriente Médio, onde a Vale vem trabalhando muito. A Vale já tem uma operação em Omã, de muito êxito, há 15 anos. E estamos desenvolvendo esses hubs ali com parceiros. para produzir aço mais verde, a partir da rota de gás natural”.

Outra possibilidade apontada por ele, nessa linha, é a produção de aço a partir de fontes de hidrogênio, que ainda não tem economicidade, mas pode ser, no futuro, uma alternativa de combustível para o processo de redução. “E o hidrogênio poderia ser exatamente aquela oportunidade que o Brasil não teve de se industrializar. Uma industrialização verde, a partir de fonte renovável, produzindo hidrogênio. Amanhã poderemos ter um aço verde, um carro verde, um produto final verde, produzido

aqui de uma forma integrada, alavancando o potencial que o país tem”, argumenta o dirigente. Para a Vale, isso seria importante, por duas razões: primeiro porque, segundo ele, a empresa se preocupa em descarbonizar o planeta. Segundo, porque é um bom negócio, usufruindo das vantagens de ter um minério de alto teor, de melhor qualidade. “Então, somos vencedores potenciais nessa agenda de descarbonização do mundo”, conclui. □



Foto: Valdirene Resende

Briquete

e alinhado às demandas globais”. A companhia pretende avançar no portfólio de produtos de minério de ferro até 360 milhões de toneladas e reduzir o custo C1, da mina ao porto, e dobrar a capacidade de produção de cobre. Queremos colocar a Vale novamente ao posto de maior mineradora do mundo.

Os projetos Serra Sul +20 Mtpa, juntamente com Vargem Grande e Capanema, compõem o conjunto de iniciativas estratégicas da Vale voltadas à ampliação sustentável da produção e à maior flexibilidade do portfólio de produtos

de minério de ferro.

O projeto Serra Sul +20 Mtpa prevê a expansão da capacidade anual da mina-planta S11D, no Sistema Norte, em 20 milhões de toneladas, por meio de iniciativas como a abertura de novas áreas de lavra, a instalação de um novo britador semimóvel, a duplicação da correia transportadora de longa distância existente e a implantação de novas linhas de processamento na planta. Especificamente neste projeto, os investimentos totais são estimados em US\$ 2,8 bilhões. □



*Unidade Aura Almas*

## **AURA MINERALS UMA TRAJETÓRIA DE CRESCIMENTO RÁPIDO, MAS SEM PERDER A ESSÊNCIA**

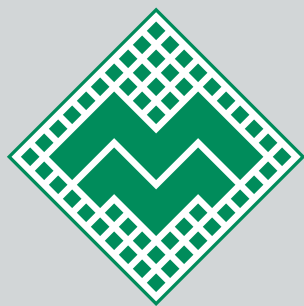
**Com resultados expressivos, novos projetos e foco na sustentabilidade, a Aura Minerals consolida um modelo de crescimento baseado em responsabilidade, inovação e valorização das pessoas.**

*Mara Fornari / Francisco Alves*

**O** crescimento da Aura Minerals nos últimos anos é daqueles que mudam o patamar de uma empresa. Com capital de mercado atualmente concentrado na bolsa americana Nasdaq – segundo maior mercado de ações em capitalização de mercado do mundo – e espírito essencialmente brasileiro,

a companhia vem se destacando pela capacidade de crescer de forma sustentável, entregando resultados consistentes e, ao mesmo tempo, reforçando seu compromisso com as comunidades e com o meio ambiente.

Segundo Rodrigo Barbosa, CEO da Aura Minerals, o reconhecimento recente como



# MULTOTEC

BRASIL

## Maximize a eficiência da sua planta com soluções Multotec

Há mais de 50 anos fornecendo tecnologia e inovação para a mineração, a Multotec é referência mundial em equipamentos e soluções personalizadas para otimizar processos e reduzir custos operacionais.



Escaneie o QR Code e conheça mais sobre nossos produtos

 **Contato comercial:**  
vendas.mbr@multotec.com



Telas customizadas para peneiras

Amostradores (diversos modelos)

Engenharia e consultoria para processamento mineral

Tambores com revestimento cerâmico

Hidrociclones

Trommels e peças de reposição

Revestimento e grelhas para moinhos



Fachada Almas

Empresa do Ano – Categoria Crescimento, pela revista Brasil Mineral, reflete essa trajetória. “É uma honra receber esse prêmio, que simboliza que estamos no caminho certo. Nosso crescimento é pautado em disciplina, geração de valor e respeito às pessoas e aos territórios onde atuamos”, afirma.

Em 2024, a Aura celebrou um de seus melhores anos operacionais, impulsionada pela entrada em operação do Projeto Almas, em Tocantins, e pelo avanço das obras do Projeto Borborema, no Rio Grande do Norte, que já atingiu a produção comercial esperada. Esses dois empreendimentos, somados à performance das unidades de Apoena (MT) e Aranzazu (México), consolidaram a Aura como uma das mineradoras de médio porte que mais crescem nas Américas.

“Crescer, para nós, não é apenas aumentar a produção ou abrir novas minas. É gerar valor de forma responsável e duradoura”, afirma Rodrigo Barbosa, CEO da Aura Minerals, salientando que “crescimento sustentável é aquele que beneficia todos os stakeholders — nossos colaboradores, as comunidades, os investidores e o planeta”.

A Aura vem se destacando por sua Cultura 360, um modelo de gestão que integra as dimensões econômica, ambiental, social e de

governança. “A Cultura 360 é o nosso jeito de pensar e agir”, explica Rodrigo. Ela está baseada em quatro pilares: pensar como dono, agir com responsabilidade, buscar resultados e respeitar as pessoas e o meio ambiente.

Essa filosofia norteia decisões estratégicas e operacionais, criando um ciclo virtuoso de crescimento. “Quando olhamos para um novo projeto, pensamos em longo prazo, em como ele vai se sustentar por décadas, e não apenas em quanto ouro vai gerar no curto prazo”, destaca o executivo.

O resultado dessa mentalidade se traduz em números robustos. Em 2024, a produção total da companhia ultrapassou 270 mil onças equivalentes de ouro, com margens operacionais crescentes e geração de caixa sólida. “Somos uma empresa em crescimento, mas com disciplina financeira. Crescemos de forma saudável, mantendo baixa alavancagem e alto retorno sobre o capital investido”, diz Rodrigo.

### Três avenidas para crescer

Segundo Rodrigo Barbosa, a estratégia da companhia está sustentada em três grandes avenidas: a execução de projetos greenfields, o aumento de recursos e reservas nas minas existentes e o crescimento por meio de aquisições.

“Desde 2020 seguimos essas três frentes com muita consistência. Construímos Almas dentro do prazo e do orçamento, o que é uma novidade no Brasil e no mundo. Fizemos o ramp-up em apenas quatro meses e, nesse período, conseguimos comprar e desenvolver Borborema, também concluído dentro do prazo e sem acidentes. É essa disciplina que define nosso jeito de crescer”, explica o executivo.

Entre os projetos em desenvolvimento,

Matupá (MT) e Era Dorada (Guatemala) são as próximas prioridades. “Esses dois projetos devem ser construídos nos próximos dois a três anos. Não faremos as duas obras simultaneamente, mas com cerca de um ano de diferença entre elas para garantir excelência na execução”, complementa.

A Aura pretende continuar expandindo suas operações no Brasil com foco em Almas (TO), Borborema (RN), Apoená (MT) e Serra Grande (GO) – recém-integrada ao portfólio da companhia (antes a mina pertencia à AngloGold Ashanti), além de avançar em projetos de cobre e ouro como Serra da Estrela, em Carajás (PA). “O Brasil já é o país mais relevante para a Aura em produção e continua sendo o principal vetor de crescimento”, afirma o executivo. Atualmente, a companhia

tem mais de 500 mil hectares em áreas de exploração próximas às minas em operação, com alto potencial de aumento de reservas.

### Investimentos e novos projetos

Os planos de investimento da Aura até 2028 são robustos. O projeto Era Dorada (Guatemala), adquirido recentemente, deve receber US\$ 260 milhões, enquanto Matupá (MT) contará com cerca de US\$ 140 milhões. As expansões de Almas e Borborema consumirão entre US\$ 50 e 100 milhões adicionais, e a Serra Grande passa por um ciclo de investimentos em manutenção e aumento da disponibilidade de equipamentos subterrâneos para elevar a produção das atuais 80 mil onças para mais de 100 mil onças por ano, com redução gradual de custos.



## Soluções em processos de separação Sólido • Líquido

Tratamento e disposição de rejeitos.

### PERFORMANCE E ALTA TECNOLOGIA.

Equipamentos robustos com maior durabilidade e disponibilidade.

#### Retrofitting

Modernização de equipamentos com qualidade e economia.



Todos os equipamentos e sistemas da Progt podem ser financiados pelo Finame/BNDES.



[progt.com.br](http://progt.com.br)

contato@progt.com.br  
(19) 3787-8406

Matriz • Paulínia, SP  
Filial • Araraquara - SP





Unidade Apoena, em Mato Grosso

No caso de Apoena, há um programa de dois anos voltado à reestruturação e pushback das cavas, para que volte a patamares de 60 mil onças anuais a partir de 2026. Já Serra da Estrela, projeto de cobre e ouro em Carajás (PA), segue em fase de exploração e maturação, com perspectivas promissoras para os próximos três anos. “É uma região de depósitos world class, e temos grande interesse em aumentar nossa exposição ao cobre, que tem uma perspectiva de preço muito positiva. É um mercado com poucas alternativas e forte potencial de valorização”, comenta Rodrigo Barbosa.

A meta da Aura é dobrar sua produção atual e superar 600 mil onças equivalentes de ouro nos próximos dois a três anos, podendo atingir 1 milhão de onças no longo prazo – números estimados por analistas de mercado. “Esse é o ponto em que as empresas passam a ser precificadas de forma justa pelo mercado. É a nossa ambição”, revela o CEO.

### Almas e Borborema: eficiência e inovação

O Projeto Almas, no Tocantins, é um exemplo emblemático do modelo Aura de crescimento sustentável. A mina foi construída em tempo recorde — apenas 16 meses — e entrou em operação em meados de 2023, com investimentos de cerca de US\$ 78 milhões e está em expansão para aumentar a capacidade de produção de 2 milhões para cerca de 3 milhões de toneladas por ano.

“Almas é um projeto 100% desenvolvido e operado pela Aura, sem terceiros. Conseguimos entregar dentro do prazo e do orçamento, o que é raro na indústria mineral. Isso mostra a capacidade de execução da nossa equipe e a solidez do nosso planejamento”, explica o CEO.

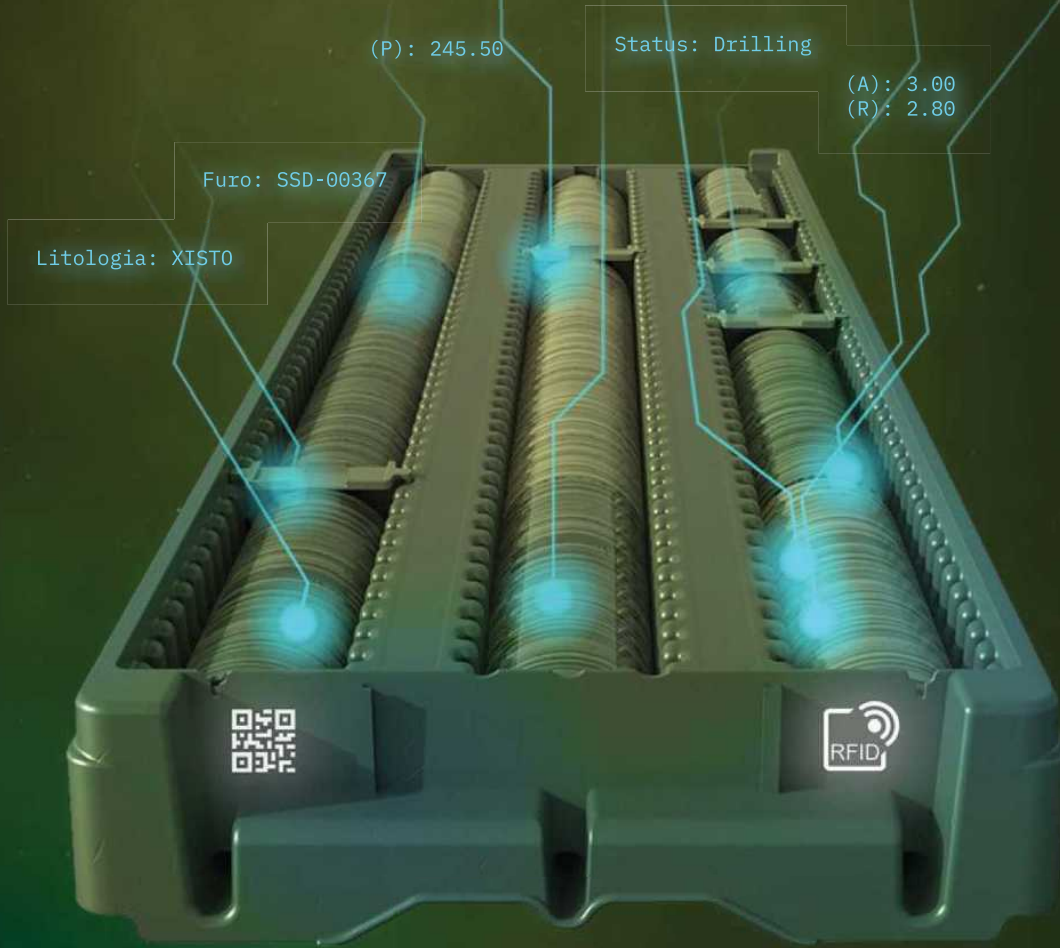
Desde o início, Almas nasceu com DNA ESG: uso racional da água, gestão rigorosa de resíduos, reuso de efluentes e programas sociais voltados à geração de renda e qualificação profissional. “Temos orgulho de dizer que, durante a construção, mais de 70% da mão de obra era local. O impacto social foi enorme para a região”, afirma o executivo.

Com capacidade de produção de 50 mil a 60 mil onças de ouro por ano, Almas já se tornou uma das minas mais eficientes do portfólio da Aura, e sua estrutura modular permite expansão gradual conforme novas reservas são identificadas. “Temos uma área exploratória muito promissora, e estamos investindo para estender a vida útil da mina”, acrescenta Rodrigo.

Outro pilar do crescimento da Aura é o Projeto Borborema, localizado em Currais Novos (RN), no coração do semiárido nordestino. O empreendimento, que exigiu um investimento inicial de US\$ 188 milhões, já atingiu a produção comercial em 2025 e representa um marco para o desenvolvimento regional.

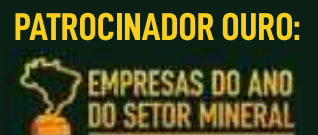


# SMARTCASE



## CASE COM QR CODE + RFID

ARMAZENAMENTO, RASTREABILIDADE  
E SUSTENTABILIDADE PARA SUAS  
AMOSTRAS DE SONDAGEM



[CORECASE.COM](http://CORECASE.COM)



“Borborema é muito mais do que um projeto de mineração. É uma iniciativa de regeneração econômica e ambiental”, diz Rodrigo. “Estamos levando tecnologia, emprego e infraestrutura para uma das regiões mais desafiadoras do país, e fazendo isso com respeito e inovação”, completa o executivo.

A operação é a primeira mina do Brasil a funcionar exclusivamente com água de reúso, proveniente do esgoto doméstico tratado da cidade de Currais Novos — um projeto desenvolvido em parceria com a CAERN e a prefeitura local. “É uma solução genial e simbólica”, comenta o CEO — “transformamos um problema histórico — a escassez hídrica — em um exemplo global de sustentabilidade”.

Além da inovação hídrica, Borborema já foi projetada para futuras expansões, com capacidade de crescer de 2 milhões para até 3,5 milhões de toneladas por ano e também inclui ações de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e incentivo a cadeias produtivas locais. “O impacto socioeconômico será enorme. Estamos gerando centenas de empregos diretos e indiretos e fortalecendo o comércio e os serviços do município”, afirma Rodrigo.

### Gestão e execução com agilidade

Rodrigo explica que o segredo do sucesso nos projetos greenfields da Aura é a combinação entre simplicidade técnica, autonomia de decisão e execução ágil. “Optamos por projetos de porte médio, com acesso a energia, água e logística, evitando complexidades desnecessárias. Nosso time é experiente, com governança clara e autonomia para resolver problemas rapidamente. Construimos as plantas como peças de Lego — várias frentes de obra simultâneas que depois se conectam. Essa agilidade é o que nos diferencia.”

Esse modelo garante retorno rápido sobre o capital investido. “Nossa receita é reciclar capital com velocidade. Construimos rápido, colocamos para gerar caixa e reinvestimos. Assim conseguimos crescer, pagar dividendos e manter baixo endividamento”, explica.

Uma estratégia de crescimento da Aura é sustentada por um forte investimento em gente e cultura organizacional. A companhia implementa programas de formação técnica, planos de carreira e capacitação contínua em todos os níveis hierárquicos.

“Nosso propósito é Inspire our people to grow, e isso é literal”, explica Rodrigo. “Queremos que cada colaborador cresça junto com a empresa, profissional e pessoalmente. A cultura da Aura é de dono: cada colaborador entende que o resultado depende das suas decisões.”

A empresa também mantém políticas rigorosas de segurança e bem-estar. “Segurança é valor inegociável. Garantir que cada pessoa volte para casa em segurança todos os dias é a nossa prioridade”, reforça. Para ele, o engajamento das equipes é o motor do desempenho. “Nada do que fazemos seria possível sem pessoas comprometidas com o propósito. A cultura da Aura é de dono: cada colaborador entende que o resultado da empresa depende do seu trabalho e das suas decisões”.

### Disciplina financeira e visão de longo prazo

Mesmo com forte expansão, a Aura mantém uma gestão financeira conservadora e disciplinada. “Não acreditamos em crescimento a qualquer custo”, reforça Rodrigo. “Fazemos questão de manter baixo endividamento e alto retorno sobre capital investido. Isso nos dá flexibilidade para aproveitar oportunidades sem comprometer a sustentabilidade do negócio”.

O IPO na Nasdaq, que levantou US\$ 230 milhões, reforçou o balanço da Aura e permitiu acelerar a execução dos novos projetos como Matupá e Era Dorada. A mudança da listagem do Canadá para os Estados Unidos ampliou a liquidez e a base de investidores. “Saímos de negociações diárias de US\$ 1 milhão para cerca de US\$ 20 milhões com o IPO. Hoje conversamos com os maiores fundos do mundo, o que nos dá acesso a capital e credibilidade internacional”, diz Rodrigo.

A companhia mantém também seus BDRs (Brazilian Depositary Receipts) no Brasil, onde já soma mais de 35 mil investidores. “É um mercado que valorizamos muito. O investidor brasileiro reconhece o valor de uma mineradora que combina governança, resultados e impacto positivo. O país tem instituições sólidas, profissionais qualificados e vasto potencial mineral ainda pouco explorado. É um ambiente onde gostamos de investir e operar”, completa.

A empresa encerrou 2024 com uma posição de caixa robusta e um pipeline de projetos promissor, incluindo novas frentes exploratórias no Brasil e na Colômbia. “Queremos crescer

onde temos sinergia e competência comprovada”, explica. “Nosso foco é a América Latina, onde entendemos o ambiente regulatório, a cultura e o potencial mineral”.

A meta da Aura é alcançar 500 mil onças equivalentes de ouro por ano até 2028, praticamente dobrando a produção atual. “Temos uma base sólida e projetos de qualidade. É um crescimento planejado, com responsabilidade e propósito”, diz o CEO.

A Aura Minerals entende a sustentabilidade como motor de competitividade. “Empresas que investem em governança, meio ambiente e impacto social reduzem riscos, atraem talentos e capital, e garantem longevidade”, afirma o executivo.

A companhia publica relatórios anuais de sustentabilidade auditados externamente e alinhados aos padrões da Global Reporting Initiative (GRI) e do Sustainability Accounting Standards Board (SASB). “Transparência é fundamental. Nosso compromisso é mostrar o que fazemos e como fazemos, com métricas claras e metas de longo prazo”, acrescenta.

Entre as metas de sustentabilidade estão a redução de 35% das emissões de gases de efei-

## A força da consultoria que impulsiona o futuro da mineração.

A GE21 é referência em Consultoria Mineral, Geotecnologias, ESG e Realidade Virtual.

Apoiando empresas em todas as fases do ciclo mineral, oferecendo **segurança, eficiência e confiabilidade** na terceirização de operações.



20

+45

+500  
CLIENTES



[www.ge21cm.com](http://www.ge21cm.com) +55 (31) 3337-4211

[www.ge21ar.com](http://www.ge21ar.com) +54 9 11 4402-0743



to estufa até 2030, a eliminação do descarte de rejeitos em barragens convencionais e a neutralidade de carbono até 2040. “Estamos trabalhando com tecnologia, inovação e parcerias para atingir esses objetivos”, explica.

A Aura ainda estuda ampliar o uso de energia renovável, especialmente solar, em Almas, Borborema e Matupá, regiões de alta insolação. “Estamos atentos à evolução tecnológica. Assim que o retorno for compatível, entraremos nesse modelo. Já na Guatemala, o projeto Era Dorada virá acompanhado de uma usina geotérmica de 50 MW”, adianta o CEO.

O desempenho financeiro da Aura em 2024 refletiu essa combinação de eficiência, disciplina e crescimento sustentável. A empresa registrou lucro líquido superior a US\$ 100 milhões e um EBITDA ajustado recorde, impulsionado pela produção de Almas e pelo aumento de produtividade em Aranzazu e Apoena.

Além dos números, o reconhecimento veio na forma de prêmios e distinções. Em 2025, a companhia foi eleita pela Brasil Mineral como Empresa do Ano na categoria Crescimento – Médio Porte, pelo conjunto de investimentos em Almas e Borborema e pelos resultados positivos no Brasil. “Esse prêmio é um reflexo do trabalho de toda a equipe”, celebra Rodrigo, acrescentando que “nada é mais gratificante do que ver o esforço coletivo ser reconhecido pelo setor”.

### O futuro: expandir com propósito

Para os próximos anos, a Aura planeja consolidar sua presença no Brasil e ampliar as operações de ouro e cobre também em outros países da região. “Nosso foco é continuar

crescendo de forma sustentável, diversificando portfólio e mantendo a cultura que nos trouxe até aqui”, afirma Rodrigo.

O plano estratégico da companhia prevê novos investimentos em pesquisa mineral e inovação tecnológica, incluindo o uso de inteligência artificial para modelagem geológica e otimização de lavra, além da automação de plantas de beneficiamento. “Queremos ser uma mineradora moderna, eficiente e cada vez mais limpa”, ressalta.

A Aura também está ampliando seus programas sociais e ambientais, com ênfase em educação, empreendedorismo e conservação ambiental nas regiões onde atua. “A mineração precisa deixar um legado. Em Almas e Borborema, queremos ser lembrados não apenas pelo ouro que extraímos, mas pela transformação positiva que geramos nas comunidades”.

Ao olhar para a trajetória da Aura, Rodrigo Barbosa resume o espírito da companhia em uma frase simples: “Crescemos porque acreditamos nas pessoas e nos territórios onde atuamos”. Essa crença, combinada com disciplina, inovação e propósito, tem feito da Aura Minerals uma das referências da mineração latino-americana — e uma das empresas mais admiradas por sua capacidade de equilibrar lucro, legado e responsabilidade.

“Nosso desafio é continuar crescendo, mas sem perder a essência. Queremos ser a prova viva de que é possível fazer mineração com alma, gerando prosperidade para todos que fazem parte dessa jornada”, conclui Rodrigo Barbosa. □

# X-change

## Muito mais que trocar, é estar à frente



A campanha Sandvik X-change é um programa que facilita a substituição de Britadores antigos por modelos Sandvik da série 800i. Esta linha oferece melhorias de até **30%** na disponibilidade do equipamento e **25%** a mais de produto final.

Atualize agora com maior eficiência, segurança e resultados.

Entre em contato conosco: [propostas.britagem@sandvik.com](mailto:propostas.britagem@sandvik.com)  
☎ 31 99793 1899

LEIA O QR CODE  
e veja os nossos  
britadores em ação.





*Sistema Minas-Rio*

## **ANGLO AMERICAN PARCERIAS TRANSFORMAM TERRITÓRIOS E FORTALECEM LEGADOS**

**Com uma estratégia sólida de sustentabilidade e foco em desenvolvimento regional, empresa impulsiona infraestrutura, educação e saúde nas comunidades do entorno do Minas-Rio.**

*Mara Fornari*

**E**m Conceição do Mato Dentro, no coração do Médio Espinhaço mineiro, a presença da Anglo American vai muito além das operações do sistema Minas-Rio. Ali, entre serras e rios que guardam a história da mineração em Minas Gerais, a empresa tem conduzido uma verdadeira

transformação territorial, unindo inovação social, investimentos em infraestrutura e diálogo permanente com as comunidades locais. Essa política levou ao reconhecimento da Anglo American como Empresas do Ano do Setor Mineral 2025 na categoria ESG - Grande Porte



# A CONFIANÇA QUE SUA OPERAÇÃO PRECISA

Pós-venda completo, tecnologia e eficiência para operações de alta performance.

## ▶ QUEM SOMOS

A **ZAMine Service Brasil Ltda.** atua no fornecimento e suporte técnico de equipamentos de mineração de grande porte. Representante oficial da **Hitachi Construction Machinery** e da **Tonly Heavy Industries** no Brasil, a empresa combina tecnologia de ponta e expertise operacional para entregar resultados sustentáveis ao setor mineral.



## ▶ NOSSOS PRODUTOS

### HITACHI

Reliable Solutions

### LANCROS


A **Hitachi Construction Machinery** é uma das líderes globais na fabricação de escavadeiras e caminhões fora de estrada para mineração, com modelos a partir de 100 toneladas e opções de motorização a diesel ou elétrica. Seus caminhões fora de estrada oferecem capacidade de carga nominal superior a 178 toneladas. As máquinas Hitachi Construction Machinery são reconhecidas mundialmente por sua alta produtividade, confiabilidade, durabilidade e eficiência no consumo de combustível.


### ZZ TONLY

A **Tonly Heavy Industries** é uma fabricante global de caminhões fora-de-estrada voltados para mineração, construção e operações pesadas. Reconhecida por sua robustez, eficiência energética e baixo custo operacional, a Tonly oferece modelos de 60 a 150 toneladas de carga útil, disponíveis em versões a diesel, híbridas e elétricas.



Aponte a câmera do celular para o QR Code e conheça nossas soluções.

 ZAMINE SERVICE BRASIL

 ZAMINESERVICEBRASIL



Ana Cunha

Ao longo do período de atuação da empresa na região mais de R\$ 900 milhões já foram destinados a áreas essenciais como saúde, educação, cultura e infraestrutura. E, recentemente, a companhia anunciou um novo aporte de R\$ 500 milhões para os próximos dez anos, voltado exclusivamente para o município de Conceição do Mato Dentro. “É um dos maiores compromissos voluntários da história da mineração no Brasil, com foco em saúde, educação e infraestrutura”, destaca Ana Cunha, diretora de Assuntos Corporativos e Sustentabilidade da Anglo American. “Queremos que o legado do Minas-Rio ultrapasse a operação e se traduza em qualidade de vida e oportunidades para as pessoas”, continua ela.

Essa visão reflete o propósito global da companhia — reimaginar a mineração para melhorar a vida das pessoas — e está ancorada em três pilares que compõem a estratégia ESG da Anglo American: Ambiente Saudável, Comunidades Prósperas e Líder Corporativo de Confiança.

“Nosso modelo de sustentabilidade está baseado em uma atuação que combina desempenho operacional com geração de valor social e ambiental”, explica Ana, acrescentando que a empresa trabalha com metas concretas de redução de emissões, uso racional da água, proteção da biodiversidade e promoção de cadeias produtivas locais, “sempre com diálogo e responsabilidade com as comunidades”.

Entre os marcos recentes da atuação da Anglo American está a recuperação e modernização de 44 quilômetros da rodovia MG-010, no trecho entre Conceição do Mato Dentro e o distrito de Mato Grosso, no Serro (MG). O projeto, orçado em cerca de R\$ 60 milhões, é fruto de uma parceria entre a Anglo American, o Governo de Minas Gerais e a prefeitura local.

“A melhoria da MG-010 é estratégica para a mobilidade e a integração regional”, afirma Ana Cunha. “Ao investir em infraestrutura, ajudamos a impulsionar o turismo, facilitar o escoamento da produção e garantir mais segurança no tráfego urbano e rodoviário”.

Outra iniciativa emblemática é a construção da alça viária do bairro Machadinho, também no Serro, que conecta as rodovias



Recuperação de Nascentes

MG-010 e CMG-259. Custeada integralmente pela Anglo American, a obra recebeu R\$ 48 milhões em investimentos e foi pensada para retirar o tráfego pesado das áreas urbanas, preservando a dinâmica local e a segurança dos moradores.

A mineradora também tem atuado em melhorias de infraestrutura urbana e no projeto de implantação de um anel rodoviário em Conceição do Mato Dentro, que promete reorganizar o trânsito e abrir espaço para o desenvolvimento de novos pólos urbanos. De acordo com a diretora de Assuntos Corporativos e Sustentabilidade, “é um projeto que vai redesenhar a cidade, integrando áreas e criando novas oportunidades de ocupação planejada. Essa é uma das formas mais concretas de o setor



*Pavimentação de estrada em parceria com a Anglo American*

mineral contribuir para o desenvolvimento urbano sustentável”.

### Educação e saúde como pilares de transformação

O investimento social da Anglo American vai muito além das obras físicas. Na educação, a empresa tem promovido a adequação de escolas e o acesso à internet de

## TRANSPORTE PNEUMÁTICO – EFICIÊNCIA E SEGURANÇA EM SISTEMAS DE MANUSEIO DE SÓLIDOS

O **transporte pneumático**, aliado a soluções de despoeiramento de alta eficiência, é uma das tecnologias mais consolidadas e eficazes para o cenário de manuseio de sólidos a granel.

Soluções que integram **recebimento, transporte e beneficiamento de materiais, além de filtros de mangas com autolimpeza por jato pulsante**, são aplicadas em indústrias de mineração, metalurgia, siderurgia etc.

Essa integração garante **movimentação precisa e aproveitamento máximo de materiais**, com controle e operação segura mesmo em áreas classificadas.

Com **alta capacidade de transporte**, esses sistemas permitem **longas distâncias de envio**, reduzindo o risco de degradação/segregação, minimizando perdas e aumentando a automação dos processos logísticos internos.

Com longa experiência, a **Delta Ducon** segue na vanguarda das tecnologias de transporte pneumático e despoeiramento industrial, com soluções que elevam os padrões de produtividade e sustentabilidade na indústria.



Controle de Emissões Atmosféricas



Transportes e Manuseios



Integração de Processos



Tratamento de Águas



comercial@deltaducon.com.br  
www.deltaducon.com.br  
+55 11 3218-6666



*Assinatura do Protocolo de Intenções, no valor de R\$ 500 milhões*

qualidade nas redes municipais de Alvorada de Minas, Dom Joaquim e Conceição do Mato Dentro. Ao todo, 24 escolas foram contempladas com melhorias estruturais e de conectividade.

“A educação é a base para o desenvolvimento sustentável”, reforça Ana. “Por isso, fazemos questão de atuar lado a lado com as secretarias municipais e com os professores, ajudando a criar ambientes mais adequados para o aprendizado e para a formação de novas gerações de profissionais”.

Os resultados já aparecem nos indicadores locais. O desempenho das escolas apoiadas pela empresa, segundo o Sistema Mineiro de Avaliação (Simave), saltou de 41% para 82% nos estágios avaliados,

atingindo o nível recomendado de aprendizagem.

Na área da saúde, a Anglo American vem apoiando a implantação de estruturas de urgência e emergência, com aquisição de equipamentos, treinamento e custeio de profissionais. “Reconhecemos a importância de oferecer atendimento médico adequado em regiões distantes de grandes centros urbanos”, diz Ana, ressaltando que foram investidos cerca de R\$ 5,5 milhões apenas na linha de urgência e emergência.

### **A força das parcerias e da escuta ativa**

Os programas de desenvolvimento social da Anglo American nascem de processos participativos de escuta e de gestão colabo-

# Geosol

**Versatilidade e Soluções  
CUSTOMIZADAS em sondagem.**



A Geosol Geologia e Sondagens S.A., empresa do Grupo GEOPAR, sempre buscou a excelência e o desenvolvimento nos serviços de sondagem geológica para pesquisa mineral. Com foco na qualidade, se caracteriza por sua versatilidade e dinamismo, oferecendo técnicas de sondagens especiais para cada tipo de área e customizadas a cada cliente. Além disso, possui uma equipe criativa e em constante treinamento, comprometida com resultados e com o desdobramento sustentável de suas atividades. Na GEOSOL você encontra valores que vão além da pesquisa mineral.

## NOSSOS SERVIÇOS

- Sondagem Rotativa Diamantada;
  - Sondagem Subterrânea;
- Sondagem em Largo Diâmetro;
  - Sondagem Air Core;
  - Heli-Drilling;
- Sondagem de Poços Tubulares;
  - Perfilagem Geofísica.



GEOSOL GEOLOGIA E SONDAJENS S/A.



[www.geosol.com.br](http://www.geosol.com.br)





Viveiro de mudas

rativa com as comunidades. “A confiança se constrói com diálogo, transparência e corresponsabilidade. É preciso entender as vocações locais e investir de forma que os benefícios permaneçam mesmo depois do ciclo da mineração”, resume Ana Cunha.

Essa filosofia se reflete em mecanismos inovadores de governança, como os editais sociais anuais, que permitem que associações, conselhos e grupos locais proponham diretamente projetos a serem apoiados pela empresa. “Desde o ano passado, abrimos os projetos para debate com representantes da sociedade civil e atores locais. O objetivo é selecionar e apoiar iniciativas que realmente façam sentido para o território e tragam resultados mensuráveis”, explica Ana.

Entre as experiências de destaque estão o programa Embaixadores do Bem, que mobiliza colaboradores voluntários da Anglo American em ações comunitárias, e o apoio às cadeias produtivas locais, que tem beneficiado mais de 230 produtores rurais nas áreas de queijo minas artesanal, apicultura e horticultura — setores que registraram aumento de renda de até 66%.

Para Ana Cunha, esse é um exemplo concreto de geração de valor compartilhado: “fortalecemos a economia local

e criamos alternativas de renda que não dependem da mineração, promovendo autonomia e prosperidade”.

### Governança e transparência: a base de tudo

Por trás de cada iniciativa, há uma estrutura de governança rigorosa. Todos os projetos sociais da Anglo American passam por análises técnicas e de aderência às prioridades socioambientais, antes de avançarem para o Grupo Multidisciplinar de Gestão Socioambiental (GSA), instância responsável por garantir o alinhamento com as diretrizes corporativas da empresa.

“Seguimos políticas e procedimentos que tornam todas as decisões rastreáveis”, explica Ana Cunha. Além disso, a empresa trabalha com comitês externos de avaliação, monitora os indicadores de sucesso e realiza prestação de contas periódica, sempre com foco em resultados concretos.

Essa cultura de transparência e responsabilidade está inserida na metodologia Social Way, política global da Anglo American que orienta todas as fases do negócio — do licenciamento à desmobilização. O Social Way define como mapear e gerenciar impactos sociais, respeitar direitos humanos, garantir participação comunitária e elaborar planos de desenvolvimento socioeconômico.

“Nosso compromisso ESG não é um conjunto de ações isoladas, mas um sistema integrado de gestão, presente em todas as etapas das nossas operações. Cada decisão é tomada considerando seus efeitos sociais, ambientais e econômicos”, afirma Ana.

Entre os projetos que se tornaram referência, destaca-se a recuperação das

nascentes na cabeceira do Rio Santo Antônio, em parceria com o Instituto Espinhaço. A iniciativa — reconhecida pela Unesco como projeto demonstrativo de Ecohidrologia — tem recuperado áreas de preservação permanente, realizado cercamento de terrenos, plantio de mudas nativas e treinamento de lideranças locais em educação ambiental.

“Esse é um exemplo de como a mineração pode ser uma força de regeneração ambiental e social. Transformamos uma área degradada em um polo de conservação reconhecido internacionalmente”, afirma Ana Cunha.

Outra ação premiada é a Estrada Cênica da Cordilheira do Espinhaço, desenvolvida com apoio da Anglo American e 11 prefeituras locais, que passou a integrar o planejamento estratégico do Governo de Minas como política pública de turismo sustentável.

### Medindo impacto, fortalecendo o futuro

A Anglo American também vem investindo na mensuração dos impactos socioe-

conômicos de suas ações. Pesquisas anuais avaliam o desempenho dos programas e a percepção das comunidades sobre o desenvolvimento local. Em 2025, a companhia lançou o projeto “Vozes Locais”, que amplia a escuta direta com moradores da região.

Ana explica que a Anglo American quer entender, pela perspectiva das pessoas, como os investimentos da mineradora transformam a vida delas: “o objetivo é garantir que o legado que deixamos seja construído junto com quem vive no território”.

Com uma trajetória marcada por investimentos estruturantes, resultados tangíveis e parcerias duradouras, a Anglo American vem consolidando um novo modelo de atuação mineral, em que crescimento, responsabilidade e desenvolvimento social caminham juntos.

“Reimaginar a mineração é isso. É usar o conhecimento, a tecnologia e os recursos do setor para melhorar a vida das pessoas e criar comunidades realmente prósperas”, conclui Ana Cunha. □



A Horizonte Mineiro Serviços Geológicos atua com excelência em sondagens rotativas diamantadas e sônicas para prospecção mineral e geotecnia.

Pioneira em sondagem sônica, possui uma das maiores e mais modernas frotas da América Latina.



Incluindo sondas Multipropósito Sônica / diamantada que evidenciam nossa busca constante pela excelência e inovação.



(31) 97540 0054

[www.horizontemineiro.com.br](http://www.horizontemineiro.com.br)



# PORTFÓLIO MOSAIC

ELEMENTOS QUE COMBINAM COM  
QUEM NÃO PARA DE CRESCER.

<sup>+</sup>  
**Fg**  
Fosfogesso

<sup>+</sup>  
**Bs**

Bionutrição  
de Safras

<sup>+</sup>  
**Na**  
Nutrição  
Animal

<sup>+</sup>  
**Fs**

Fertilizante  
Solúvel

<sup>+</sup>  
**Ft**  
Fertilizantes

+  
Por trás de cada transformação,  
existe um elemento essencial.

Do campo à cidade, da produção à inovação,  
nossos produtos seguem o movimento  
que impulsiona a vida rumo ao amanhã.

Porque quem não para de crescer precisa  
dos produtos certos para seguir em frente.

Aponte a câmera e descubra  
os **elementos certos para  
impulsionar seu crescimento.**



Acesse: [portfoliomosaic.com.br](http://portfoliomosaic.com.br)

+  
**Fa**

Ácido  
Fosfórico

+  
**S**

Enxofre

+  
**Gq**

Gesso  
Químico

+  
**Sa**

Ácido  
Sulfúrico

+  
**Af**

Ácido  
Fluossilícico



*Unidade de moagem na Aura Borborema*

## **AURA BORBOREMA UTILIZANDO ÁGUA DE REUSO PARA PROCESSAMENTO DO MINÉRIO DE OURO**

**Em pleno sertão potiguar, a empresa transforma o desafio da escassez hídrica em símbolo de inovação e sustentabilidade e exemplo de convivência com o semiárido.**

*Mara Fornari*

**N**o sertão de Currais Novos, região do Seridó potiguar, o cenário é de contrastes. O sol forte e a vegetação seca revelam o quanto a água é um recurso raro e precioso. É justamente ali que a Aura Borborema, a mais recente operação de ouro da Aura Minerals, decidiu enfrentar o maior

dos desafios: operar uma mina sem utilizar nenhum litro de água nova. A iniciativa levou a empresa a ser eleita como Empresa do Ano do Setor Mineral 2025 na categoria ESG - Médio Porte.

“Quando desenhamos o projeto, sabíamos que o grande desafio seria o hídrico”,

# A mineração tem o poder de tornar o mundo um lugar melhor.

**GET**  
TRACTOR



**Rompedor  
Premium  
Beilite**



**Combi:  
Sistema Anti  
Marreta Sueco**

**Material Rodante Pesado**



Temos a responsabilidade de trazer vantagens inigualáveis ao setor de **Pedreira e Mineração**.



Planta de concentração da Aura Borborema

conta Fred Silva, diretor de Operações da Aura Borborema. “A região caminha para um processo de desertificação, e não fazia sentido competir com a população por um bem tão essencial. Por isso, o projeto nasceu com o compromisso de funcionar 100% com água de reuso”.

O conceito, simples na essência e sofisticado na execução, transformou-se em uma das mais inovadoras soluções ambientais da mineração brasileira. Em parceria com a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), a Aura estruturou uma parceria público-privada (PPP) que permite captar, tratar e reutilizar a água de esgoto doméstico do município de Currais Novos para uso integral nas operações da mina.

“Não usamos água subterrânea, nem de córregos ou rios”, reforça Fred. “Toda a água que move Borborema é de reuso. É um ciclo completo, que começa no esgoto da cidade e termina no processo industrial da mineração, após tratamento avançado com osmose reversa e três etapas de purificação”.

A proposta, segundo Fred, foi bem recebida desde o início pela CAERN e pela Agência Nacional de Águas (ANA). “Che-

gamos com uma ideia que estava totalmente alinhada ao novo marco do saneamento básico no Brasil”, explica. “Construímos uma estrutura dentro da própria estação de tratamento do município e assumimos a operação. Foi um processo rápido e colaborativo, em que todos entenderam o potencial de benefício coletivo”.

Hoje, toda a operação da estação é gerida pela equipe da Aura Borborema, que bombeia cerca de 70 m<sup>3</sup> por hora de água de reuso ao longo de 27 quilômetros de adutora até a planta de beneficiamento do minério. O sistema é dinâmico, acompanhando o fluxo da cidade: durante o dia, há picos de até 120 m<sup>3</sup>/h, enquanto na madrugada o volume chega a 20 m<sup>3</sup>/h.

“Quando chegamos, o que existia era apenas um peneiramento rudimentar do esgoto. Não havia tratamento algum”, recorda o executivo. “Hoje, além de eliminar o lançamento de efluentes in natura no córrego local, nós tratamos toda a água coletada e devolvemos ao meio ambiente um ativo limpo e sustentável”.

O investimento total do projeto foi de aproximadamente R\$ 45 milhões, e o contrato com a CAERN tem validade vinculada à vida útil da mina, estimada inicialmente em 10 anos, mas que pode se estender para até 19 anos, conforme a expansão das reservas e da capacidade de produção.

“É uma PPP diferente, porque não recebemos nenhum incentivo fiscal ou contrapartida financeira”, explica Fred. “O município e a companhia estadual se beneficiam indiretamente, já que reduzem custos de tratamento e ganham uma estrutura moderna, que será devolvida em pleno

funcionamento quando a mina encerrar suas atividades”.

Mas o compromisso da Aura Borborema com o meio ambiente não se limita ao uso responsável da água. A empresa mantém também uma fazenda voltada ao reflorestamento e combate à desertificação, fora da área operacional.

“Poderíamos ter feito o viveiro dentro do site, mas preferimos estabelecer essa estrutura dentro do município”, conta Fred. “Lá produzimos e cuidamos das mudas usadas na recomposição florestal da mina e também realizamos plantios para recuperação de áreas degradadas da região. A fazenda se tornou um polo de restauração ambiental”.

Essa decisão reflete um dos pilares da Cultura Aura 360, que integra os eixos de

respeito, cuidado e geração de valor compartilhado. A lógica é simples: o desenvolvimento da mineração deve caminhar junto com o desenvolvimento local. “Quando investimos em reflorestamento e uso de água de reuso, estamos cuidando de algo que é muito maior que o nosso negócio: estamos ajudando a preservar a vida no sertão”, afirma.

### Planejamento de longo prazo e expansão sustentável

Com o avanço das obras de transposição do Rio São Francisco e a previsão de chegada da água à cidade de Currais Novos em 2026, a expectativa é de que a cobertura de saneamento alcance 80% a 90% do município, permitindo ampliar a oferta de água de

**SEGURANÇA E DESEMPENHO SOBRE OS TRILHOS**

Nas operações de movimentação de locomotivas e outros componentes pesados em oficinas, pátios e áreas de manutenção ferroviária, os **laços de cabos de aço e acessórios de içamento** fornecidos pela **Intercabos®** garantem segurança, durabilidade e excelente desempenho.

Projetados para atender às exigências do setor ferroviário, nossos materiais seguem rigorosamente as normas técnicas, suportando cargas elevadas e uso severo com confiabilidade e eficiência.

*“Por trás de uma empresa nota 10, existe um fornecedor nota 1000.”*  
Abdo, Nazira.

**INTERCABOS®**  
compromisso com qualidade

Conte com a Intercabos® para encontrar a **solução ideal em movimentação de cargas sobre trilhos**, com o suporte técnico especializado.

OFFICIAL PARTNER

WIRECO  
*A World Leader*

CASAR | OLIVEIRA

+ 55 (31) 2519-5400  
intercabos@intercabos.com.br  
www.intercabos.com.br



Fachada da entrada na Aura Borborema

reuso e, conseqüentemente, dobrar a capacidade de produção da mina de Borborema.

“Hoje, 69% da cidade tem coleta de esgoto. Nossa meta é contribuir para universalizar esse índice”, explica Fred. “Estamos trabalhando junto com a CAERN e com a prefeitura num grupo técnico permanente, com reuniões quinzenais, para planejar a expansão da rede e definir prioridades”.

O grupo de trabalho, formado por representantes da Aura, da Secretaria Municipal de Infraestrutura e da companhia de saneamento, está desenvolvendo um plano de universalização do saneamento em três horizontes: curto, médio e longo prazo (2026, 2027 e 2028). “Estamos quantificando dados, aprimorando medições e criando bases reais para que as decisões sejam sustentadas por informações concretas”, afirma o executivo.

Segundo ele, essa parceria vai muito além da mineração: “Estamos ajudando a prefeitura a construir a infraestrutura de saneamento de uma cidade inteira. É um legado que fica. Currais Novos será uma das poucas cidades do Brasil a alcançar praticamente 100% de saneamento — e isso em pleno semiárido nordestino”.

## Aprendizado e transferência de conhecimento

O processo também tem gerado um novo tipo de aprendizado dentro da própria empresa. “Na mineração, estamos acostumados a controlar parâmetros como cianetação e lixiviação. Agora, aprendemos a medir DBO, DQO e coliformes fecais”, comenta Fred, rindo. “É um novo universo técnico, e estamos formando um know-how inédito dentro do setor”.

Para isso, a Aura contratou uma empresa local especializada em saneamento, responsável pelo projeto e pela operação inicial da estação de tratamento. “Fizemos questão de que fosse uma empresa do estado”, explica. “Estamos trabalhando juntos para aprender com eles, e a ideia é que, ao final desse período, tenhamos domínio total da operação e capacidade de replicar essa experiência em outros projetos da companhia”.

Além do aprendizado técnico, a empresa tem procurado incluir a prefeitura e a CAERN em todas as discussões, de modo que também desenvolvam capacidades de gestão e monitoramento. “Ainda não chegamos à fase de capacitação formal, mas já estamos criando as bases para isso”, diz Fred. “A longo prazo, queremos que o conhecimento adquirido aqui se transforme em um modelo replicável para outros municípios e operações”.

## Desafios e perspectivas

A expansão de Borborema depende, essencialmente, de dois fatores: a adequação da rodovia que corta a área da mina e a ampliação da oferta de água de reuso. “Temos reservas suficientes para operar por muitos anos”, diz Fred. “O limitador

hoje é a infraestrutura. Precisamos mover a rodovia e garantir mais água de reuso para dobrar a planta”.

Com as novas conexões viárias previstas e a entrada da adutora do São Francisco, o cenário é promissor. “Se tudo caminhar como planejado, poderemos ver uma expansão significativa da produção até 2028”, afirma.

Enquanto isso, a empresa segue investindo em tecnologia e eficiência operacional. O custo de tratamento da água é absorvido integralmente pela operação. “É um custo adicional, mas também um investimento no futuro”, diz Fred. “Estamos provando que é possível minerar com responsabilidade hídrica e ambiental, mesmo nas regiões mais áridas do país”.

Ao transformar esgoto em recurso produtivo e combater a desertificação em uma das regiões mais desafiadoras do Brasil, a Aura Borborema mostra que a mineração pode ser um vetor de regeneração ambiental e social.

“Não é só sobre extrair minério, é sobre criar soluções que melhorem a vida das pessoas”, resume Fred Silva. “O que estamos



*Armazenamento de Água na Aura Borborema*

fazendo aqui é uma mudança de paradigma. Estamos mostrando que, com planejamento, tecnologia e parceria, é possível transformar um problema histórico — a falta de água — em uma oportunidade de inovação e desenvolvimento sustentável”.

Quando o ciclo da mina se encerrar, a estação de tratamento será devolvida à concessionária local, pronta para continuar atendendo a cidade. “Nosso objetivo é deixar um legado real: uma cidade mais preparada, com infraestrutura moderna e com a consciência de que é possível conviver com o semiárido de forma sustentável”, garante Fred. □



Gestão  
Ambiental e  
ESG



Soluções  
Inteligentes para  
o seu negócio

evoluir  
com equilíbrio



Óculos de realidade virtual

# VALE

## A INOVAÇÃO COMO ALAVANCA PARA A TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA DOS NEGÓCIOS

Francisco Alves

**A** inovação tem ocupado posição de destaque na estratégia da Vale e uma prova é que, somente em 2024, a empresa investiu nada menos que US\$ 790 milhões em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação a fim de se preparar para os desafios futuros e a transformação tecnológica em seus negócios. “Apenas em Inteligência Artificial foram mais de 45 produtos desenvolvidos, com retorno dos investimen-

tos de US\$ 7 milhões em 2024”, informa a companhia.

A Vale conta atualmente com um contingente de mais de 800 profissionais dedicados às áreas de pesquisa, desenvolvimento e inovação e possui 15 hubs de inovação que são considerados fundamentais para a conexão prática nas operações e que alimentam a cultura de inovação. São eles: Hub Carajás; Hub Descaracterização de Barra-

gens; Hub Vargem Grande; Hub de Itabira; Hub de Projetos MFe; Hub Minas Paralisadas; Hub Serviços Técnicos; Hub do Porto Ponta Madeira; Hub da EFC; Hub Porto Tubarão; Hub EFVM; Hub Pelotização Tubarão; Hub de Navegação; Hub Portos Sul; e Hub do RH.

A empresa informa que mantém hoje um robusto portfólio de projetos ativos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, que estão estruturados em 11 programas de PD&I estratégicos e organizados em torno de grandes verticais de transformação: Mineração Circular, Mineração do Futuro e Soluções para o Minério de Ferro.

No total, a Vale possui em seu portfólio mais de 365 projetos próprios, conduzidos em seis centros de pesquisa. Estes centros,

que foram criados e são mantidos pela própria empresa, têm sob sua responsabilidade “desenvolver tecnologias e soluções sustentáveis para a mineração, mas também produzem pesquisas com foco na preservação da biodiversidade brasileira e nas mudanças climáticas”.

Além da atuação em seus próprios centros de pesquisa, a Vale mantém conexão com o ecossistema externo de inovação, tendo atuado com mais de

70 startups nos últimos cinco anos. Um exemplo nesse sentido é a Vale Ventures, uma iniciativa de corporate venture capital, criada em 2022, e que já comprometeu mais de US\$ 100 milhões em capital para investimentos em startups de tecnologia pioneiras que tragam soluções sustentáveis

## Juntos, construímos o futuro da mineração.

Há 191 anos, nossa **missão, visão e valores** refletem nosso compromisso com um **futuro + justo, + seguro e + sustentável.**

Mineração para **desenvolver pessoas** e a **sociedade.**



*Perfuratriz autônoma*

para a mineração. “Nos últimos 15 anos, articulamos parcerias de PD&I com mais de 250 parceiros externos em universidades, institutos de pesquisa e órgãos de fomento”, informa a empresa.

### **Projetos de IA nas operações**

As iniciativas de inovação já deram bons frutos para a empresa, pois desde 2017 já foram desenvolvidos mais de 45 produtos e implantados cerca de 1.500 modelos de Inteligência Artificial, em 70 projetos. “O uso de IA aumenta a produtividade e segurança e melhora a tomada de decisão em tempo real por meio da integração da cadeia de produção e logística, suportando também a jornada

de descarbonização”, argumenta a Vale, mencionando como um dos projetos de maior impacto a utilização de IA na prevenção de fraturas nos trilhos da EFC (Estrada de Ferro Carajás), reduzindo substancialmente ocorrências que eram críticas para o funcionamento da operação. “A partir dos dados gerados pelas ferrovias, a empresa aplica uma solução que identifica se há uma ou mais fraturas em um determinado trecho, aumentando a segurança operacional”.

A empresa também menciona o projeto Sentinela, uma solução que usa IA para assegurar que sejam respeitados os limites de umidade do minério nos embarques em navios. A solução permite prever a umidade e o Limite de Umidade Transportável (TML) em cada porão dos navios antes do embarque acontecer, e com precisão de 97%. Com o uso da IA, é possível evitar a perda devido a paradas para esperar os resultados laboratoriais, com impacto direto na receita e eficiência da companhia.

A Vale informa ainda que inaugurou em outubro, em Belém, o seu novo Centro de Inteligência Artificial. Com isso, a capital paraense passa a abrigar um hub estratégico de tecnologia da empresa, voltado ao desenvolvimento de soluções em IA aplicadas



*Aplicação do Supressor em Tubarão*

a toda a cadeia de valor da mineração: das minas ao cliente final, passando por ferrovia, porto e centros de distribuição. Belém se junta aos espaços dedicados para IA da Vale em Nova Lima (MG), Vitória (ES) e Rio de Janeiro (RJ).

“O AI Center de Belém reforça o posicionamento do Pará como território-chave para a companhia, com foco no Corredor Norte (operações no Pará e Maranhão) e conexão com o projeto Novo Carajás. O desenvolvimento das soluções do centro conta também com a parceria da Accenture, IBM e Deloitte”.

Com aplicações reais e escaláveis, a IA está presente em toda a cadeia de valor, da mina ao porto, com impacto direto em segurança, produtividade e sustentabilidade.

Como exemplos, a empresa cita:

- MinAIInteligente: otimiza velocidade de caminhões fora de estrada para reduzir consumo de combustível e emissões.
- OptimusAI: sugere o set points das usinas de beneficiamento para maximizar a recuperação metalúrgica e diminuir consumo de insumos.
- Preditores ambientais: antecipam eventos como neblina, turbidez da água e emissão de particulados.
- Assistentes virtuais: como o Athena, que apoia operadores e mantenedores com informações sobre padrões, normas e indicadores
- Smart Compliance e AI Legal: aplicam IA para garantir conformidade e governança em áreas críticas.



**MINERAÇÃO QUE  
CONSTRÓI O FUTURO**

[www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)



*Caminhão autônomo*

### **Inovando na mineração circular**

A Vale considera como uma de suas inovações mais relevantes nos últimos anos o Programa de Mineração Circular, denominado Waste to Value, em inglês, cujo objetivo principal é “transformar a lógica tradicional da mineração ao integrar os princípios de circularidade na cadeia produtiva de minério de ferro, tornando a operação mais eficiente, sustentável, contribuindo de forma efetiva para a redução de impactos e o aumento da longevidade das operações”.

O programa inclui soluções como beneficiamento otimizado, processamento a seco e técnicas de blendagem, permitindo a recuperação de resíduos que antes seriam descartados. Com isso, se reduz a geração de estéril e rejeito, contribuindo para a redução significativa da pegada ambiental das operações.

“Em 2024, foram entregues 12,7 milhões de toneladas de minério de ferro provenientes de fontes circulares, o que representou 4% da produção total da companhia no ano. A produção de coprodutos, como a areia sustentável, somou 1,4 milhão de toneladas. O programa possui mais de 150 iniciativas mapeadas e tem o potencial de atingir, até

2030, 10% da produção total de minério de ferro a partir de fontes circulares, além de reduzir a geração de estéril e rejeito em ferrosos”, destaca a companhia.

Nessa jornada, a Vale conta com a participação de outras instituições. Um exemplo é a parceria estratégica firmada com a UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) para criação do Colab de Mineração Circular, que tem como intuito promover o desenvolvimento de soluções inovadoras de economia circular na mineração e impacto multissetorial. Segundo a Vale, “o objetivo é criar um ambiente de fomento à inovação e de novos negócios de base tecnológica com foco em identificação, incubação e aceleração de soluções que promovam o reaproveitamento de rejeitos, estéreis e demais resíduos das operações de mineração”.

Para o presidente da Vale, Gustavo Pimenta, “a parceria com a UFMG representa um avanço importante não só para a Vale, mas para todo o setor. Esta iniciativa busca transformar a mineração, com impacto social positivo para a sociedade, e está alinhada à visão de futuro da Vale. Temos o potencial de atingir 10% da nossa produção de minério de ferro de fontes circulares até 2030. Queremos ampliar práticas sustentáveis e a colaboração com a UFMG trará um conhecimento acadêmico essencial para nossas atividades, o que ajudará a engajar a sociedade e os empreendedores locais para o tema”.

A parceria prevê um investimento inicial da Vale de aproximadamente R\$ 6 milhões para a criação e consolidação do Colab de Mineração Circular. Para o vice-reitor da UFMG, “trata-se de uma ação importante

na área de inovação e empreendedorismo que visa impactos sociais e econômicos significativos. Essa parceria contribui para a formação de alunos de graduação, mestrandos e doutorandos, integrando a presença da indústria na educação de engenharia”.

A Vale informa que o Colab de Mineração Circular “será um ambiente colaborativo, aberto a empresas, universidades, empreendedores, governo, fundos de investimento e comunidades, criando um ecossistema robusto e integrado. Os próximos passos da aliança entre Vale e UFMG envolvem a estruturação da iniciativa e a prospecção de parceiros interessados em desenvolver novos negócios em mineração circular e gerar valor compartilhado para a sociedade”.

Para Rafael Bittar, vice-presidente Técnico da Vale, a empresa teve resultados promissores em 2024, “provando que é possível unir produção de alta qualidade com práticas cada vez mais sustentáveis. Estamos investindo em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para expandir a circularidade nas nossas operações, reduzindo a geração de rejeitos e, conseqüentemente, a necessidade de barragens e pilhas, com ganhos financeiros, ambientais e sociais”.

O programa de mineração circular Waste to Value abrange mais de 100 iniciativas focadas no melhor aproveitamento dos recursos minerais, seja reintroduzindo os resíduos no ciclo produtivo ou usando-os como insumos de coprodutos. “O programa busca maximizar a extração de minério a partir de pilhas e barragens existentes, reduzir a geração de novos rejeitos e desenvolver coprodutos, como areia e blocos para construção civil. A Vale também está investindo em novas tecnologias de sondagem para expandir

o conhecimento geológico sobre recursos minerais anteriormente desconsiderados, entre outras ações em PD&I”. Além disso, as iniciativas de Mineração Circular geraram um benefício na redução de 23 mil toneladas de CO2 equivalente, o que corresponde à emissão de 14 mil carros populares.

Um exemplo de mineração circular mencionado pela Vale em Minas Gerais é o reaproveitamento do material das pilhas de estéril da mina Serrinha durante o processo de descaracterização das estruturas. No Pará, a operação do Gelado (recuperação do minério contido nos rejeitos da barragem) prevê o reaproveitamento de 138 milhões de toneladas de rejeitos de minério de ferro da barragem de Carajás. A Vale também criou a empresa Agera, com cerca de 40 empregados, para desenvolver o negócio de Areia Sustentável, produzida a partir do tratamento de rejeitos. “Com menos de dois anos da criação da Agera, já foram comercializadas mais de 2 milhões de toneladas do material”, informa a Vale, mencionando também uma Fábrica de Blocos na mina do Pico, em Itabirito (MG), que transforma rejeitos da mineração em blocos para construção civil que são doados para projetos sociais e utilizados em obras da companhia.



*Centro de Inteligência Artificial*



*Operador de equipamento remoto (usado na descaracterização da B3/B4) no Centro de Operações Remotas em BH*

Outra tecnologia inovadora e exclusiva da Vale é o briquete de minério de ferro, produzido a partir da aglomeração a baixas temperaturas de minério de ferro de alta qualidade utilizando uma solução tecnológica de aglomerantes, que confere elevada resistência mecânica ao produto. A tecnologia, que levou cerca de 20 anos para ser desenvolvida no Centro Tecnológico da Vale, foi anunciada ao mercado em 2021 e, segundo a empresa, pode reduzir em até 10% a emissão de gases de efeito estufa no processo de produção de aço, ao permitir a eliminação da etapa de sinterização, que é intensiva em emissões de carbono. “Essa redução é relevante, quando se leva em conta que a siderurgia é responsável por cerca de 8% das emissões do mundo”, informa a Vale.

O briquete também reduz a emissão de particulados e de gases como dióxido de enxofre (SOx) e o óxido de nitrogênio (NOx), quando comparado aos processos tradicionais de aglomeração que demandam elevadas temperaturas e o uso de carvão, além de dispensar o uso da água na sua produção. Ainda de acordo com a Vale, “o briquete também pode ser utilizado na rota de redução direta, substituindo a pelota. Já

realizamos com sucesso sete testes experimentais em reatores de redução direta em clientes nas Américas”. A Vale já tem uma planta de produção de briquete em Vitória (ES), inaugurada em 2023 e a segunda, que estava inicialmente programada para operar em 2024, tem previsão de iniciar produção até o final de 2025.

As duas plantas, somadas, terão capacidade para produzir 6 milhões t/ano de briquete. A empresa já fez um acordo com a Midrex, empresa norte-americana que lidera a tecnologia de redução direta na fabricação de aço, para uso do briquete em plantas de DRI (Redução Direta de Ferro). Com base nessa tecnologia, a Vale pretende construir Mega Hubs no Oriente Médio, Brasil e EUA para produzir HBI usando o briquete.

### **Automação como fator de segurança das pessoas**

Para a Vale, a automação tem papel central no aumento da segurança de pessoas e ativos e na agilidade e produtividade do negócio. “A frota de equipamentos autônomos reduz consumo de diesel e emissão de carbono, aumenta a vida útil de componentes e de pneus, diminuindo o descarte desses materiais, e aumenta a performance da operação. Há uma grande sinergia entre as metas da Vale e o uso de autônomos”.



*Operação de veículo autônomo*

A companhia informa que tem em operação, no Brasil, 34 máquinas de pátio, 25 perfuratrizes e 34 caminhões autônomos. Até 2024, o valor do investimento para que esses equipamentos passassem a funcionar de forma autônoma foi de cerca de US\$ 210 milhões, um investimento que inclui a compra e instalação do kit autônomo nos equipamentos (sensores, GPS e outros dispositivos), a solução computacional/aplicação, internet, sensores para outros veículos que circulam nas minas para que sejam detectados e, ainda, treinamento e capacitação de todos os empregados envolvidos na operação autônoma.

Um dos exemplos recentes é a implementação de um sistema autônomo de operação em três máquinas de pátio no terminal da Ilha Guaíba (TIG), em Mangaratiba, no Rio de Janeiro, permitindo que os equipamentos operem sem estar tripulados, o que retira pessoas de atividades com exposição a riscos. A implementação da tecnologia, denominada TIG, demandou investimentos de US\$ 10 milhões.

A adoção da tecnologia permitiu o aumento da taxa de recuperação em 12,3% com relação ao método manual anterior, influenciando positivamente a capacidade de produção do porto. Outro ponto positivo foi que a implantação das máquinas autônomas possibilitou que empregados com deficiência pudessem atuar na operação das máquinas de pátio.

Para Rafael Bittar, os investimentos da mineradora em tecnologia e inovação são estratégicos, já que contribuem para aumentar a segurança e a confiabilidade das operações. “Nossa produção é cada vez mais próxima



Rafael Bittar

da mineração do futuro, reduzindo a exposição das pessoas ao risco e aumentando a agilidade e a produtividade do negócio. A automação tem papel central nesta evolução e seguiremos investindo em tecnologia para aprimorar nossas operações e contribuir para que a mineração seja cada vez mais segura e sustentável”, diz ele.

Para o presidente da Vale, Gustavo Pimenta, “a mineração do futuro será digital, autônoma e orientada por inteligência artificial” e por isso a Vale busca, no dia a dia, aplicar a Inteligência Artificial para “tornar as operações mais seguras para as pessoas e o meio ambiente, além de mais produtivas. É também uma ferramenta fundamental para enfrentarmos urgências climáticas, acelerando a descarbonização e a transição energética. Recebemos essas tecnologias como aliadas do nosso presente e do futuro que queremos construir. Mas o desafio está em garantir que a ética estabeleça limites, transparência e governança a todo esse processo”, conclui o principal dirigente da Vale. □



*Vista aérea da unidade da Boston Metal do Brasil em Minas Gerais*

## **BOSTON METAL DO BRASIL A REVOLUÇÃO ELETROLÍTICA QUE TRANSFORMA REJEITOS EM RIQUEZA**

**Com tecnologia pioneira e ambição global, a empresa inaugura no Brasil um novo capítulo da metalurgia: transformar rejeitos e escórias em fonte de valor e produzir aço sem carbono.**

*Mara Fornari*

**A** ideia parece saída de um laboratório futurista: produzir metais sem usar carvão, eliminar emissões de CO<sub>2</sub> e, ao mesmo tempo, reaproveitar rejeitos e escórias da mineração. Mas esse futuro já começou — e tem endereço mineiro. Em Coronel Xavier Chaves (MG), a Boston Metal do Brasil acaba de colocar em operação sua

primeira planta industrial no mundo, marcando o início de uma transformação profunda na forma como se produzem metais críticos e aço. A tecnologia levou à eleição da Boston Metal do Brasil como **Empresa do Ano do Setor Mineral 2025** na categoria **Inovação e Tecnologia - Médio Porte**.

“É uma tecnologia que muda comple-

tamente a maneira como obtemos metais”, explica Tadeu Carneiro, CEO da Boston Metal. “Ela nos permite trabalhar com minérios de baixo teor, escórias e rejeitos — materiais que antes eram descartados — e transformá-los em produtos de alto valor, com eficiência, baixo custo e impacto ambiental mínimo”.

A chave dessa revolução é o processo MOE – Molten Oxide Electrolysis (Eletrolise de Óxidos Fundidos), desenvolvido ao longo de mais de uma década pela equipe da Boston Metal, spin-off do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Em vez de utilizar carvão ou coque para reduzir o minério, o método usa eletricidade para quebrar as ligações químicas dos óxidos metálicos, liberando oxigênio puro e deixando

o metal líquido. O resultado: zero emissão de CO<sub>2</sub>.

“Hoje, para cada tonelada de aço produzida no mundo, são emitidas duas toneladas de CO<sub>2</sub>. O aço, na prática, virou um subproduto da fabricação de carbono. A nossa tecnologia inverte essa lógica: o subproduto passa a ser o oxigênio”, lembra Carneiro.

### Do MIT ao Brasil: uma jornada de oito anos de inovação

A história da Boston Metal começou em 2012, em Boston (EUA), mas ganhou tração a partir de 2017, quando Carneiro, ex-presidente da CBMM, assumiu o comando. “Quando entrei, éramos cinco pessoas. Hoje somos 400, sendo mais da metade no Brasil”, conta.

SERRA VERDE

## somos pioneiros

Colocamos em operação a primeira planta de terras raras do país.

A Serra Verde tem um papel único e estratégico no fortalecimento de novas cadeias de fornecimento de terras raras confiáveis e sustentáveis, sendo o único produtor em escala fora da Ásia dos quatro elementos magnéticos críticos — neodímio, praseodímio, disprósio e térbio.

Esses materiais são fundamentais para a produção de ímãs permanentes, além de serem muito utilizados pelos setores de defesa, energia nuclear, aeroespacial e muitos outros.

Seguimos transformando o futuro com responsabilidade, inovação e propósito.





Tadeu Carneiro

Foi no país que a empresa encontrou o cenário ideal para colocar em prática seu projeto industrial. “O Brasil tem eletricidade limpa, abundante e competitiva, o que é essencial para nossa tecnologia. Instalar a primeira planta aqui foi uma decisão natural. Além disso, Minas Gerais é um estado com tradição mineral e infraestrutura técnica sólida”, explica o executivo.

A unidade de Coronel Xavier Chaves, inaugurada em 2024, começou operando com capacidade de 1.000 toneladas anuais de ferroligas produzidas a partir de rejeitos e escórias. A previsão é atingir 13 mil toneladas por ano já em 2025, com a instalação de novas células eletrolíticas e fornos de fusão.

“A tecnologia é modular e escalável”, informa Carneiro – “cada novo contrato de fornecimento de escória ou rejeito pode ser atendido com a instalação de novos módulos. É possível dobrar a capacidade em um ano. É rápido e eficiente”.

### Rejeitos que viram matéria-prima

O conceito é simples: transformar o passivo ambiental em ativo econômico. “As

escórias e rejeitos geram custo para quem as mantém. Nós oferecemos uma solução que elimina esse custo e ainda gera receita”, afirma Carneiro.

O modelo de negócio é flexível. Em alguns casos, a Boston Metal é dona e operadora da planta, vendendo o metal produzido; em outros, divide o lucro com o proprietário dos rejeitos. “É uma relação ganha-ganha. Processamos o material, recuperamos os metais e devolvemos o resíduo limpo — junto com um cheque, que é a parte do lucro de quem nos forneceu a matéria-prima”.

Com essa abordagem, a empresa já garante insumo suficiente para operar por um ano em capacidade total, e novas parcerias estão em negociação. “Há um volume enorme de rejeitos disponíveis no Brasil e no mundo, esperando tecnologia para serem reaproveitados”, destaca.

Entre os metais tratados estão nióbio, tântalo e estanho, usados em ligas metálicas de alta performance e em tecnologias críticas como semicondutores, baterias e equipamentos médicos. “Esses metais são essenciais para a transição energética e a economia digital. Nossa tecnologia os recupera com rendimento até três vezes maior do que os processos convencionais”.

### A descarbonização do aço: um novo paradigma industrial

Embora a planta de Minas Gerais esteja focada inicialmente nos metais críticos, o projeto mais ambicioso da Boston Metal mira o aço verde — um dos maiores desafios climáticos globais.

A empresa já opera em Boston (EUA) uma célula de demonstração industrial,

com dez anodos e capacidade para 2 toneladas de aço líquido por mês. O próximo passo é a construção da primeira célula industrial de grande porte, capaz de produzir 3 toneladas por dia.

“Estamos provando que é possível fazer aço sem carbono e de forma economicamente viável. Nossa meta é ter um processo maduro e comercial até o final da década, entre 2029 e 2030”, indica o executivo.

A mudança é monumental. Hoje, a siderurgia responde por cerca de 10% das emissões globais de CO<sub>2</sub>. A tecnologia da Boston Metal elimina completamente essa pegada, gerando um produto que pode ser chamado, sem exagero, de aço limpo.

“Quando olhamos para o futuro da indústria, não há dúvida: tudo vai ser eletrificado. A sociedade já decidiu eliminar o carbono. Então, se você não acredita que a eletricidade será abundante, limpa e confiável, está na contramão da história”, afirma.

### Eficiência e energia limpa como diferencial

A escolha de Coronel Xavier Chaves para sediar a planta piloto não foi por aca-

so. Além de tradição mineral, o município conta com 100% da eletricidade proveniente de fontes hidrelétricas, o que garante uma pegada de carbono dez vezes menor do que a de processos convencionais.

“Uma planta de metais críticos precisa de cerca de 50 a 60 megawatts — nada exagerado para o porte industrial. Já para o aço, estamos falando em 500 MW por milhão de toneladas de produção”, explica o executivo. “Parece muito, mas no futuro isso será comum. A eletrificação da indústria é inevitável”.

Além do benefício ambiental, o modelo eletrolítico reduz custos e simplifica a operação. “Não há necessidade de carvão, coque, alto-fornos ou complexos sistemas de tratamento de gases. Tudo se resume a eletricidade, anodos e óxidos. É a simplicidade da física aplicada à metalurgia”, resume Carneiro.

O sucesso da planta mineira projeta o Brasil para o centro da revolução metalúrgica. “A primeira aplicação comercial da nossa tecnologia está acontecendo aqui”, destaca o CEO. “É motivo de orgulho ver o país liderar uma transição tecnológica dessa magnitude”.

**PRESENTE NAS PRINCIPAIS OPERADORAS DO PAÍS**

**Sistema Pare e Siga Solar**  
**Ecosemáforo**  
*Nosso propósito é levar segurança!*

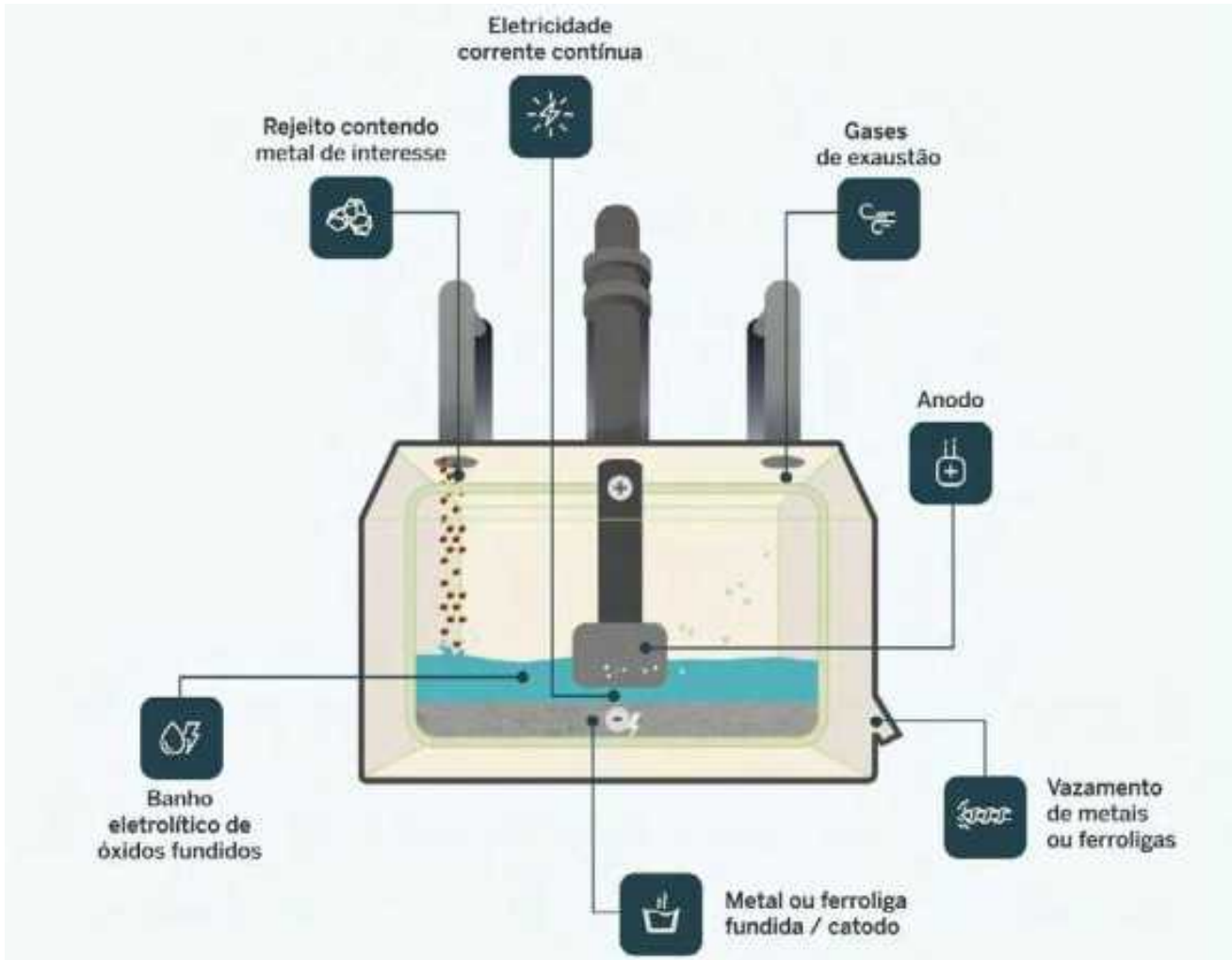
**DAMATA SOLAR | ECOSEMÁFORO**

- ✓ **Autonomia total** por energia solar
- ✓ **Comunicação via GPS** distância ilimitada
- ✓ **Operação 24/7** e alta resistência
- ✓ **Tecnologia Nacional**

Acesse Catálogo

Canal Youtube

[www.ecosemaforo.com.br](http://www.ecosemaforo.com.br) | [www.damatasolar.com.br](http://www.damatasolar.com.br)  
✉ [vendas1@ecosemaforo.com.br](mailto:vendas1@ecosemaforo.com.br) | 11 93776-5641



Nos próximos cinco anos, a companhia planeja construir dez novas plantas com base no modelo de Coronel Xavier Chaves, algumas no Brasil, outras em regiões estratégicas para o fornecimento de metais críticos. “Temos um portfólio com quase 200 oportunidades mapeadas globalmente. A ideia é selecionar as dez mais promissoras para implantação até 2030”, revela Carneiro.

Cada módulo de 10 mil toneladas exige um investimento entre US\$ 100 milhões e US\$ 150 milhões, com retorno rápido, devido ao alto valor dos metais produzidos. “Estamos falando de um negócio que une sustentabilidade e rentabilidade. É um raro caso em que o que é bom para o planeta é

também bom para os investidores”, observa.

Carneiro, que dedicou décadas à indústria tradicional do nióbio, vê na Boston Metal um reencontro com o espírito pioneiro que sempre moveu a mineração brasileira. “Depois de tantos anos no setor, percebi que estava na hora de contribuir com algo transformador”, diz. “Essa tecnologia é o próximo passo lógico da evolução metalúrgica — uma oportunidade de mudar radicalmente a maneira como o mundo produz metais”.

Para ele, o mais empolgante é a combinação entre inovação tecnológica, impacto ambiental positivo e viabilidade econômica: “não estamos falando de uma utopia verde. É um negócio real, industrial, que já está ope-

rando. O que estamos construindo aqui em Minas é o embrião de uma indústria limpa, circular e de alta performance”.

A ambição é clara: transformar o Brasil em referência mundial em metalurgia sustentável e eletrificada. “Temos recursos minerais, energia limpa, competência técnica e agora uma tecnologia disruptiva. Tudo o que precisamos para liderar a nova era da mineração e da metalurgia”, afirma Carneiro.

### A era da eletro-mineração

A Boston Metal representa uma mudança de paradigma. Se no século XIX o carvão alimentou a Revolução Industrial, no século XXI será a eletricidade — limpa e renovável — que impulsionará a Revolução Eletrolítica.



Tadeu Carneiro, CEO, Eduardo Bartolomeo, Conselheiro, e Itamar Resende, presidente da subsidiária brasileira

“Estamos inaugurando a era da eletro-mineração”, conclui Tadeu Carneiro, salientando que “uma era em que rejeitos se tornam riqueza, em que o aço deixa de ser sinônimo de carbono e em que o Brasil, mais uma vez, assume protagonismo na história da inovação”. □



Valorizar o turismo local é investir em comunidades prósperas, celebrar histórias e desenvolver o futuro.

Quando o assunto é Conceição do Mato Dentro e região, os investimentos da Anglo American vão muito além do turismo tradicional. Eles impulsionam o desenvolvimento sustentável e o bem-estar de quem vive nas regiões das suas operações. Assim, a empresa gera oportunidades, preserva o meio ambiente e valoriza ainda mais as histórias de quem vive aqui ou de quem vem passear.

Conheça a Estrada Cênica, a Estação Ciência e todas as outras maravilhas e descubra por que investir em pessoas e preservar o meio ambiente é um compromisso da Anglo American para promover comunidades mais prósperas.



Faça uma visita virtual à Estação Ciência.





*Vista da unidade Baratinha, da Bemisa*

## A BEMISA CHEGA AOS 18 ANOS COM UM ROBUSTO PORTFÓLIO DE ATIVOS MINERAIS

*Francisco Alves*

**E**m apenas 18 anos e investimentos em pesquisa e prospecção mineral na faixa de R\$ 80 milhões anuais, a Bemisa construiu um sólido portfólio de 22 projetos nas fases de prospecção, desenvolvimento, engenharia e operação, abrangendo 8 substâncias minerais, além de se tornar produtor de minério de ferro e ouro. Esse desempenho fez com que a empresa fosse reconhecida por duas vezes (2022 e 2025) como **Empresa do Ano do Setor Mineral** pelo público de Brasil Mineral.

De acordo com o CEO da Bemisa, Augusto Lopes, a empresa encerrará 2025

com um acumulado de 300 mil metros de sondagem desde a sua fundação, o que a caracteriza como um dos principais players em exploração mineral no País, com “um ritmo de crescimento robusto e contínuo, atuando de forma orgânica, sustentável e comprometida com o desenvolvimento do conhecimento geológico nacional”.

Ele acrescenta que atualmente a empresa “atua em todas as etapas do desenvolvimento de empreendimentos minerais, desde a prospecção até a operação, com foco em eficiência, inovação e responsabilidade socioambiental, consolidando expertise em



*Operação de ouro em Água Azul do Norte*

pesquisa mineral, licenciamento ambiental, projetos de engenharia, implantação de projetos de mineração e sistemas logísticos, incluindo terminais ferroviários”.

Contando com um quadro atual de aproximadamente 2.000 colaboradores, experiência no comissionamento de quatro projetos greenfield e mais de onze anos de operação, a Bemisa, segundo o dirigente, comprova a sua capacidade técnica integrada, aliada ao compromisso com a responsabilidade socioambiental em todas as etapas da mineração.

### **Ativos em operação e desenvolvimento**

Os ativos da companhia atualmente em operação incluem os projetos Baratinha, Mongais, e Pedra Branca (em minério de ferro) e Água Azul (ouro).

O Complexo Baratinha consiste em um hub de ativos minerais que somam, no total, recursos de mais de 300 milhões de toneladas de minério de ferro, sendo mais de 100 milhões de toneladas em hematitas de alto teor. O complexo segue com pesquisa geológica e sondagens complementares em andamento, voltadas a avaliar novas zonas mineralizadas e potencializar os recursos do complexo. Um dos furos de sondagem realizados no Projeto Mongais interceptou

109,39m de hematita a um teor médio de 66,19% Fe, confirmando o alto potencial do Complexo Baratinha e apontando para uma expansão expressiva dos recursos além das estimativas atuais.

A Mina Baratinha iniciou sua operação em 2014 e possui planta de beneficiamento a úmido com capacidade de 2,5 milhões de toneladas por ano de minério de ferro de alto teor. Como informa a Bemisa, a área do empreendimento era uma antiga mina que operou até a década de 1980 e desde o início da lavra a empresa tem feito um trabalho de recuperação dos passivos ambientais deixados pela antiga operação.

O projeto Mongais entrou em operação em janeiro de 2024, com capacidade de produção a seco de 1,5 milhão de toneladas ao ano, o que permitiu ampliar a capacidade total do Complexo Baratinha para 4,0 milhões de toneladas ao ano. “Atualmente, estamos implementando um Revamp (reformulação) na planta de beneficiamento a úmido do Complexo Baratinha, que irá permitir também o processamento de minérios de baixo teor, além do reaproveitamento de materiais anteriormente descartados como rejeito, reduzindo a geração de resíduos e, conseqüentemente, o



*Augusto Lopes*



impacto ambiental, além de promover uma mineração mais eficiente e responsável”, afirma Lopes.

O projeto Pedra Branca, localizado nos municípios de João Monlevade e Itabira (MG), iniciou a operação no terceiro trimestre de 2025. Pedra Branca conta com recursos de 130 milhões de toneladas, sendo 33 milhões de toneladas de minério de ferro de alto teor. A produção deverá atingir cerca de 3 milhões de toneladas ao ano em plena capacidade, contando com processamento a seco de minérios de alto teor e processamento a úmido de itabiritos.

Ainda em Minas Gerais, no segmento de minério de ferro, a Bemisa tem o projeto Piçarrão, um ativo que no passado foi lavrado pela Vale e que está em fase de exploração, com boas perspectivas.

De acordo com Augusto Lopes, a Bemisa tem se consolidado cada vez mais como um player estratégico de Minério de Ferro em Minas Gerais. “A expansão do Complexo Baratinha e o início do Projeto Pedra Branca tem comprovado um crescimento consistente e sustentável na região, aliado à excelência e à qualidade de seus produtos, que vêm sendo reconhecidos e premiados no mercado. A estratégia da empresa no longo prazo é de produzir mais de 10



*Frente de lavra na mina Mongais*

milhões de toneladas de minério de ferro ao ano até 2030 em Minas Gerais, apenas com os ativos presentes em nosso portfólio atualmente, com base em um plano estruturado de avanço dos projetos e otimização das operações existentes”.

Fora de Minas Gerais, mais especificamente no estado do Piauí, a Bemisa está desenvolvendo o Projeto Planalto Piauí, que possui recursos minerais de mais de 1,6 bilhão de toneladas de minério de ferro magnético, sendo que parte desses recursos, 1,2 bilhão de toneladas, foram certificados na NI 43-101 por empresa independente e internacional (SRK) com base em 65 mil metros de sondagem realizados durante o extenso programa exploratório, conforme a empresa. Atualmente, o Projeto encontra-se na fase de engenharia para avaliação da implantação da Fase 1, que prevê o início de uma produção estimada em 3 milhões de toneladas por ano, com crescimento gradual até atingir 15 milhões de toneladas anuais em plena capacidade operacional.

“O projeto terá capacidade de produção de um Pellet Feed com teor de ferro acima de 70% e baixos níveis de contaminantes que atendem as necessidades para produção de pelotas de redução direta que são essenciais para a produção de aço com redução signifi-



*Mina Mongais: convivendo com o verde*

cativa nas emissões de CO<sub>2</sub>”, informa Lopes, acrescentando que o projeto não conta com barragens de rejeitos e sim empilhamento à seco, como nas outras operações da empresa no estado de Minas Gerais. O Planalto Piauí possui logística integrada e fica a 6 km da Ferrovia Transnordestina, que o ligará ao Porto do Pecém (807 km), localizado no Estado do Ceará (CE). “Do ponto de vista do impacto socioeconômico na região, é previsto um aumento da arrecadação estadual e municipal através da CFEM e de demais impostos e um alto volume de geração de empregos e renda”.

Em ouro, a Bemisa possui a operação Água Azul, em escala piloto, localizado em Água Azul do Norte, no estado do Pará, próxima ao distrito polimetálico de Carajás. Desenvolvido desde o estágio greenfield, o Projeto Água Azul conta com um extenso programa de exploração mineral. Desde a primeira campanha de sondagem, iniciada em 2018, o projeto alcançou a marca de 79.072 metros perfurados em 570 furos, consolidando uma base de dados robusta e de alta qualidade. “Em janeiro de 2025, o projeto obteve sua primeira certificação de recursos minerais conforme a norma NI 43-101, estimando 1,7 milhão de onças de ouro com teor médio de 1,46 g/t Au,



Área do projeto Planalto Piauí



Vista noturna da unidade Água Azul do Norte

abrangendo recursos medidos, indicados e inferidos. Desde então, os trabalhos exploratórios têm sido direcionados à atualização e expansão dessa estimativa, e os resultados mais recentes indicam um aumento expressivo dos recursos, impulsionando o projeto para uma nova certificação, que confirmará a ampliação dos recursos para cerca de 3 milhões de onças de ouro, também de acordo com a NI 43-101. Na sondagem mais recente, os furos demonstraram interseções de alto teor, como o furo DD-512 com 92,23 m a 1,60 g/t Au, reforçando a robustez do corpo mineralizado e a consistência do modelo geológico, que segue em constante aprimoramento. Além disso, o projeto conta com diversos alvos em avaliação, com fortes indícios de continuidade e expansão das zonas mineralizadas, sustentando o elevado potencial de crescimento nas próximas etapas de exploração”, informa o dirigente da Bemisa, acrescentando que a operação também não utiliza barragem para a disposição de rejeitos, possui rota simples com poucas operações unitárias e zero potencial de drenagem ácida. O projeto possui grande importância para o desenvolvimento da região e emprega majoritariamente trabalhadores locais.



*Galpão de testemunhos de sondagem*

Para Augusto Lopes, o rápido crescimento da Bemisa como produtora mineral é resultado da combinação entre “capacidade técnica integrada, gestão eficiente de projetos e compromisso com a responsabilidade socioambiental em todas as etapas da mineração”. Sua trajetória, ainda segundo o executivo, foi impulsionada pelo investimento contínuo em pesquisa mineral e inovação tecnológica, pela diversidade do quadro técnico e pela sinergia entre equipes de engenharia, licenciamento e operação, o que permite que os resultados sejam alcançados em prazos menores e com alta eficiência.

### **Portfólio diversificado**

O portfólio da Bemisa vai bem além do minério de ferro e ouro e inclui outros minerais tais como cobre, terras raras e fosfato o que, na visão da empresa, “consolida uma base sólida e sustentável de crescimento”.

Em cobre, a Bemisa tem o projeto Pórfiro, nas regiões de Alta Floresta (MT) e Tapajós (PA), que abrange 62 direitos minerários em 321 mil hectares com grande potencial para ocorrência de cobre. Atualmente o projeto se encontra em fase de desenvolvimento mineral, com geofísica e geoquímica realizadas e sondagem prevista para o último trimestre de 2025 no bloco Tapajós.

Em terras raras, o destaque é o projeto Bambuí, localizado no município de Tiros-MG. Como informa a empresa, o projeto conta com duas campanhas de sondagem concluídas, somando 2.031 metros. Segundo Augusto Lopes, “em 2024 a Bemisa iniciou uma parceria com o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) para a realização de testes metalúrgicos com o minério de Bambuí, concluídos em janeiro de 2025 e identificando alta presença de Pr-Nd (46,8%) no concentrado de terras raras magnéticas, componente primordial para a transição energética”. Devido aos resultados positivos dos testes, ele diz que a Bemisa planejou a terceira campanha de sondagem, já em andamento, que irá acrescentar até 16 mil metros. As amostras geradas serão utilizadas na condução de testes para definir a rota de processo. As etapas seguintes serão a certificação de recursos e reservas em linha com a NI 43-101 e atuação em parceria com o projeto MagBras, apoiando a cadeia de suprimentos brasileira de ímãs permanentes REE.

No fosfato, a Bemisa tem o Projeto Jauru, que é uma jazida de Rocha Fosfática destinada à produção de Fertilizante Fosfatado (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), localizada no Estado de Mato Grosso (MT), portanto no centro do mercado, já que Mato



*Minério de ferro de Mongais: alta qualidade*

Grosso é um grande produtor agroindustrial, em uma região repleta de rodovias que dão acesso aos principais centros agrícolas do País. “O projeto conta com parcerias estratégicas com o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) e com a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii). Além disso, em razão de sua relevância para a produção nacional de fertilizantes, o projeto tem o apoio e o interesse do Ministério da Agricultura. “Atualmente, encontra-se em fase de desenvolvimento de teses de processo em colaboração com o CETEM, com foco na definição e avaliação de rotas metalúrgicas mais adequadas”, conforme o executivo.

### Prospecção/pesquisa no centro da cadeia de valor

Para Augusto Lopes, a prospecção e a pesquisa mineral estão no centro da cadeia de valor da Bemisa, refletindo o compromisso contínuo com o desenvolvimento de projetos em todo o território nacional. Desde a fundação, já foram feitos cerca de 300 mil metros de sondagem em oito estados, evidenciando a dedicação contínua à geração de conhecimento geológico e ao avanço do setor mineral brasileiro. Atualmente, a empresa possui um total de cerca de 160 direitos minerários em várias regiões do País.

“Essa expertise reflete a necessidade de ter um quadro técnico diverso em conhecimento e com alta capacidade de tomada de decisão, além de um espírito inovador e atenção aos avanços das técnicas e ferramentas de pesquisa geológica para que os resultados sejam alcançados em menores prazos. A sinergia desses fatores é o grande diferencial perante a forma de desenvolver ativos minerais no



*Operação de ferro em Mongais*

Brasil. Essa estratégia tem permitido à empresa identificar, desenvolver e consolidar novos projetos minerais, frequentemente em regiões pouco conhecidas, convertendo áreas de baixa maturidade geológica em ativos de classe mundial. Como resultado, ao longo dos últimos anos diversos projetos originalmente identificados em nossos programas de prospecção evoluíram até a fase operacional, comprovando que investir em conhecimento geológico é não apenas possível, mas rentável e estratégico”, diz o CEO da Bemisa.

Para ele, o fato de se tornar operacional não fez a Bemisa perder o seu DNA de pesquisa mineral, “que é o que faz bastante diferença até nas nossas operações. O fato de agregar a operação sem perder o foco geológico está nos ajudando muito na parte de operação, principalmente em ferro. Hoje, talvez sejamos a empresa que mais desenvolve pesquisa mineral para ferro fora da caixa e isso nos levou a descobrir uma nova fronteira mineral em Minas Gerais, na região do Vale do Aço.

Um outro ponto destacado por ele é o apoio que a Bemisa sempre teve do controlador, o Opportunity, que é um dos maiores gestores independentes de ativos no Brasil. “Esse apoio é uma prova de que o controlador acredita muito no potencial mineral do Brasil”, conclui o CEO da Bemisa. □



*Instalações do projeto Luanga*

## **BRAVO MINING COMO VIABILIZAR UM PROJETO DE CLASSE MUNDIAL EM APENAS DOIS ANOS?**

*Francisco Alves*

**E**m apenas dois anos de trabalho de prospecção mineral, período durante o qual realizou mais de 70 mil metros de sondagem a um custo bem abaixo da média brasileira e internacional, a Bravo Mining conseguiu dimensionar aquele que é considerado um dos melhores (se não o melhor) projetos de minerais do grupo platina das Américas. Trata-se do projeto Luanga, na Província Mineral de Carajás, um depósito de classe mundial que além de PGM contém ouro e níquel. Trata-se de uma das poucas fontes potenciais desse

mineral crítico e escasso fora de regiões onde há o desafio de instabilidade política e numa jurisdição estável e amigável, sem complexidades de licenciamento e com boa infraestrutura, segundo o CEO da Bravo Mining, Luís Maurício de Azevedo. O feito levou a Bravo a ser eleita como **Empresa do Ano do Setor Mineral** na categoria **Pesquisa/Prospecção Mineral – Médio Porte**.

Em termos de recursos minerais, as estimativas indicam a existência de 10,4 milhões de onças de paládio equivalente

(na categoria Medida & Indicadas), mais 5 milhões de onças (na categoria Inferidas), ou seja, 67% nas categorias de maior confiança, amparado por um extensivo programa metalúrgico tanto para os materiais de óxidos quanto de sulfetos. Aproximadamente 86% dos recursos medidos estão em profundidade de até 250 metros, o que significa um grande potencial de crescimento do depósito, já que a mineralização comprovadamente continua abaixo de 450 metros em algumas áreas do depósito. Um Estudo de Avaliação Preliminar (PEA) realizado em julho de 2025 indicou a viabilidade de uma operação a céu aberto com vida útil longa, larga escala de produção, baixo custo operacional, possibilitados pelas excepcionais vantagens de infraestrutura oferecidas na região em que se encontra o Projeto Luanga.

Além disso, de acordo com o CEO, a Bravo identificou uma mineralização do tipo IOCG (Iron Oxide Copper Gold), tendo sido interceptados blocos com teores de 14,3% Cu e 3.3 g/t Au (com 11.5m de interseção) e 9,5% Cu e 2.1 g/t Au (8.8m). “Estas descobertas abrem uma nova perspectiva para a Bravo, pois já se sabe que a Província Mineral de Carajás é uma área fértil para descobertas de cobre e Luanga está situado em um corredor contendo depósitos/operações de larga escala do tipo IOCG”. Ele lembra que Luanga está situado numa zona que dispõe de toda infraestrutura essencial para o desenvolvimento e operação de mina, incluindo acesso a energia renovável de baixo custo, água, estradas, ferrovia, porto e mão de obra especializada.



*Canteiro de mudas para plantio em áreas sondadas*

### **Motivos do sucesso**

Conforme o CEO da Bravo, para entender o sucesso do projeto Luanga é preciso voltar no tempo, ou seja, se referenciar na experiência bem-sucedida da Avanco Resources, o primeiro empreendimento de cobre na região de Carajás depois de Sossego e Salobo, da Vale. “Na Avanco, nós conseguimos desenvolver uma mina, antes do prazo previsto, com menor custo do que o estimado e que atraiu o interesse de um grande grupo (OZ Minerals), superando todas as expectativas dos investidores e do próprio mercado, sendo pago um prêmio de 120% acima do valor de bolsa, nível até então não alcançado no mundo”, diz Luís Azevedo, acrescentando que isso proporcionou ao time uma confiança muito grande na qualidade dos ativos de Carajás. “Assim, quando a Vale nos convidou para olhar o ativo Luanga, tínhamos certeza de que estávamos comprando um ativo de qualidade e que a Vale não estava vendendo uma expectativa que não se realizaria”.

Depois de adquirir o ativo da Vale, o time liderado por Luís Azevedo decidiu fazer o IPO da Bravo na bolsa de Toronto, apesar de ser um momento difícil, pois em 2022 o mundo ainda enfrentava os transtornos da Covid 19. O executivo conta que procurou



*Mudas frutíferas para plantio*

primeiramente o fundo BlackRock, que também participou da Avanco, e com o qual mantém credibilidade e alinhamento de ideias, e depois a Tembo Capital, “um private equity de altíssima qualidade” que atua no setor de mineração e que respeita a independência e autonomia da empresa financiada e, principalmente, atua com contribuição técnica relevante”.

Quando a Bravo recebeu o ativo da Vale, com 50 mil metros de sondagem, seu time percebeu que Luanga tinha todo potencial para se transformar em uma mina. Então a estratégia foi fazer uma rodada de captação de Pré-IPO, levantando cerca de US\$9.0 milhões, seguida do IPO, onde levantou cerca de US\$30 milhões, e assim buscou parceiros de sondagem, de laboratório, com quem também estavam alinhados e que tinham custo competitivo, com o objetivo de dedicar ao depósito a atenção que merecia. “Houve uma correção de rota, de fluxo de processo de um dos parceiros, para se adaptar à nossa necessidade, o que é muito importante”, acentua Luís Azevedo. Além disso, a empresa obteve o apoio da comunidade local, muito em função da confiança que havia conseguido angariar na região com

a Avanco. E, em apenas dois anos, foram feitos 76 mil metros de sondagem. “Creio que nenhuma área no Brasil foi sondada naquela extensão nesse período, diz o CEO. No ano seguinte a Bravo captou outros US\$ 18 milhões, perfazendo um total de US\$ 57 milhões em levantamento de capital para o projeto.

Um outro fator que tem contribuído para o sucesso da Bravo, segundo ele, é a motivação da equipe. E uma maneira de estimular essa motivação foi distribuindo “opções de compra” para todos os funcionários, o que incluiu fazer uma parceria com uma corretora renomada Canadense para a abertura de contas dos colaboradores, que foram altamente recompensados, pois receberam ações precificadas a US\$ 1,75, que em outubro de 2025 já estavam valendo US\$ 3,80. Basicamente, mais de US\$ 1,5 milhão em opções foram vendidas e isso está na conta dos funcionários, o que é algo bastante motivador, ainda mais nesse curto espaço de tempo.

“Também tivemos o apoio do nosso Conselho de Administração, composto por gente que entende o País, o momento da economia, mineração e pesquisa mineral e que nos apoiasse. São pessoas de grande respeito, como Stephen Quinn, que foi CEO e desenvolveu a Midas Gold, um projeto de bilhões de dólares; como Tony Polglase, que fez um grande trabalho na Avanco como Managing Director e o Stuart Comline, CEO da Afriore, que descobriu um grande depósito de PGM em Botswana. Recentemente, trouxemos a Margot Naudie, que capitaneou um dos maiores fundos de mineração do Canada



*Programa comunitário com crianças*

no TD Bank, que possui grande respeito na comunidade de mercado de capitais canadense para mineração. Em função disso, tivemos uma convergência e sucesso. E queremos mais”, diz Luís Azevedo.

### **As vantagens da verticalização**

Luís Azevedo defende que o futuro do Luanga é a verticalização. “Todo mundo fala em verticalização, mas poucos projetos, na verdade, podem ser verticalizados. Nós enxergamos essa possibilidade e hoje estamos envolvidos com a ideia de criar uma ZPE (Zona de Processamento de Exportação) em Vila do Conde (PA). O Conselho Nacional das Zonas de Processamento de Exportação já aprovou a criação da ZPE, tendo o endosso para que a Bravo Metals Ltda., subsidiária da Bravo Mining, seja âncora para a potencial futura instalação de uma unidade de fundição para processar concentrados dos minérios do depósito Luanga (paládio + platina + ródio + ouro + níquel). “Queremos vender o ouro, a platina, o níquel, o ródio e o paládio para o consumidor final, porque toda vez que exportamos concentrado estamos exportando

enxofre, que é um insumo extremamente escasso no Brasil e que importamos para fazer ustulação, ácido sulfúrico. Em Vila do Conde temos o benefício que a indústria do alumínio criou, um polo de fornecimento de gás natural, uma fonte energética limpa e barata. Então, esse é o objetivo agora. É um investimento da ordem de US\$ 700 milhões, que vamos detalhar no PFS. Neste momento, fizemos um estudo econômico e estamos partindo para o estudo definitivo”, comenta o CEO.

Além do PGM, ele reitera que a descoberta de cobre-ouro traz uma nova perspectiva para o projeto. “Sabemos que esse processo de descoberta é longo, estamos buscando ajuda fora do Brasil, com especialistas em depósitos magmáticos, IOCG, e de gente que conhece isso profundamente em Carajás. Isso vai acontecer nos próximos três meses e estamos animados. Aqueles que nos conhecem sabem que, na verdade, temos uma velocidade um pouco acima da média. E se fizemos +70 mil metros de sondagem em dois anos, onde normalmente se leva três a quatro anos, também queremos colocar esse projeto em construção nos próximos 2 ou 3 anos”.

O dirigente acrescenta que o objetivo da empresa é buscar autonomia na produção de platina para o Brasil, algo que ele considera extremamente importante. “O preço da platina caiu muito, as jazidas de platina são escassas, estão concentradas entre Rússia e África do Sul, que são países de custo alto e posição geopolítica difícil. O mercado vê com bons olhos um novo player nesse negócio. O Brasil



tem um custo competitivo, uma matriz energética limpa, conhecemos esses negócios, pois nos preparamos durante 40 anos para estar aqui neste momento”. Não sei se esse vai ser o meu último projeto, mas provavelmente vai ser o meu projeto mais importante, que é construir essa mina e planta de processamento e deixar no Brasil um legado de verticalização. E sou completamente agnóstico em relação ao capital que vai nos ajudar. Se vier americano, chinês, japonês, será bem-vindo. Creio que o Brasil tem que manter essa diversidade que sempre foi característica nossa. Na verdade, o Brasil está aberto para vários mercados. Eu gostaria muito de ser ajudado pelo meu próprio país. Ter um funding daqui seria maravilhoso.

Apesar de já termos desenvolvido canais fora, sabemos que o funding daqui é importante, porque quero dividir isso com mais brasileiros, deixar os lucros em casa, pois acho que é assim que vamos construir um país melhor e um setor mineral mais forte”.

Ele informa, ainda, que o depósito Luanga também contém quantidade relevante de níquel e a empresa pretende ser um produtor de 8.500 toneladas desse metal por ano. E destaca que o horizonte do projeto é muito longo, pois o furo mais profundo considerado no estudo econômico tem 350 metros, suportando uma mina a céu aberto com 17 anos de vida útil. Mas já se sabe que há um potencial a ser explorado para além da lavra a céu

aberto. “A geração que vai nos suceder talvez possa encontrar esse potencial de subterrâneo no depósito Luanga”.

Luís Azevedo informa que o Estudo Definitivo do projeto já está sendo elaborado por empresas de consultoria do Brasil e a Bravo está trazendo vários consultores, os melhores especialistas, para ajudar.

Quanto à ZPE, ele informa que hoje existem no Brasil apenas quatro ZPEs e espera que a indústria atente para a importância desse mecanismo. “A China, que é exportadora, tem 5 mil ZPEs. O Peru, uma centena. A ZPE que estamos pedindo não é para exportar commodities, mas produto. E o nosso produto ajuda o agronegócio, porque estará na boca do porto de Vila do Conde. Com isso, pode-se produzir ácido sulfúrico, um subproduto do processamento do concentrado. Já existem cinco misturadoras lá, que vão poder avançar na cadeia de fertilizantes com esse produto, fazendo ácido fosfórico, um produto muito mais nobre. E, na verdade, podem usar o frete-reverso das barcas que trazem os grãos para poder levar o fertilizante de volta”, propõe o empresário.

Outro subproduto em Barcarena seria a escória, que hoje é um substituto da brita na construção civil, mas que também pode ser utilizado na indústria de cimento, que não tem na região. “Vamos processar ali 150 mil toneladas. É um smelter que pode começar processando platina e níquel, mas depois podemos fazer outros produtos, porque a infraestrutura já estará formada”.

O dirigente informa, ainda, que recentemente fez um tour pela China, basicamente, buscando parceiro tecnológico, pois entende que lá é onde existem os maiores avanços na área. “A tecnologia na China se desenvolveu, como em qualquer outro país, de forma competitiva. Então fomos para a China encontrar com as empresas e discutir essa janela de oportunidade para eles e para nós. Estamos animados”.

Tão logo tenha o estudo definitivo, a ideia da Bravo é partir para buscar financiamento, de preferência com parceiros, técnicos e/ou de capital. O que se deseja é ter participação de capital e dívida, porque é difícil se fazer um projeto desses só com equity. “O que queremos é desenvolver o projeto. Quem fica com ele depois, pouco importa, porque o projeto ficando de pé já é uma vitória para nós. Na Avanco, tínhamos menos de 4%. Sabemos que o empresário nacional adora ter 50% ou 70% nos empreendimentos, mas nós não temos essa visão. O melhor que se pode fazer para uma empresa, na verdade, é deixá-la crescer e se desenvolver, e não ficar olhando para o seu interesse próprio”, diz ele, acrescentando que fazer dívida no Brasil é algo complicado, porque todo mundo quer garantia real ou cartas de crédito, o que é difícil no estágio de projeto. “Entendemos que a garantia é o próprio projeto. Mas, infelizmente, os órgãos de financiamento no Brasil ainda são novatos no negócio mineração em fase de projeto e por isso encontram barreiras internas para fazer a modalidade de project finance. Portanto, disponibilizam o dinheiro, mas querem garantias. Sendo



*Funcionário com testemunho: sócio da empresa*

assim, buscamos parceiros que possam entrar no negócio e aportar tais garantias, conhecendo melhor o a natureza de tais projetos. Estamos falando com vários bancos internacionais e com investidores estratégicos. Existem outras formas alternativas de financiamento também que estamos estudando”.

### **Diferencial das comunidades**

No início do projeto, a Bravo teve uma receptividade não muito boa por parte das comunidades. Na primeira reunião que fizeram com pessoas da comunidade, as lideranças falaram que não queriam empresas por lá, e sim garimpo. A Bravo, então, decidiu mudar a forma de atuar e dentre outras iniciativas, decidiu apoiar, em parceria com a Vale, o Projeto Serra Feliz, na época com 120 crianças e adultos, que hoje já são mais de 300. “É um programa educacional, esportivo e cultural, muito eficiente para combater a evasão escolar”.

Além disso, foi desenvolvido um programa de cunho ambiental e social, que envolvia o plantio de uma árvore para cada furo de sonda realizado. “O raciocínio foi o seguinte: uma plataforma de sondagem tem 40 por 20 metros. Então calculamos quantas árvores caberiam ali. O que estávamos vislumbrando era a reconstituição de uma área que teoricamente antropizávamos, apesar de ser uma atividade temporária, numa área já antropizada. E hoje nós chegamos a 100 árvores por furo de sonda. No início havia uma pressão para que se plantasse espécimes nativas, mas decidimos também plantar árvores frutíferas, que foram doadas para a comunidade. E depois doamos os instrumentos que permitem que os frutos dessas árvores sejam industrializados, com fabricação de polpa e suco. Hoje a Bravo, modestia à parte, é amada pela comunidade, que mudou sua visão sobre o empreendimento mineral. E nós fizemos isso sem um dólar de receita, embora também não esbanjando recursos. Respeito aqueles que fazem o trato da questão ambiental sob o ponto de vista regulatório e institucional, mas no Brasil precisamos muito mais do que fazer bons relatórios de ESG, criar bons instrumentos de controle. Temos que agir ESG, atuar na raiz do problema, porque percebemos que há uma desconexão entre sociedade e setor mineral. Porque nós temos uma prática que no futuro vai reverter para eles, só que aquela comunidade não tem tempo para esperar. A pobreza e, infelizmente, a disseminação da miséria no Brasil é muito grande. Temos um hiato, na verdade, entre classes, em que, se não fizermos de todas as formas um estreitamento dessa relação, essa tensão social tende

cada vez mais a aumentar e infelizmente a mineração, ao invés de ser admirada, passa a ser odiada. As pessoas não conseguem entender a mineração como um efeito de longo prazo, de certa forma em favor da comunidade, em favor da sociedade como um todo. Creio que conseguimos equacionar isso. Agora trouxemos também um fundo internacional para apoiar essas crianças. É o fundo da RCF Foundation, que entre 2025 e 2026 está aportando 400 mil reais. E não se tem ideia do efeito multiplicador de 400 mil reais na vida dessas 300 crianças. É muita coisa. Porque o dinheiro é bem utilizado e vai direto para quem precisa”, argumenta o CEO.

### Investimentos em pesquisa

Até agora, a Bravo investiu, em pesquisa e desenvolvimento, cerca de US\$ 30 milhões ou aproximadamente R\$ 150 milhões. A empresa tem um custo total de sondagem abaixo de US\$ 200, em comparação a uma média de US\$ 350 no Brasil e US\$ 500 no Hemisfério Norte (no Canadá gelado é US\$ 600). “E isso com cuidado e disciplina para não diluir o patrimônio de investidor desnecessariamente. Os primeiros investidores da Bravo fizeram o investimento a 50 centavos de dólar. A segunda rodada foi a US\$ 1,75 e a terceira a US\$ 3,50, ou seja, as captações aconteceram somente após termos adicionado valor significativo ao projeto, via resultados e demonstração de potencial. Então, temos um perfeito alinhamento com o investidor. Nossos investidores não são pessoas que querem interferir na gestão. Eles estão extremamente alinhados. E isso em um país onde a remuneração do capital é 15% ao ano. Os empreendedores têm que

entender que para investir no Brasil o investidor quer projetos que tenham atratividade, governança, respeito e transparência.

### Drivers do sucesso

Quais foram os fatores que contribuíram para que a Bravo, em pouco mais de três anos, tivesse uma valorização da ordem de US\$ 300 milhões, já que foi lançada a US\$ 50 milhões e hoje está cotada em US\$ 350 milhões? Segundo Luís Azevedo, o sucesso é devido à equipe e sua expertise e experiência no desenvolvimento de projetos desde a fase de pesquisa, aliado ao profundo conhecimento das commodities do projeto Luanga. “Em alguns momentos, as commodities do grupo da platina foram tidas como obsoletas por conta da expansão de mercado dos carros elétricos. Mas trouxemos pessoas da África do Sul que puderam nos ajudar a entender o mercado em que estávamos tentando entrar. Na verdade, sabíamos que a relação oferta-demanda estava caminhando para um déficit, ainda mais com os preços depreciados e também não compramos a teoria que o mundo se converteria inteiramente para os carros elétricos, ao contrário do que todo mundo dizia. Como resultado desse período de preços extremamente depreciados, a África do Sul fechou muita mina, minas subterrâneas, que hoje, para serem abertas, são muito mais complexas, demandam muito capital. O preço da commodity, para justificar esse capital de reabertura, tem que ser muito mais alto. Ao mesmo tempo, a guerra da Ucrânia jogou o preço da commodity para baixo, porque existem fortes boatos de que a Rússia vende platina para a China, fora da LME, por um



*Luís Maurício Azevedo, CEO da Bravo Mining*

preço mais barato para sair fora dos embarcos e sustentar os custos da guerra. Sabíamos que isso iria arruinar a possibilidade de novos investimentos e manutenção da própria Rússia como fornecedor confiável. Então pensamos: vai ter um déficit, e esse déficit está acontecendo. E vai ter uma abertura de mercado. Quando se falou que em todo o mundo se iria utilizar carro elétrico, olhamos a nossa realidade e dissemos: não vai acontecer assim no Brasil, nos Estados Unidos, na Europa e que subsídios para EV não duram a vida toda. E como chegamos a essa conclusão? Indo conversar, discutir e vendo o que estava acontecendo da transição energética nesses países. Percebíamos, por exemplo, que nos Estados Unidos e Canadá, no clima frio, os carros elétricos não funcionavam. No Brasil, há um problema maior hoje, com o preço do cobre motivando furtos de cabos de cobre. Analisamos e concluímos que não vai funcionar aqui, a não ser nas metrópoles. Não vamos conseguir criar essa infraestrutura. E o que percebemos é que nem a China, na verdade, se convenceu de que o carro puramente elétrico é 100% da sua realidade. Ela mesma já reduziu suas estimativas de penetração para 50%, ao passo que a frota híbrida, que consome ainda mais PGM

aumenta. Essa é a resposta. Então pensamos: o que é preciso acontecer? Quando a Commodity começar a voltar, estaremos diferenciados perante toda a concorrência. Por isso nós aceleramos. Tinha gente que falava: “você estão acelerando no momento que todo mundo está fechando mina”. Mas julgamos que aquele era o momento. Tem que chegar na água limpa primeiro. Se chegar junto com a manada, está sujeito a não ter sucesso e tomar água suja. Levamos isso aos nossos investidores e eles concordaram. Houve investidor que sugeriu desacelerarmos e mudar a estratégia coispara outras commodities, mas respondemos que esta estávamos convencidos do que fazíamos e que se ele não estivesse, que vendesse suas ações. Alguns saíram e hoje estão arrependidos. E o nosso futuro, acho que é cada vez melhor. A China, vai ser 50% elétrica, 30% híbrida, 20% convencional. O mundo vai ser ao contrário: 50% convencional, 30% híbrido e 20% elétrico. Então, num mercado de 90 milhões de carros, teremos 70 milhões usando catalisadores. E mais do que hoje, porque as normas de regulação ambiental e emissões vão ser cada vez mais rígidas. Só que há um problema: onde está a oferta? Não tem projeto novo. No Brasil só tem o nosso, pelo menos nessa fase. Nos Estados Unidos, é muito mais caro para produzir. Isso sem contar o mercado de joalheria, porque uma peça realmente valiosa ainda está em platina e não em ouro amarelo, apesar do ouro estar valendo mais que o dobro do preço. E isso para nós é um alento. Sabemos que estamos numa commodity única e rara, muito mais do que ouro e cobre”, finaliza o CEO da Bravo Mining. □

PROSPECTORS & DEVELOPERS ASSOCIATION OF CANADA



**MARCH 1-4**  
**2026**

**Don't miss  
the world's  
premier mineral  
exploration and  
mining convention**

- **27,000+** attendees
- **400+** hours of programming
- **1,300+** exhibitors
- Delegates from **125+** countries
- Meet investors & senior executives
- Unrivaled networking



[pdac.ca/convention](https://pdac.ca/convention) | Toronto, Canada

**Teck**

Diamond  
Sponsor





Mais de 140 pessoas lotaram o auditório do Mattos Filho

# OS PROJETOS DE OURO NO BRASIL SÃO UM BOM NEGÓCIO?

*Francisco Alves*

**O**s projetos de ouro no Brasil são um bom negócio? Este foi o tema do seminário promovido por **Brasil Mineral** em São Paulo, no dia 7 de outubro, no auditório do escritório Mattos Filho e que teve em sua programação uma palestra sobre o “potencial do Brasil para o desenvolvimento de projetos de ouro”, seguida de três painéis versando sobre o ouro como oportunidade de investimento no mercado financeiro nacional, estruturação de projetos de ouro e governança e rastreabilidade.

Abrindo o evento, o Editor-executivo de **Brasil Mineral** afirmou que, ao que tudo indicava, as previsões no sentido de que o preço do ouro chegaria a 4 mil dólares a onça até o final do ano iriam se confirmar, lembrando que na tarde do dia 7 de outubro de 2025 o preço ultrapassou R\$ 3.970/onça. Ele acrescentou que esse patamar de preços já viabiliza muitos depósitos que antes não eram considerados economicamente atrativos e pode gerar uma espécie de corrida a potenciais projetos de lavra do

# A mineração evolui. Nós evoluímos com você.

A Tracbel oferece soluções completas para transformar desafios em produtividade.



## Conheça nossos equipamentos




Caminhão articulado  
**A35G**



Carregadeira  
**L180H**





Carregadeira elétrica  
**L25**

 Conheça toda nossa linha de produtos.

[www.tracbel.com.br/maquinas](http://www.tracbel.com.br/maquinas)

 Fale conosco:  
**0800 200 1000**

 /grupotrabel  
 @grupotrabel

 Grupo Tracbel  
 Grupo Tracbel

**Tracbel**<sup>®</sup>



metal, chamando a atenção de investidores para ativos voltados à exploração de ouro do Brasil. “A esse nível de preços, os holofotes que estavam focados nos projetos dos chamados minerais críticos ou estratégicos necessários para a transição energética agora voltam-se um também para o ouro. Como se sabe, o Brasil já foi um dos mais importantes produtores mundiais de ouro no passado, o que demonstra que a geologia do nosso subsolo tem vocação para a ocorrência de reservas auríferas boas, sobretudo em maior profundidade. Há, portanto, um potencial ainda a ser explorado, como mostram os projetos recentes implantados no País”, disse ele, acrescentando que foi esse cenário que motivou **Brasil Mineral** a organizar o evento.

O editor também agradeceu aos membros do Conselho Consultivo de Brasil

Mineral e outros colaboradores que atuaram ativamente na organização do evento (Adriano Trindade, Arão Portugal, Camilo Farace, Frederico Bedran e Hércio Guerra), ao Mattos Filhos (que recebeu o evento em seu auditório) e aos patrocinadores (MID e Tracbel na categoria Master, Anglo Gold Ashant, Auriverde, Equinox, Gold, Kinross e Movag na categoria ouro, Metso, Codeme, DMT, Fagundes, Parex e PH na categoria prata).

**Adriano Trindade**, conselheiro de **Brasil Mineral** e sócio responsável pela área de mineração do Matos Filho, disse que “este é um momento muito importante para a mineração brasileira, não apenas em razão de minerais ligados à transição energética, mas também com relação ao ouro. Não é a primeira vez que o metal tem esses grandes aumentos no seu valor, já que na década de 1970 aumentou 200%, quando foi abandonado o padrão ouro pelo governo norte-americano. Entre 2008 e 2011 também teve um aumento muito significativo, de 100%, do preço. Mas chegar a 4 mil dólares a onça realmente é sem precedentes. É um aumento de 100% nos últimos dois anos, portanto o espaço temporal também ficou bem mais comprimido”.

Ele acrescentou que, segundo os dados do Serviço Geológico Norte-Americano, o Brasil hoje tem a oitava maior reserva de ouro do mundo, mas é apenas o décimo quinto maior produtor. “Então ainda há espaço para aumentar a sua produção e acho que o objetivo desse evento é justamente discutir isso: em que medida e como isso pode ser feito aqui no País. Há bons projetos? E quão bons são os projetos aqui no Brasil?”

**Frederico Bedran** (também do Conselho Consultivo de **Brasil Mineral**) afirmou que, com o ouro chegando a 4 mil dólares a onça, as atenções vão se voltar ainda mais para o metal e que o objetivo do evento foi “colocar os principais players que hoje trabalham com ouro, todos juntos, para discutir esse mercado”.

### De olho nos custos

Em seguida houve a palestra de **Frederico Deodoro**, diretor Financeiro da Kinross no Brasil, o qual disse que o movimento de alta do preço do ouro atual é inédito e, em termos reais, está bem acima das altas que aconteceram nos anos 1970, 1980 e de 2010 a 2012. Porém, ele alertou que os produtores devem estar atentos aos custos,

“pois enquanto o preço sobe e desce de elevador, o custo sobe de escada, não para de subir e a margem de lucro não sobe proporcionalmente ao preço”, lembrando que em 2013/2014, quando o preço do metal teve queda abrupta, vários produtores que haviam tomado decisões de investimento para crescer rapidamente, tiveram perdas muito relevantes.

Sobre a produção empresarial de ouro no País, o executivo da Kinross disse que, considerando apenas as empresas que são filiadas ao World Gold Council, existem cerca de 20 mil pessoas envolvidas, direta ou indiretamente, que o segmento contribui com mais de US\$ 3 bilhões anuais para a economia local e que há 500 mil hectares em concessões de lavra, menos da metade



## Crescimento Responsável, Futuro Sustentável

Transformando recursos minerais  
em desenvolvimento.

[auriverdemining.com](http://auriverdemining.com)



*Frederico Deodoro*

das permissões de lavra garimpeira, que somam 1,2 milhão de hectares. Incluindo os direitos minerários relacionados com pesquisa mineral, o número já pula para 70 milhões de hectares, o que significa que há muita gente pesquisando ouro no território nacional.

Deodoro alertou que, apesar do alto preço do ouro, “nem tudo são flores”. Construir e operar uma mina a partir do zero é algo muito difícil. “Enquanto, nos anos 1990 se gastava em torno de seis anos entre a descoberta e a operação,” hoje nós já estamos em quase 18 anos. São três vezes mais. Claro que o contexto é outro. Há dificuldade de se colocar uma operação, devido a maiores escrutínios das autoridades, às dificuldades de financiamento, licenciamento etc. e isso é algo com que nós temos que saber conviver. Saber atacar para poder endereçar”.

Ele chamou atenção para que os produtores adotem uma cultura de sustentabili-

dade em seu planejamento estratégico, sob o risco de não conseguirem a licença para operar. “As operações mineiras são finitas e para continuar trabalhando temos que saber otimizar os nossos planos de mina, trabalhar nas questões de reserva, disposição de rejeito, cada vez mais um desafio, e o fechamento de mina. E pensar no crescimento, seja ele orgânico ou inorgânico, o que requer trabalhos de exploração”.

Ele informou, ainda, que um trabalho da SMP Global prevê que esse prazo aumentará para algo na casa dos 28 anos, entre a descoberta, pesquisa mineral, todos os estudos de viabilidade, licenciamento, construção e operação. Assim, ele recomenda que os mineradores sejam proativos nas questões do licenciamento, ambientais, sociais, que devem estar no topo da cadeia do planejamento estratégico. “Tem que pensar numa estratégia integrada. Sabemos do potencial que nós temos, mas devemos saber trabalhar em várias frentes ao mesmo tempo. Se não tivermos uma cultura de sustentabilidade realmente incorporada, tanto no nosso dia a dia das operações quanto no planejamento estratégico, não conseguiremos ter a relação que precisamos manter com os nossos stakeholders”, enfatizou, reiterando que as operações mineiras são finitas. “Mas temos que continuar trabalhando, saber otimizar os nossos planos de mina, trabalhar nas questões de reserva, disposição de rejeito -- cada vez mais um desafio – e no fechamento de mina”.

Por fim, ele disse que as empresas têm que pensar no crescimento, seja orgânico ou inorgânico, enfatizando os investimentos em exploração mineral. “M&A é um ponto



na capacidade do Brasil. E quando vemos dados como os que foram mostrados, de que nós temos a oitava potencialidade em reservas de ouro e somos o décimo quinto maior produtor, é algo que chama a atenção. Se nós somos a quinta potência em extensão territorial, eu colocaria o Brasil um pouquinho mais adiante no aspecto de potencialidade”, pontuou Farace, acrescentando que, por outro lado, o Brasil também se destaca nas dificuldades para quem atua na produção.

**Kleber Cardoso**, da Aura Minerals, informou que a empresa fez um IPO na B3 em 2020 e acessou o mercado de capitais brasileiro mais duas vezes, desde então, através do mercado de debêntures: primeiramente em 2021, para financiar o projeto Almas, em Tocantins, que está em operação já desde o final de 2023, e em outubro de 2024, que também foi uma segunda operação muito bem-sucedida. Ele acrescentou, com base na experiência dos últimos cinco anos, que o acionista brasileiro tem algumas similaridades com os outros acionistas nos Estados Unidos, Canadá e Europa, ou seja, que ele busca ter um bom entendimento da qualidade dos ativos que a companhia possui. O acionista quer saber onde estão os ativos, em quais jurisdições, quais os principais riscos envolvidos e faz as perguntas clássicas de sempre sobre recursos, reservas, vida útil, custo esperado etc. “Existe uma preocupação genuína com a questão da qualidade dos ativos, qual tem sido o track-record da companhia, se está gerando caixa, como foi o desempenho nos últimos três anos e qual é a expectativa do ano em curso. Há um foco muito grande em olhar



*Kleber Cardoso*

o que foi prometido no passado e o que foi entregue”.

Outro foco dos acionistas, segundo o executivo da Aura, são as pessoas. “Existe uma preocupação muito grande também em entender quem é o management da companhia, qual é o histórico desse *management*, quem está ali, se tem um acionista de referência, quem é este acionista, as práticas de gestão, cultura de remuneração”.

**Ricardo Fonseca**, da Prisma Capital, afirmou que, independente do tipo de commodity, o importante é saber como atrair o mercado de capitais para a mineração. “Este é um trabalho que estamos fazendo com bastante afinco na Invest Mining e há muitos itens a cobrir, especialmente no mercado brasileiro. Porque se formos para o Canadá, veremos que o investidor está mais preocupado com o futuro, com a expansão, enquanto aqui o acionista ainda está preocupado com o resultado dos últimos três anos, que às vezes não há, quando se trata de um projeto pré-operacional, que está precisando captar dinheiro no mercado de capitais para ser colocado de pé. E como

criamos isso dentro do mercado? Como fomentar transparência dos executivos, dos projetos, para se conseguir atrair o investimento para que esses projetos aconteçam? Listei algumas empresas de ouro e verifiquei que, hoje, temos mais ou menos 10 bilhões de dólares de *market capital* em *junior mining companies* operando no Brasil, com projetos brasileiros”, disse ele, apontando que apenas a GMining está valendo algo em torno de US\$ 5 bilhões.

Fonseca disse, ainda, que a Aura Minerals é a única empresa de ouro no Brasil que oferece ações através de BDR na B3. “Portanto, existem muitos desafios de como atrair esse capital. Há o desafio da educação do mercado de capitais sobre o que é um estudo de viabilidade e a parte de licenciamento (que



Ricardo Fonseca

não é fácil). Como explicar a um investidor que pode levar até 18 anos para colocar uma mina em pé e começar a produzir, quando ele tem a opção de investir em CDI a 18% ao ano? Precisa ser uma mina a céu aberto com 50 gramas de ouro por tonelada para valer a



Uma história de valorização e proteção do nosso **território vivo**.



Preservamos mais de **5 mil hectares**, recuperamos cerca de **200 nascentes** e viabilizamos o Parque Estadual de Paracatu.

Em nossas áreas já registramos:

 **278**  
espécies de aves

 **33**  
espécies de mamíferos

 **35**  
espécies de répteis e anfíbios, algumas ameaçadas de extinção.

Porque fazemos **mineração com responsabilidade**.

pena”, observou, pontuando que se trata de um trabalho de médio e longo prazo.

Indagado por Farace sobre o cenário futuro para o ouro, Kleber Cardoso disse que, em seu planejamento, as empresas produtoras não podem fazer seus orçamentos com base no ouro a US\$ 3.900 a onça. “Temos que brigar para segurar os custos, porque é o que controlamos. Tomara que esse ciclo continue, mas não controlamos o preço. Então vamos controlar o custo”, afirmou, lembrando que a Aura tem conseguido segurar o custo em um patamar bem competitivo, já que o AISC ficou estável em 2023 e 2024, inclusive com uma pequena redução de cinco dólares por onça. “Nos últimos 5 anos, estávamos no terceiro quartil na curva de cash cost global e hoje estamos no segundo quartil. Nesse patamar, temos um bom fôlego para continuar o nosso projeto de crescimento, que leva anos. Depois que tomamos a decisão de investir numa mina, que demora de um ano e meio a dois anos para construir, na verdade estamos falando de um prazo de cinco anos para ter um retorno sobre o investimento. Portanto, precisamos ter esse olhar mais conservador nos estudos de viabilidade. Pelo que vejo, pelo menos nas médias e grandes empresas, ninguém coloca US\$ 3.900 a onça para tomar uma decisão de investimento. Todo mundo acaba sendo mais conservador”.

**Leonardo Gandara**, da Equinox Gold, disse, contrariando algumas pessoas, que a jurisdição brasileira é amigável para a mineração. Sobre o mercado do ouro, ele afirmou, citando o escritor americano Mark Twain, que “quando o ouro começa a crescer demais o seu valor, é hora de vender pá



*Leonardo Gandara*

e picareta”, acrescentando que talvez isso explique a aversão ao risco que, historicamente, o Brasil sempre teve, o que explica o baixo investimento em mineração. “Tirando as grandes transnacionais, que não têm problema nenhum de financiamento, as 8 mil pequenas e médias empresas de mineração brasileira não conseguem acessar o capital”.

Voltando à questão da jurisdição amigável, ele disse que o licenciamento ambiental tem sido o grande vilão em termos de tempo e custo do investimento na atividade de mineração. “Mas não só o licenciamento. Eu me arrisco a dizer que o licenciamento talvez seja o menor dos problemas. O licenciamento ambiental hoje, mal ou bem, é um procedimento que precisa ser cumprido. E cita como exemplo a consulta livre, prévia e informada das comunidades, que não devem ser encaradas como “povo do entorno”, mas pessoas que estão ali há tempo e devem ser encaradas como parceiros do empreendimento.

Outra questão mencionada por ele é o acesso a imóveis de terceiros. “Hoje, no Brasil, constituir uma servidão ou aquisição de um imóvel para um projeto de mineração leva mais tempo do que um licenciamento ambiental”. E recomenda aos empreendedores fugir de esquemas que envolvam corrupção visando viabilizar ou acelerar processos.

Gandara é de opinião que o Brasil tem instrumentos interessantes na legislação mineral que protegem o empreendedor, inclusive para fins de financiamento, como garantias. “Mas, infelizmente, temos todo um arcabouço extra-jurídico que influencia nossa atividade”.

Ricardo Fonseca admitiu que a legislação mineral brasileira é boa, mas o problema são os prazos para que as coisas aconteçam e que o empreendedor não pode controlar. Ele disse também que muitos investidores preferem investir em ouro a aplicar em ações das companhias produtoras. Ou seja, preferem os ativos financeiros. E que a alta do ouro não significa aumento da valorização das empresas produtoras do metal. “Claro que a valorização das empresas está subin-



Painel sobre investimentos em projetos de ouro

do, mas não é uma relação de um para um quando se olha as curvas de projeção”.

Kleber Cardoso, por sua vez, disse que a empresa estar aderente a normas internacionais, como a 43.101 (canadense) e a SK-1300 (americana), que atestam a confiabilidade dos relatórios de recursos e reservas, é uma exigência do mercado. Sobre o relacionamento com as agências ambientais, ele disse que é preciso manter um diálogo frequente, “quando as coisas vão bem, quando estão mais ou menos e quando as coisas vão mal, porque assim se estará criando uma relação de confiança de longo prazo. O mesmo deve ser feito com o investidor. Esse é um diferencial grande, que ajudou e tem nos ajudado várias vezes”.

# 40

ANOS

FAGUNDES

Fundada em maio de 1985, a Fagundes Construção e Mineração é considerada uma das maiores empresas do ramo, fornecendo serviços para todo o Brasil.



WWW.FAGUNDES.COM

Perfuração e Desmonte de Rochas

Operação de Minas

Construção, Alçamento, Remoção de Rejeitos e Descomissionamento de Barragens

Terraplenagem

Construção de Estradas

Obras complementares de Infraestrutura

Locação e Operação de Equipamentos Pesados

Na sequência, Camilo Farace indagou sobre o que diferencia um projeto atrativo para o mercado financeiro daquele que não consegue atrair capital e a resposta de Ricardo Fonseca foi categórica: a qualidade do ativo mineral, ou seja, quantas gramas de ouro por tonelada existem, como está o processo de licenciamento, quem fez a campanha de sondagem, onde estão os testemunhos, quais foram os profissionais que colocaram aquele projeto de pé etc. “Ouro é um ativo complicado, porque estamos falando de um grama por tonelada. Só para dar uma ordem de grandeza, uma aliança tem mais ou menos umas 5 gramas, ou cinco toneladas de minério. Se a relação estéril/minério é de três para um, significa processar 20 toneladas de material para ter uma aliança. Mas voltando ao básico, sempre que analiso qualquer ativo mineral, vejo a qualidade da riqueza daquele ativo, expresso em números, se vai dar ou



Helcio Guerra

não para investir, esquecendo um pouco o preço. Faço a conta inversa: até quanto ouro pode cair para eu continuar fazendo dinheiro? E como faço para não perder dinheiro? Em que cenários eu tenho que acreditar? E se o ouro tem que cair a mil dólares, será que continuo fazendo dinheiro? Quero ser o último a ter que fechar minha planta. E sempre dou muita atenção à parte técnica”, ponderou.

### Estruturação de projetos e riscos associados

O segundo painel discutiu a estruturação de projetos de ouro no Brasil e os riscos associados, sob a moderação de Hélcio Guerra (Biz Invest Fusões e Aquisições) e tendo como debatedores Eduardo De Come (Ero Brasil), Eduardo Leão (Brazauro/GMining), Paulo Misk (Jangada Mines) e Rodrigo Nunes (Auriverde Mining).

Abrindo o painel, **Hélcio Guerra** disse que, independente de o preço do ouro estar muito alto, o ambiente de investimentos no Brasil mudou bastante. “Se olharmos para o que era a indústria do ouro no Brasil 20 anos atrás, veremos que os players eram um pouco diferentes. Talvez os grandes se mantenham os mesmos, mas temos outras empresas, como a Aura, que é um caso de sucesso, e outras que estão ingressando, que talvez moldem um pouco a vocação que o Brasil tem em termos de produção de ouro. Com exceção da Kinross, em Paracatu, o Brasil não tem uma mina com produção acima de 300 mil onças por ano. Por outro lado, vemos o surgimento de médios e pequenos produtores, que, ao longo do tempo, vêm galgando posições e nisso o preço do ouro assumiu um papel muito importante,



Rodrigo Nunes

porque permite ter empreendimentos de pequeno e médio porte, que possam crescer. No aspecto de investimentos, vemos alguns casos interessantes acontecendo no País, como o caso da PA Gold, uma mineração

a partir de investimentos privados, a Auriverde trilhando o seu caminho e a Jangada, que vai aparecendo também na província de Alta Floresta. E do outro lado, avançando na cadeia, temos a Ero Brasil com uma história bastante interessante, um pouco diferente de tudo que estamos falando, já que a dona é uma junior company nascida com ativos no Brasil e que virou uma realidade, tanto com cobre quanto com ouro. E a GMining, que fez sucesso com o Tocantinzinho, implantando um projeto on-time, on-budget, and safe, entregando o que tinha que entregar”.

**Rodrigo Nunes**, CEO da Auriverde Mining, iniciou sua fala explicando que a Auriverde é uma empresa privada que foi criada em 2025, focada exclusivamente no desenvolvimento de projetos de ouro e que

## Especialistas em movimentação.

A MOVAG, uma empresa do Grupo Andrade Gutierrez, focada em prestação de serviços, especializada em soluções para pilhas de rejeito filtrado e estéril, além de carga e transporte para todo o ciclo de vida da mineração.



Nosso compromisso é garantir segurança e alta performance, com soluções ideais para os nossos clientes.

Saiba mais sobre nós:



**MovAG**

UMA EMPRESA DO  
GRUPO ANDRADE  
GUTIERREZ



*Eduardo De Come*

a empresa tem hoje três ativos no estado de Mato Grosso. O primeiro ativo é o projeto Poconé, que foi colocado em produção em julho de 2025 e que está completando o ramp up. “Para aqueles que não conhecem, Poconé hoje é uma das províncias mais ricas do ponto de vista de ouro no Brasil, com uma quantidade muito expressiva de investimentos privados”, observou. O segundo projeto, Figueira Branca, está próximo dos municípios de Peixoto de Azevedo e Matupá e encontra-se em sondagem. “Nós avançamos com a engenharia de detalhe desse projeto Figueira Branca e conseguimos também o licenciamento ambiental, a LP e a LI, para implementar o projeto. Vai ser um projeto de 1.500 toneladas por dia, com circuito de gravimetria e CIL”, informou. O terceiro projeto fica em Alta Floresta, numa região também muito conhecida desde a década de 1980, denominada Pista do Cabeça. “O nosso plano é completar o ramp-up do Projeto Poconé, começar a

construir o Projeto Figueira Branca nos próximos meses e avançar com o plano de exploração do Projeto Alta Floresta”, disse.

**Eduardo De Come** afirmou que a história da Ero começa em 2016, como uma empresa júnior canadense, que não tinha nenhum ativo, quando surgiu a oportunidade de comprar um ativo que, na época, estava em recuperação judicial, a mina de cobre da Caraíba, com mais de 50 anos, que tinha sido inundada por um acidente. “Ninguém queria aquele ativo, mas a Ero Copper viu valor nela, acabou fazendo uma negociação com os credores e negociou com os acionistas a compra de todos os ativos no Brasil, que era a mina Caraíba e mais alguns projetos, por um dólar. Entre os ativos estava a mina de ouro, que a Ero não queria, tentou empurrar para os bancos (era uma mina que não tinha estudo de reserva, nenhuma expectativa de quanto tempo iria produzir e o ouro só iria aparecer à medida que se fizesse o desenvolvimento), mas ninguém quis. Então a Ero decidiu tentar alguma coisa. O investimento inicial começou no cobre. Felizmente, a mina voltou a produzir cobre, o mercado reagiu, o preço do cobre ajudou e se começou a fazer um investimento em geologia na mina de ouro. E, por sorte, apareceu muito ouro. É isso que estamos falando aqui do potencial do Brasil. Quando se começou a fazer a pesquisa mineral, foram colocadas algumas sondas e começou a aparecer muito ouro de alto teor. Hoje produzimos minério com teor de 14 ou 15 gramas de ouro por tonelada, em média. É uma mina de 60 mil onças por ano. E hoje a Ero Copper já tem um foco estratégico de também aumentar



Paulo Misk

as operações no setor de ouro”, afirma De Come, informando que nos dois últimos anos a operação de ouro foi mais lucrativa do que a de cobre e permitiu alavancar recursos para o projeto de cobre no Pará (Tucumã).

**Paulo Misk**, da Jangada Mines, disse que a empresa está com foco no ouro e adquiriu uma área no norte de Mato Grosso, o Projeto Paranaíta, que está próximo da

cidade, que tem cerca de 12 mil habitantes, a mais ou menos 55 quilômetros de Alta Floresta, uma região com boa infraestrutura, em termos de rodovia e energia elétrica. Ele acrescentou que se trata de uma área já antropizada, onde não há floresta amazônica. “Temos lá 210 mil onças como recursos, com 3,16 gramas por tonelada, embora alguns corpos tenham 16 e até 20 gramas. Mas quando se fala de uma mina a céu aberto, de pouca profundidade, com 3 gramas, se for feito um ótimo trabalho, consegue-se ter uma operação muito lucrativa”, disse Misk, informando que atualmente a empresa está fazendo a primeira parte da pesquisa mineral. O foco, segundo ele, são corpos de 250 a 500 mil onças, produzindo de 25 a 50 mil onças/ano.

Hélcio Guerra afirmou que hoje, ao se falar de funding, pode-se começar com projetos em escalas menores, que vão, por si só, gerar recursos suficientes para permitir que a empresa vá crescendo, à medida que o seu negócio vai sendo expandido.

**Eduardo Leão**, da GMining, iniciou sua fala informando que, ao contrário do que

## MINERAR COM RESPONSABILIDADE É O NOSSO ATIVO MAIS VALIOSO.

Transformamos a riqueza do subsolo em valor sustentável, respeito ao meio ambiente e desenvolvimento para as comunidades. Porque, para nós, minerar ouro é lapidar o futuro.



[phintralog.com.br](http://phintralog.com.br)

[in](#) [@](#) [f](#) [@](#) phintralogistica

© (31) 99876-6703

[contato@phintralog.com.br](mailto:contato@phintralog.com.br)

**GRUPO PH**

Foto: PA Gold Mineração



*Eduardo Leão*

muitos pensam, o G da GMining não vem de Gold, mas de Gignac, que é o sobrenome da família controladora do negócio, uma família de construtores, e que a empresa tem um histórico de construção de grandes minas de classe mundial. “Somos uma empresa que nasceu com a diretriz de entregas e que privilegia a primarização, pois na construção de Tocantinzinho, desde o soldador ao cozinheiro eram funcionários nossos. Então, tínhamos controle total de orçamento, de entrega, o que fez uma grande diferença também nos dois anos de implantação do projeto. Ele acrescentou que a empresa é nova, nasceu em 2021, comprou o ativo da Brazauro, que era da Eldorado Gold, em 2022. “Era um projeto que estava se alongando por quase 15 anos e que começou o licenciamento ambiental em 2009. A Eldorado tinha um problema de budget e precisava escolher entre começar Tocantinzinho e implantar uma mina na

Grécia. Tocantinzinho tinha um problema muito sério, que era a linha de transmissão, com 200 quilômetros de extensão, custando 40 milhões de dólares, que depois teria que ser doada para o governo, como de fato foi. Porém, sem a linha de transmissão o negócio não vingaria. E quando tomamos a decisão de construção do Tocantinzinho, em 2022, o ouro não estava a 4 mil a onça. Estava a 2.300 ou 2.400. Mas já tinha lucratividade e toda atratividade. Começamos a operação em setembro do ano passado, uma mina de 2 milhões de onças medidas e que vai entregar entre 175 mil e 180 mil onças por ano”.

O executivo da Brazauro/GMining acrescentou que depois surgiu o projeto Oko West, em que a GMining fez uma fusão com a Reunion Gold, na Guiana Inglesa. É um projeto com 4 milhões de onças (o dobro de Tocantinzinho), também numa região muito complexa, com baixo capital humano, onde todo mundo tem que ser treinado. A implantação se iniciou em outubro de 2025. É um projeto de US\$ 1 bilhão, para o qual a empresa já conseguiu fechar um financiamento. O custo será o dobro de Tocantinzinho, que foi US\$ 500 milhões.

Além disso, a GMining tem o projeto Gurupi, pelo qual a empresa pagou 2 dólares. Trata-se de um projeto que estava com 12 anos de uma ação civil pública. “Compramos esse projeto em dezembro do ano passado, agora conseguimos vencer a ACP (Ação Civil Pública), que foi liquidada, e estamos reiniciando o licenciamento ambiental. Em Gurupi, decidimos esquecer tudo o que foi feito e reiniciar do zero, da forma certa”.

Indagado por Hécio Guerra sobre quais os pontos importantes que a empresa deve levar em conta para dar certo, Rodrigo Nunes disse que, primeiramente, trata-se de uma indústria de capital intensivo e extremamente técnica. “A Auriverde está focando muito nos princípios: um bom plano de exploração, uma boa campanha metalúrgica, bons resultados do ponto de vista de procedimentos para a entrada dos estudos técnicos que se seguiram. Outro desafio em que atuamos de forma bastante proativa foi na questão do licenciamento ambiental. Entramos com o processo do licenciamento ambiental um pouco antes, inclusive, da concretização da compra do projeto Figueira Branca, ainda com o proprietário anterior”, afirmou o CEO da

Auriverde, concordando com o moderador no sentido de que a estratégia de começar pequeno para ir crescendo é adequada. Ele disse, ainda, que o projeto Figueira Branca tem potencial para produzir 100 mil onças/ano de ouro, mas que o Capex do projeto não cabe ainda no bolso da Auriverde. Portanto, decidiu fazer um projeto menor, de 1.500 toneladas de minério por dia, que deve produzir 20 a 25 mil onças de ouro por ano. “E com o fluxo de caixa desse projeto vamos continuar focando forte em exploração”.

Paulo Misk, por sua vez, disse que a Jangada está mais focada em ter um ativo com bom teor e custo na faixa de US\$ 1.300 a US\$ 1.400 por onça. Ele acrescentou que o fato de a empresa ser listada na bolsa de



*Participantes do painel sobre atratividade dos projetos*



Londres cria uma condição de compliance, de segurança jurídica, e uma boa capacidade de captação de recursos, ajudada pelo histórico dos membros de seu board. “Queremos fazer projetos sustentáveis, bem executados, não só do ponto de vista social e ambiental, mas também na forma como estruturar o plano de lavra e incorporar um pouco de inovação. Aquela região do norte de Mato Grosso é riquíssima em ouro, mas carece de métodos de lavra adequados à realidade que eles têm lá, com veios de ouro estreitos, na faixa de um metro”, mencionando como um caso positivo o da PA Gold, que teve oportunidade de visitar. “É uma operação que me serviu muito de inspiração. Eles têm 1,3 milhão de onças no depósito, que é de qualidade excelente”.

Para Eduardo De Come, hoje, na operação, há três pontos que acabam chamando a atenção: Infraestrutura, legislação trabalhista e segurança jurídica. No caso da infraestrutura, ele mencionou o caso da energia. “A nossa mina está ficando profunda, foi mecanizada e precisa de refrigeração, o que significa mais energia e isso não estava mapeado no projeto inicial. Tínhamos uma licença para 5 megawatts e precisávamos expandir para 13 megawatts

até 2030, chegando a 10 megawatts já no próximo ano. Fomos até a concessionária da energia, que pediu 900 dias para fazer a extensão de uma linha de 16 quilômetros. Então, estamos buscando alternativas, porque senão teríamos que retardar o plano de crescimento ou exploração de áreas mais profundas, se não vai ter energia para suportar esse crescimento. Nessas regiões remotas, e todo mundo aqui está falando de região remota, a infraestrutura é um desafio. Quando se consegue energia elétrica, às vezes a qualidade do fornecimento é ruim. Estamos enfrentando um problema enorme no nosso projeto de cobre no Pará, onde a oscilação da energia está prejudicando bastante a nossa operação”.

Sobre a legislação, De Come mencionou que o Brasil é um dos poucos países que tem ainda uma legislação que só autoriza seis horas de trabalho em subsolo. E há casos em que o pessoal demora uma hora e meia para chegar à frente de trabalho, mais uma hora e meia para voltar. Portanto, quando o trabalhador chega ao local de trabalho, já está quase na hora de voltar.

Quanto à segurança jurídica, o executivo da Ero citou a questão da TFRM (Taxa de Fiscalização de Recursos Minerais), que tem sido adotada por alguns estados e que se soma à CFEM. No caso do Pará, a TRFM é a maior do Brasil. “Essas mudanças de regra, para quem depende do investidor estrangeiro, do investidor institucional, que aplica em qualquer lugar do mundo, é um problema. E agora começam a falar de taxação de dividendos e outras coisas que não foram contempladas no projeto original”.



*Adriano Trindade*

Seguindo na mesma linha, Eduardo Leão, da GMining, disse que uma das suas grandes dificuldades é convencer os executivos canadenses de como interpretar e como navegar no ambiente jurídico do Brasil. Ele disse discordar parcialmente de que o Brasil é um país “mining friendly”, mencionando o caso do aumento da TRFM no Pará, que foi votado no dia 27 de dezembro de 2024, com um percentual de 6 mil por cento. E citou que foi aberta uma negociação com o estado para que houvesse um desconto e um deságio.

### **Os desafios da governança e sustentabilidade**

Fechando o evento, o terceiro painel discutiu dois problemas que hoje afetam o mercado do ouro, ou seja, governança e rastreabilidade. O painel contou com a moderação de Adriano Trindade (Mattos Filho e Conselho Brasil Mineral) e teve como debatedores Ewerton Trindade (AngloGold Ashanti), Frederico Bedran (Bedran e Associados/Conselho Brasil Mineral) e Vasco Miguel Ferreira Soares (Casa da Moeda/Sicpa do Brasil)

Iniciando o painel, **Adriano Trindade** questionou se os dados que dão o Brasil como oitavo maior detentor de reservas e décimo quinto maior produtor estão mesmo corretos e se tem uma parte da produção que não está entrando nessa conta. Ele acrescentou que mais de 12% do faturamento mineral no Brasil é de minério de ouro, o que indica que talvez o potencial do País seja para muito mais do que isso e talvez muito mais já esteja sendo produzido, o que tem tudo a ver com rastreabilidade e governança, temas do painel. “Todo mundo celebra isso, mas isso tem seríssimas implicações para a rastreabilidade, para a governança, porque aumenta o risco”.

**Ewerton Trindade**, da AngloGold Ashanti, disse que, para se conseguir financiamento para os projetos, governança e rastreabilidade são fundamentais e que é impossível se manter hoje no mercado sem



*Ewerton Trindade*

isso. “Quando falamos de governança, as pequenas empresas podem e conseguem ter. Mas a rastreabilidade? No caso da AngloGold, nós detemos todo o processo, desde a exploração, desmonte, metalurgia, fundição e refino. Então, conseguimos, através de todos os processos de monitoramento, de garantia, cumprimento das leis ambientais, questões sociais, demonstrar a origem do nosso minério e do nosso metal. Isso nos leva a ter uma tranquilidade para trabalhar, para poder prover ao mercado esse processo”, afirmou o executivo. Para ele, há um grande desafio no Brasil. “Várias instituições estão trabalhando nesse processo, para buscar uma rastreabilidade externa, garantir a origem do minério, do ouro depois que ele se transformou em metal, para que o ouro legal, correto, não se misture ao ouro ilegal. As exigências externas estão cada vez maiores em relação a essa questão de governança e da garantia de que o nosso ouro não mata ninguém, não prejudica o meio ambiente, é sustentável ao longo do tempo. Nessa busca da rastreabilidade externa, nós temos vários esforços de agências. A própria Casa da Moeda está buscando desenvolver tecnologias e formas de se fazer essa rastreabilidade”. Ele apontou, ainda, que o conteúdo de mercúrio pode ser o primeiro caminho para a segregação imediata e certa em relação à origem do material.

**Vasco Soares**, da Sicpa do Brasil, afirmou que rastreabilidade é ter a capacidade de agregar todos os dados relevantes de um produto e conseguir fazer essa verificação em qualquer ponto da cadeia. “Não estamos falando só do lingote, do bullion, mas



Vasco Soares

de qualquer momento da cadeia. O sonho é a pessoa estar saindo do garimpo, indo ao PCO (Posto de Compra de Ouro) vender e ter ali uma chancela, provando que ele está saindo de um ponto e indo para outro para conseguir vender esse produto. E ser legalizado ali, para que todo mundo tenha noção e visibilidade de que aquele ouro que ele está transportando está legal. E o contrário também. Se um policial rodoviário federal parar uma pessoa com um pedaço de ouro, perto de garimpos, como ele pode verificar se aquele ouro é legal ou não? Como ele vai conseguir verificar isso? Esse é o objetivo, para que se consiga ter essa visibilidade em toda a cadeia do ouro. Para isso, são necessários três pilares fundamentais. O primeiro é a tecnologia, porque sem ela não se consegue. Pode-se usar blockchain? Pode. Mas tem outras tecnologias, até mais fáceis, mais acessíveis, em que se consegue controlar, monitorar e

criar dados suficientes e com inteligência de mercado, com inteligência de todo o processo”, argumenta, mencionando como segundo pilar a regulação, em que o Estado tem que se juntar ao mercado, todas as pessoas envolvidas, conversar, discutir e chegar a uma regulação com o mínimo de impacto na produção. “Para quê? Para dar valor para o produto e que esse produto seja confiável para todos”. O terceiro pilar, segundo ele, são os órgãos fiscalizadores atuando de maneira simples, rápida, eficaz e apreender o ouro, ou não. Esse conjunto de pilares, para o especialista, é o que pode se chamar de rastreabilidade.

A seguir Adriano Trindade perguntou a **Frederico Bedran** quais são os desafios regulatórios para a rastreabilidade. Bedran iniciou sua resposta chamando atenção para o fato de o ouro oriundo de garimpos sob o regime de PLG (Permissão de Lavra Garimpeira) ser considerado como ativo financeiro, enquanto o ouro das mineradoras é considerado mercadoria. “Mas o ponto que quero destacar é a rastreabilidade, que é uma realidade do setor, quer se queira ou não. Só não sei se isso vai ser implementado e será obrigatório ano que vem, ou daqui a dois anos, ou daqui a quatro anos, mas isso é fato. E quando falamos de rastreabilidade, estamos falando não somente controle de legalidade do garimpo, mas de combate à ilegalidade. Genericamente, quando estamos nos referimos à produção de ouro no Brasil, o número é em torno de 100 toneladas/ano. Disto, quanto é oriundo das mineradoras? 60 a 65%? E produção legal de garimpo? 20%? E tem o ouro reciclado, que é comprado nos

centros urbanos. Desse universo, quanto é o ilegal? Ninguém sabe”, disse o advogado, mencionando que há vários Projetos de Lei tramitando hoje no Congresso que tratam da questão da rastreabilidade, dos quais o mais expressivo é o PL 3025, que está na Câmara e que pretende normatizar toda a questão da rastreabilidade. Ele disse que no aspecto infralegal, a ANM já tem competência e está obrigada e implementar sistemas de rastreabilidade. “Houve uma decisão recente do STF para que órgãos como ANM, Banco Central, Casa da Moeda, implementem esses sistemas de rastreabilidade, para que se tenha maior controle do ouro no Brasil”, informou.

Bedran lembrou que a dinâmica do setor de ouro está mudando, com o aumento da exploração de pequenos e médios depósitos, na faixa de 30 mil onças por ano e que alguns garimpos estão migrando para a pequena mineração. “Esse universo vai ser mais desafiador e terá que ser rastreado, de ponta a ponta”, defende. Ele acrescenta que



*Frederico Bedran*



*Participantes do painel sobre rastreabilidade*

as grandes empresas já têm certificação de rastreabilidade, que lhes permite chegar a qualquer mercado. “Mas precisamos democratizar essa possibilidade nas empresas menores, para que o Brasil tenha o ouro rastreável, para que o processo seja abrangente a todas as áreas”. Ele também defende que não se pode ter uma autorregulação em que o estado seja aliado do processo. E critica a autorregulação, que parece muito com “o lobo tomando conta da ovelha”.

Abordando a questão sobre se a rastreabilidade do ouro não vai aumentar muito o custo das empresas, Bedran entende que não, “principalmente porque o valor do ouro é muito elevado comparado à tecnologia aplicada, embora não seja uma tecnologia simples. Outro ponto observado por ele é que atualmente o garimpo que trabalha na legalidade está enfrentando forte concorrência do crime organizado. “De acordo com o Fórum Nacional de Segurança Pública, 30% do lucro das organizações criminosas no Brasil vem das drogas e os outros 70% vêm de combustível, bebida, cigarro e ouro”, afirmou.

Ewerton Trindade disse que a rastreabilidade é uma questão de preservação do mercado e da indústria do ouro, e da própria cadeia de valor, em longo prazo. Ele informou que a AngloGold é forne-

cedora exclusiva da Vivara, mas para que isso acontecesse a fabricante de joias fez uma grande diligência na empresa para assegurar que o ouro que ela produz é de origem segura. De acordo com a própria Vivara, isso lhe dá segurança institucional.

Para Vasco Soares, o ouro precisa ter um registro desde o momento em que é extraído, no garimpo, e esse registro deve acompanhar o metal ao longo de toda a cadeia. Com isso, pode-se ter todo o histórico, que é imutável. Ele cita o processo Kimberley, para certificação de diamantes, como um modelo eficaz. Além disso, o técnico considera que se precisa ter um registro digital em todas as transações. E propõe que se passe a rastrear todos os equipamentos utilizados na extração de ouro.

Fechando o painel, Bedran opinou que o problema é o ouro que é produzido em algum lugar sem título e reportado como se tivesse sido produzido em algum lugar titulado, que tem um direito minerário. “Em outras palavras, o ouro proveniente da PLG não é ilegal. O problema é o ouro que não vem de lá, mas é reportado como se viesse”. □



*Evento foi exclusivo para convidados*

# GEOLOCALIZAÇÃO INTEGRADA DA MINERAÇÃO BRASILEIRA COMO FERRAMENTA ANALÍTICA DE INTELIGÊNCIA MINERAL

Processamento e análise de dados minerários para mapear padrões produtivos, subsidiar o planejamento setorial e aprimorar o conhecimento sobre ambientes metalogenéticos e fronteiras exploratórias.

Gustavo de Assunção Mello\*

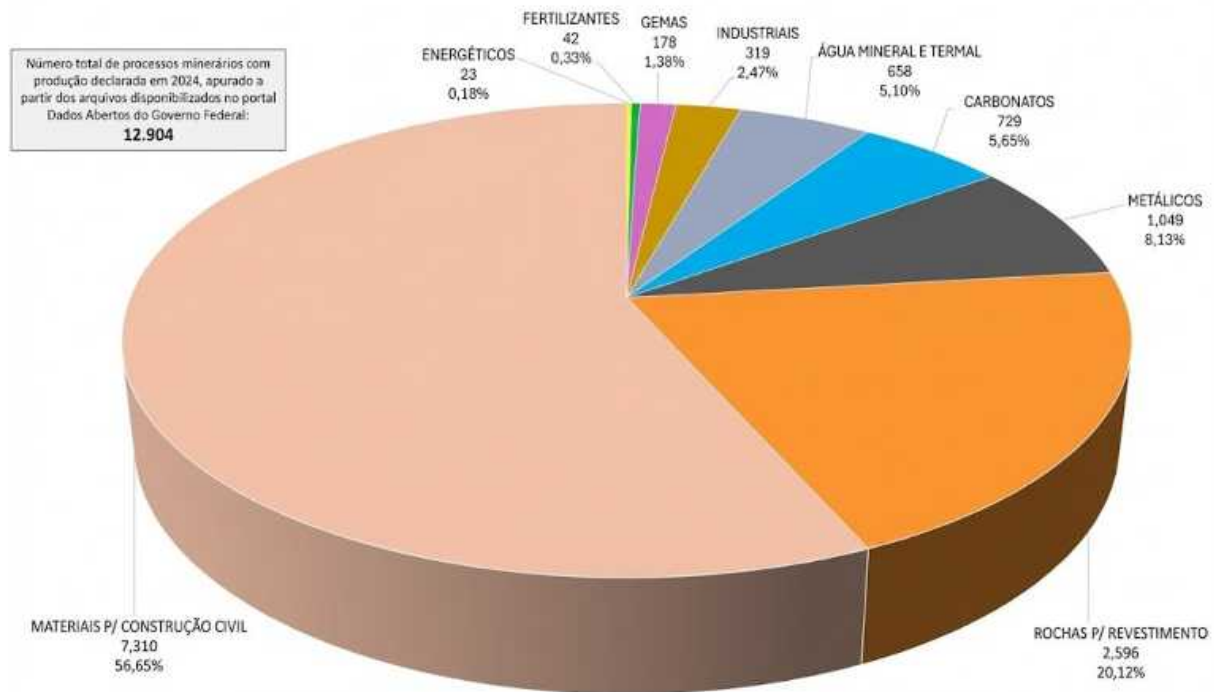
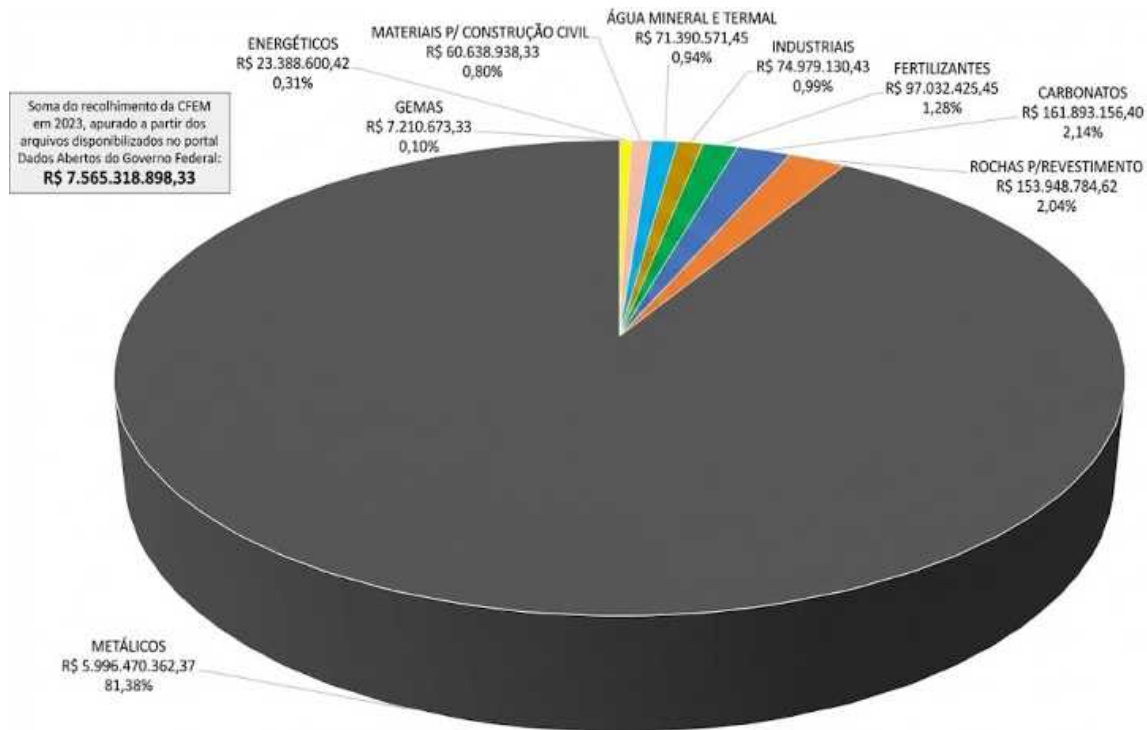


Figura 1: Processos com produção declarada em 2024 agrupados por classe de substância

## CONTEXTUALIZAÇÃO

O fortalecimento da mineração brasileira passa, inevitavelmente, pela modernização da gestão de dados. A integração entre informações econômicas, operacionais e geocientíficas é crucial para ampliar a competitividade, a transparência e a atratividade do setor.

Atualmente, dois dos principais conjuntos de dados públicos da Agência Nacional de Mineração (ANM), a listagem de recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerários (CFEM) e os dados georreferenciados do Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE), são disponibilizados de forma



**Figura 2:** Recolhimento da CFEM em 2024 agrupado por classe de substância

individualizada, restringindo análises mais robustas sobre a distribuição e o desempenho da atividade mineral no país.

A listagem da CFEM traz informações sobre as substâncias produzidas, quantidade comercializada e os valores recolhidos pelas mineradoras e garimpos legalizados, mas não informa a localização dos processos minerários originários. Já a base do SIGMINE oferece dados e a geolocalização dos títulos minerários ativos, mas sem indicar os montantes produzidos ou arrecadados. Sem a integração entre esses dois conjuntos de dados, não é possível identificar com precisão os padrões geográficos e geológicos da produção mineral no território brasileiro. Essa situação também limita a compreensão da maturidade dos distritos e províncias minerais, além de comprometer a tomada de decisões de investidores e o planejamento de órgãos estatais.

Desde o segundo semestre de 2024, o Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) vem desenvolvendo um conjunto de rotinas de processamento para correlacionar e consolidar os dados de produção e arrecadação da CFEM com a base georreferenciada do SIGMINE. O resultado é um painel analítico preciso, que detalha o universo da produção mineral brasileira, permitindo análises criteriosas das regiões com desempenho destacado em mineração, além de orientar esforços de prospecção mineral, expansão de investimentos e políticas públicas.

A geolocalização dos processos produtores também contribui para a construção de um conhecimento técnico-científico mais qualificado. Quando integrada com o conhecimento geológico e geofísico, esse conjunto de informações permite a identificação de padrões produtivos associados a determinadas litolo-

gias ou junto a contextos geotectônicos, orientando melhor os estudos de potencial mineral e os programas de mapeamento geológico. O aprimoramento da utilização e aplicação de dados públicos representa uma oportunidade concreta de dinamizar as estratégias setoriais e impulsionar a inteligência mineral no país.

## PROCESSAMENTO DOS DADOS

A integração entre dados minerários e geocientíficos já vem sendo utilizada pelo Serviço Geológico do Brasil em alguns de seus projetos, como o novo Mapa Metalogenético do Brasil (ainda em desenvolvimento), estudos de potencial para minerais críticos e estratégicos, além de demandas públicas voltadas para o desenvolvimento do setor mineral.

A metodologia de processamento para este projeto foi estruturada com foco em assegurar reprodutibilidade para qualquer período e clareza às análises sobre a arrecadação da CFEM e da produção mineral declarada.

O fluxo inicia-se com o download da listagem oficial de recolhimentos da CFEM disponibilizada no portal Dados Abertos do Governo Federal, seguido do recorte temporal para o ano desejado. Na sequência, é conduzida uma análise exploratória de dados (AED), etapa fundamental para a qualificação de grandes volumes de informação, permitindo a identificação de padrões, tendências, correlações e inconsistências. Aplicada à listagem da CFEM, a AED possibilita avaliar a qualidade dos registros e corrigir distorções, criando assim, condições para análises robustas e compatíveis.

Essa abordagem é capaz de identificar e excluir, por exemplo, os registros de pagamentos de autuações listadas conjuntamente com

a base de dados de recolhimento da CFEM por produção mineral. Sem essa correção, haveria uma superestimação das quantidades comercializadas aferidas. Assim, esse procedimento evita distorções na contabilização da produção efetivamente declarada. A análise exploratória dos dados também viabiliza a padronização do nome das substâncias minerais e das unidades de medida de quantidade, etapa essencial para tornar compatíveis diferentes unidades de medidas empregadas de produção em uma mesma substância. Na sequência, com o suporte de técnicas estatísticas e rotinas de processamento, são realizados ajustes pontuais na quantidade da produção comercializada, garantindo consistência e eliminando discrepâncias.

A etapa seguinte envolve a apuração da produção mineral vinculada aos grupamentos mineiros, que representa um desafio pela forma como os dados desse tipo de processo são disponibilizadas pela ANM. Por não serem georreferenciados individualmente, os grupamentos não permitem a associação direta de sua produção a uma localização espacial específica. Nesse contexto, o caminho para se obter tais informações passa, necessariamente, pelo reconhecimento dos grupamentos mineiros na listagem de arrecadação de CFEM e da identificação de seus processos associados, tarefa que exige consulta manual e cuidadosa.

Por fim, é feita a consolidação anual das quantidades de minério e soma dos pagamentos mensais de CFEM para cada processo minerário, individualizando os produtos principais e subprodutos, seguida pela correlação e união entre essa base de dados e as informações georreferenciadas do SIGMINE.

## RESULTADOS

De acordo com os dados disponibilizados pela Agência Nacional de Mineração (ANM) no portal Dados Abertos do Governo Federal, em 31 de dezembro de 2024 havia 249.264 processos minerários ativos no país. Dentre esses, 12.904 registraram produção mineral comercializada ao longo do ano, totalizando aproximadamente R\$ 7,5 bilhões em arrecadação de CFEM. Ressalta-se que o número de processos com produção declarada não corresponde diretamente ao número de minas, uma vez que uma mesma operação pode englobar dois ou mais títulos minerários.

Do total de processos produtores em 2024, 5.682 (44,0%) estão sob Regime de Licenciamento, 5.601 (43,4%) operam através de Concessão de Lavra outorgada e 484 (3,8%) correspondem a Permissões de Lavra Garimpeira (PLG). Os 1.137 (8,8%) processos produtores restantes encontram-se em fase de autorização de pesquisa, requerimentos ou disponibilidade. Quanto aos produtos e subprodutos, observa-se que 11.810 processos declararam produção para apenas uma substância mineral, 1.096 para duas substâncias, 120 para três substâncias e 21 declararam produção de quatro substâncias distintas.

As análises e validações realizadas sobre o conjunto de processos com produção declarada em 2024 também evidenciam padrões consistentes de distribuição por Classe de Substância. Esses padrões se refletem tanto no número de processos quanto na soma da CFEM arrecadada, conforme ilustrado nos gráficos a seguir.

Para esse artigo foram selecionadas 20 substâncias minerais classificadas como críticas

e estratégicas: ouro, cobre, ferro, manganês, alumínio, estanho, nióbio, tântalo, níquel, prata, zinco, chumbo, cromo, titânio, vanádio, tungstênio, molibdênio, lítio, grafita, elementos terras raras, fosfato e potássio. Dentre todos os processos minerários produtores em 2024, 1.184 processos declararam produção relacionada às substâncias tratadas neste artigo, sendo que 816 estão sob o Regime de Autorização e Concessão e 368 sob Regime de Lavra Garimpeira.

Com base no conjunto dos processos produtores, foram executadas rotinas de processamento e análises espaciais que resultaram em uma plataforma georreferenciada capaz de apresentar com exatidão toda a produção mineral brasileira em 2024, que pode ser contextualizada com outras bases de dados ou agrupada por substâncias, porte da produção, empresas, montante de CFEM ou recortes geográficos, dentre inúmeros outros produtos possíveis, como análises temporais e espaciais.

## PRODUÇÃO MINERAL

Um aspecto relevante da dinâmica minerária nacional revelada pela união entre a listagem de CFEM e os dados georreferenciados do SIGMINE, é a existência de inúmeros processos sob o Regime de Autorização e Concessão que declaram produção sem ainda ter conseguido a concessão de lavra. Esse fato está relacionado ao uso de instrumentos previstos na legislação mineral, como a Guia de Utilização, que autoriza o aproveitamento temporário e excepcional de recursos minerais durante a fase de pesquisa. Nessa condição, os empreendimentos podem registrar produção e comercialização mesmo antes da formalização da lavra.

A compreensão das diferentes fases em que se encontram os processos minerários fornece indicadores importantes para estudos de potencial mineral, revelando depósitos que apresentam viabilidade técnico-econômica imediata que não seriam identificados caso uma análise considere apenas concessões de lavras como indicador de produção. Nesse contexto, o quadro a seguir apresenta as diferentes fases em que se encontram os processos com produção declarada em 2014 para as substâncias selecionadas, considerando o produto principal e subprodutos.

## CONCESSÕES DE LAVRA

Adicionalmente à identificação das diversas fases dos processos produtores, conhecer quais concessões de lavra são produtivas e quais permanecem sem produção é de grande valor para estudos de potencial

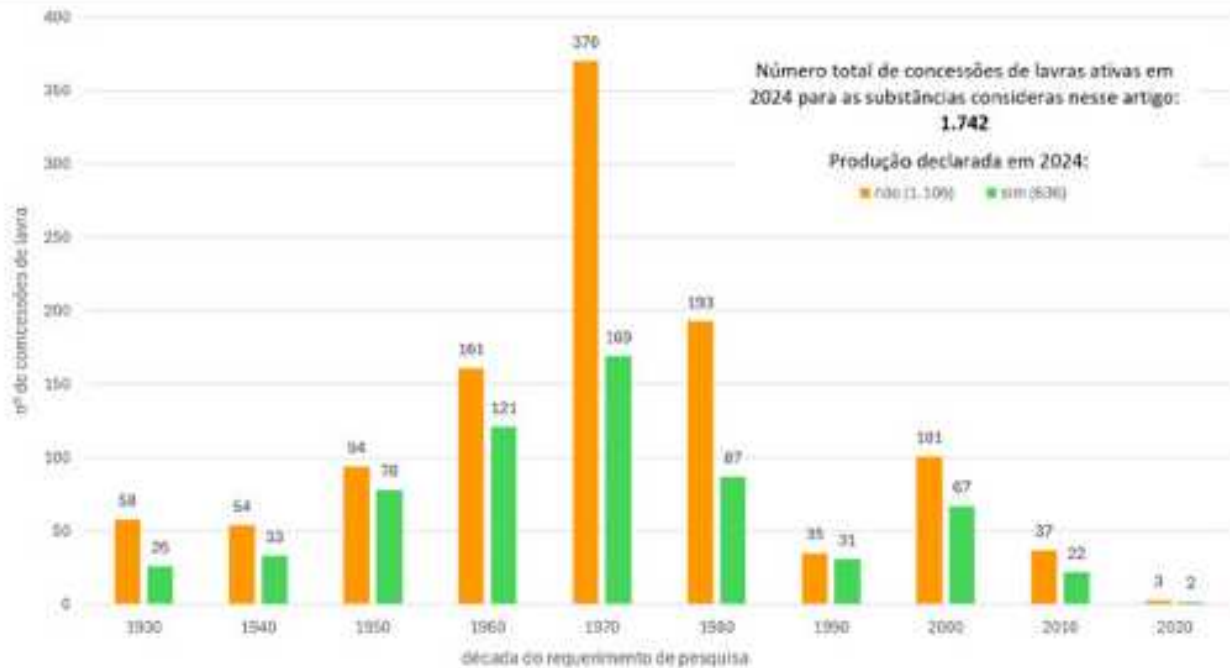
mineral e na elaboração de produtos com foco em ambientes metalogênicos promissores. As lavras em operação sinalizam áreas com depósitos economicamente viáveis, servindo como evidência empírica dos modelos geológicos e referência para modelos de favorabilidade mineral. Por outro lado, concessões sem produção podem indicar depósitos com alguma limitação ou restrição para seu aproveitamento econômico, servindo como referência principalmente para avaliações prospectivas.

A análise do conjunto de dados sobre as concessões de lavra também revela um importante panorama histórico dos ciclos e tendências da atividade mineral brasileira para as substâncias tratadas neste artigo. O gráfico abaixo sintetiza o resultado dessa análise, apresentando a distribuição do número de concessões de lavra (com e sem produção declarada) entre 1930 e 2024, o

SUBSTÂNCIA MINERAL	TOTAL DE PROCESSOS PRODUTORES EM 2024 (regime autorização/concessão)	FASE DOS PROCESSOS COM PRODUÇÃO DECLARADA EM 2024 (regime autorização/concessão)				TOTAL DE PROCESSOS PRODUTORES EM 2024 (regime lavra garimpeira)
		CONCESSÃO DE LAVRA	REQUERIMENTO DE LAVRA	DIREITO DE REQUERER A LAVRA	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	
FERRO	282	245	21	1	15	0
ALUMÍNIO	165	164	0	1	0	0
OURO	115	75	11	7	22	331
MANGANÊS	43	29	3	2	9	0
ESTANHO	28	26	0	1	1	29
FOSFATO	28	24	2	0	2	0
PRATA*	27	26	1	0	0	0
CRÔMO	26	26	0	0	0	0
GRAFITA	19	19	0	0	0	0
COBRE	17	12	3	1	1	0
NÍOBIO	16	16	0	0	0	4
ZINCO	16	16	0	0	0	0
NÍQUEL	11	10	1	0	0	0
CHUMBO*	6	6	0	0	0	0
TITÂNIO	6	5	0	0	1	0
LÍTIO	4	4	0	0	0	0
TÂNTALO*	3	3	0	0	0	3
TERRAS RARAS	1	1	0	0	0	0
TUNGSTÊNIO	1	1	0	0	0	0
VANÁDIO	1	1	0	0	0	0
POTÁSSIO	1	1	0	0	0	0
MOLIBDÊNIO*	0	0	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>816</b>	<b>710</b>	<b>42</b>	<b>13</b>	<b>51</b>	<b>368</b>

\* subprodutos de processos minerários requeridos para outra substância mineral

**Tabela 1:** Fase dos processos produtores das substâncias minerais selecionadas para esse artigo



**Figura 3:** Série história das concessões de lavra para as substâncias consideradas nesse artigo

ano do seu requerimento de pesquisa. Ou seja, o número de concessões de lavra de uma década está intrinsecamente relacionado com a intensidade de pesquisa mineral nessa mesma década.

Embora o gráfico acima considere apenas as substâncias selecionadas para esse artigo e que sejam as requeridas no processo minerário, ele revela dinâmicas marcantes no comportamento do setor mineral brasileiro ao longo de sua história.

Entre as décadas de 1930 e 1960, observa-se um crescimento moderado, mas constante, com incremento progressivo no número de títulos outorgados, refletindo o início da estruturação institucional da mineração brasileira.

A década de 1970 marcou um robusto aumento nas concessões de lavra no Brasil, superando 500 títulos, somando os com e sem produção. Esse incremento está asso-

ciado a um ciclo de expansão econômica, investimentos em infraestrutura básica e intensificação dos mapeamentos geológicos e levantamentos aerogeofísicos. Entretanto, essa década também concentra cerca de 33% de todas as concessões improdutivas da série histórica, provavelmente em função de uma política estatal de outorga em larga escala, voltada ao desenvolvimento regional e muitas vezes conduzida sem critérios rigorosos de comprovação técnica ou de viabilidade econômica dos depósitos.

A expressiva redução no número de concessões de lavra nas décadas de 1980 e 1990 reflete uma combinação de fatores econômicos, regulatórios e institucionais. Embora a Constituição de 1988 tenha contribuído para esse cenário, limitando a participação estrangeira direta e impondo restrições em áreas sensíveis, o fator preponderante foi a queda acentuada do preço das principais

commodities minerais, além de uma crise de confiança do mercado provocada por escândalos internacionais envolvendo avaliações fraudulentas de depósitos minerais.

Nos anos 2000, houve uma retomada significativa das concessões, sustentada pela estabilidade econômica, aumento da demanda internacional por minerais, retomada dos programas aerogeofísicos e de mapeamento geológico, além da flexibilização das restrições à participação estrangeira. O capital internacional, por meio de subsidiárias brasileiras, passou a operar de forma relevante, reativando projetos e viabilizando grandes empreendimentos.

A partir de 2010, observa-se a queda nos números de concessões, explicada parcialmente pelo tempo necessário entre o requerimento de pesquisa mineral e a obtenção de outorga da lavra, que pode levar até 15 anos. Assim, os processos protocolados de 2010 em diante ainda estão, quase em sua totalidade, nas fases de autorização de pesquisa ou requerimento de lavra.

Do ponto de vista legal, a concessão de lavra representa o reconhecimento formal do direito e do dever de explorar economicamente um depósito mineral. Contudo, ela não constitui, necessariamente, uma validação da viabilidade econômica do empreendimento nos moldes exigidos por bancos, investidores ou conforme os códigos internacionais de reporte de recursos e reservas (JORC, NI 43-101, CRIRSCO etc.).

Dessa forma, embora a concessão de lavra presuma a existência de um recurso mineral com potencial econômico, ela não assegura que o empreendimento seja viável, financeiramente robusto ou executável no

curto prazo. Muitos títulos concedidos permanecem improdutivos por enfrentarem conflitos fundiários, limitações de infraestrutura e dificuldades econômicas. Entretanto, a permanência de áreas oneradas sem produção por longos períodos, mesmo sob justificativas formais, impede que outros agentes, com maior capacidade financeira, técnica e logística para desenvolver os projetos, possam acessá-las.

## MAPAS

Os mapas com geolocalização dos processos produtores e das concessões de lavra sem produção declarada representam um dos principais resultados deste trabalho e constituem ferramenta essencial para a compreensão da regionalização da produção mineral no Brasil.

A integração das bases de dados públicas permite correlacionar a produção efetiva, declarada nos sistemas oficiais, com a situação regulatória dos títulos minerários, destacando áreas com ou sem atividade mineral. Essa abordagem amplia o alcance dos estudos de potencial mineral ao oferecer um panorama espacializado das lavras em operação, evidenciando a dinâmica produtiva em distintas províncias e distritos minerais.

Ao sobrepor informações de processos com produção às concessões de lavra sem produção declarada, os mapas revelam padrões de continuidade e vacância, fornecendo subsídios para identificar oportunidades de fomento e ajustes no conhecimento geocientífico. Dessa forma, esses produtos consolidam-se como insumos estratégicos, contribuindo tanto para a formulação de

# PRODUÇÃO MINERAL

políticas públicas quanto para a elaboração de estudos e produtos relacionados à avaliação do potencial mineral.

Os mapas temáticos das substâncias minerais a seguir apresentam os centróides das poligonais dos processos produtores para cada uma das substâncias selecionadas para esse artigo, destacando a quantidade de processos produtivos, a produção comercializada hierarquizada por porte e a geolocalização das concessões improdutivas em 2024. As substâncias informadas nos processos também foram classificadas na legenda como “produto principal” ou “subprodutos 1 a 4”, conforme seus valores de arrecadação da CFEM. A representação cartográfica priorizou clareza e padronização, mas a redução da escala, necessária ao

formato editorial, ocasionou sobreposições entre diferentes áreas produtoras. Para mitigar essa limitação, o número total de processos foi indicado junto à legenda em cada mapa.

A produção de ouro no Brasil está distribuída em uma ampla variedade de ambientes metalogenéticos que refletem a complexa evolução tectono-crustal do território. Os principais contextos incluem depósitos orogênicos, hospedados em greenstone belts e paleoplacers arqueanos e paleoproterozoicos, mineralizações em zonas de cisalhamento em terrenos neoproterozoicos, depósitos pórfiro-auríferos em terrenos paleoproterozoicos, mineralizações disseminadas em sequências vulcano-sedimentares e concentrações



secundárias em placers aluvionares. Na maior parte desses depósitos, o ouro aparece associado a arsenopirita, piritita, galena ou calcopirita.

Entre as minas em operação, destacam-se Paracatu, maior produtora nacional, além de Cuiabá, Córrego do Sítio e Pilar (Brumal), no Quadrilátero Ferrífero. Ainda em Minas Gerais, figura Riacho dos Machados, enquanto na Bahia sobressaem Jacobina e Fazenda Brasileiro. Em Goiás, a produção se concentra em Crixás e Mara Rosa, enquanto no Tocantins, a produção em Almas consolida a vocação aurífera da Faixa Brasília. No Pará, Tocantinzinho integra o conjunto de depósitos associados ao Cráton Amazônico e, no norte do estado do Maranhão, o depósito de Piaba representa uma importante operação regional. No Mato Grosso, além das minas São Francisco e São Vicente, se destaca a operação subterrânea em Nova Xavantina, somada à expressiva atividade de mineração de médio porte na Baixada Cuiabana. Por fim, no Paraná, o depósito de Campo Largo representa a única produção de ouro registrada na região sul no ano de 2024.

A produção de ouro associada ao regime de lavra garimpeira no Brasil concentra-se em depósitos aluvionares e eluvionares, enquanto os depósitos primários possuem atividades mais localizadas. No Pará, destacam-se os garimpos da região do Tapajós e, no Mato Grosso, a atividade se distribui entre o norte, originários de greenstone belts e intrusões graníticas paleoproterozoicas, e o sul, em cinturões metassedimentares com ouro orogênico hospedado em zonas de cisalhamento,

além de placeres secundários. Em Minas Gerais, Goiás e Rondônia, a tradição garimpeira remonta à década de 1950 e, ainda hoje, mantém garimpos auríferos ativos de pequeno porte.

Os principais depósitos de cobre do Brasil ocorrem principalmente em quatro grandes contextos metalogenéticos que explicam tanto a relevância atual da produção quanto o elevado potencial para novas descobertas. Os ambientes incluem depósitos do tipo IOCG, sistemas pórfiro Cu-Au associados a intrusões graníticas paleoproterozoicas, depósitos estratiformes hospedados em sequências vulcano-sedimentares, mineralizações polimetálicas do tipo VMS e ocorrências em rochas carbonáticas com remobilização supergênica. Predominam as mineralizações de calcopirita associada a bornita e calcosita.

Essa variedade de modelos sustenta minas de classe mundial e novas fronteiras exploratórias. Em Carajás estão localizadas Salobo, maior produtora nacional, e Sossego. Na Bahia, o Vale do Curaçá reúne distritos que operam há décadas, configurando um polo histórico de mineração, enquanto a do Mina do Serrote, em Alagoas, ampliou a fronteira produtiva no Nordeste. Em Goiás, a Mina Chapada destaca-se pela produção contínua de cobre e ouro e, no Mato Grosso, a mina de Aripuanã produz concentrados polimetálicos em lavra subterrânea desde 2023. No depósito do Palito, na Província Tapajós, o cobre é comercializado como subproduto do ouro. Já em Rondônia, foi registrada uma pequena produção em 2024 no depósito conhecido como Buraco da Velha.



O Brasil abriga duas das principais províncias produtoras de ferro do mundo: Carajás e o Quadrilátero Ferrífero, que apresentam diferenças relevantes entre si, especialmente no tipo de minério e idade dos depósitos. Os principais contextos metalogenéticos incluem minérios de altíssimo teor, como jaspilitos e itabiritos arqueanos e paleoproterozoicos metamorfizados e enriquecidos por processos supergênico, formações ferríferas bandas neoproterozoicos frequentemente intercalados a manganês, além de concentrações em complexos ígneos alcalino-carbonatíticos transformados em perfis lateríticos.

Na Amazônia, a Província Carajás (PA) concentra operações de classe mundial,

como os complexos de Serra Norte e Serra Sul (S11D). Em Minas Gerais, o Quadrilátero Ferrífero abriga minas históricas e recentes, entre elas Alegria, Brucutu, Conceição e Cauê. No Mato Grosso do Sul, o Maciço do Urucum representa outro polo produtivo de grande importância, combinando depósitos de ferro e manganês. As operações em Caetité, na Bahia e Piripiri, no Piauí, representam a expansão da fronteira produtiva no nordeste. Já em São Paulo, no Complexo Jacupiranga, a magnetita ocorre como subproduto em carbonatitos ricos em apatita e, na mina de nióbio de Araxá-MG, o ferro produzido é aproveitado industrialmente na produção das ligas ferro-nióbio.



O manganês no Brasil é produzido em distintos contextos geológicos, refletindo ampla diversidade metalogenética. Os principais depósitos incluem mineralizações supergênicas e lateríticas formadas por enriquecimento residual, metassedimentos marinhos do Paleoproterozoico, associados a formações ferríferas e vulcano-sedimentares e corpos estratiformes deformados e recristalizados durante eventos neoproterozoicos. A mineralogia é dominada por óxidos como pirolusita, manganita e psilomelana, com variações texturais e estruturais que refletem diferentes estágios de concentração e metamorfismo.

Essa diversidade reflete uma produção distribuída em diferentes regiões. Entre os exemplos clássicos estão Serra do Navio

(AP), que marcou a história da mineração de manganês no país, Buritama (PA), um dos maiores polos em sequências paleoproterozoicas, e o Maciço do Urucum (MS), onde manganês e ferro ocorrem em depósitos de grande volume e alto teor. Ainda na Província Carajás, a Mina Azul representa uma das principais operações ativas. Em Minas Gerais, o depósito do Morro da Mina ainda representa o principal polo produtor, enquanto na Bahia e Ceará, ocorrem minas de menor porte. Goiás, Tocantins e Mato Grosso registram atividades de menor porte, muitas vezes em garimpos e pequenas lavras, mas dados recentes da ANM indicam crescimento da produção nesses estados.



A produção de alumínio no Brasil ocorre em ambientes metalogenéticos dominados por intensa lateritização sob clima tropical úmido, que promove lixiviação de sílica e concentração de hidróxidos de alumínio, principalmente gibbsita, boehmita e diásporo. Desenvolvem-se sobre rochas graníticas, vulcânicas e sedimentares. Em alguns casos, o material laterítico foi erodido e redepositado, originando bauxitas sedimentares em paleodepressões e planícies. Esses depósitos apresentam perfis zonados, com crostas ferruginosas e horizontes argilosos, refletindo forte controle litológico, climático e geomorfológico na concentração do alumínio

Na Amazônia, localizam-se as maiores operações do país: Trombetas, Juruti e Pa-

ragominas (PA), responsáveis pela maior parte da produção nacional e por um fluxo contínuo de exportações. Em Goiás, os depósitos de Barro Alto configuram um distrito de relevância, com grandes recursos que reforçam a vocação simultânea da região para bauxita e níquel laterítico. Em Minas Gerais, a Zona da Mata constitui um polo produtor histórico, explorando perfis lateríticos espessos e ricos em gibbsita. Já em Poços de Caldas, a extração ocorre em perfis residuais desenvolvidos sobre rochas alcalinas, destacando a diversidade geológica que sustenta a produção. Existem registros de extração de bauxita em operações de pequeno porte para fins não metalúrgico, como ocorre no estado de Santa Catarina.



O estanho no Brasil está fortemente vinculado a ambientes metalogenéticos dominados por granitos anorogênicos altamente diferenciados, que favoreceram a concentração de cassiterita em sistemas de greisens, veios e stockworks. Esses contextos magmáticos, somados à atuação de processos intempéricos tropicais profundos, concentraram a cassiterita em depósitos secundários aluvionares e eluvionares amplamente explorados em diferentes períodos da história da mineração nacional.

Entre os distritos mais expressivos está Pitinga, o estanho está relacionado a extensos maciços graníticos. Em Rondônia, concentram-se múltiplos distritos que foram responsáveis por grande parte da produção histórica do país e que ainda abrigam minas

em operação. Fora da Amazônia, a produção de estanho em Minas Gerais ocorre na Província Pegmatítica de São João del Rei, onde granitos peraluminosos neoproterozoicos originaram corpos pegmatíticos mineralizados. Na região de Nazareno a produção ocorre em pegmatitos zonados que, além de cassiterita, concentram tântalo, nióbio e lítio, refletindo a evolução fracionada desses sistemas

Os garimpos legalizados e minerações de pequeno porte de estanho em Rondônia e no Pará estão associados a granitos evoluídos e greisens paleoproterozoicos, com cassiterita disseminada e em veios de quartzo. Em ambos estados, a alteração intempérica concentrou a cassiterita, formando depósitos aluvionares e eluvionares que sustentam a atividade garimpeira regional



O Brasil possui cerca de 95% das reservas conhecidas de nióbio do planeta (USGS - 2024), assegurando protagonismo absoluto na produção e no fornecimento desse metal estratégico. Os ambientes metalogenéticos estão associados a complexos alcalino-carbonatíticos formados por processos magmáticos profundos, posteriormente enriquecidos por processos supergênicos e lateríticos em clima tropical úmido. O minério ocorre predominantemente como pirocloro em rochas carbonatíticas e piroxeníticas, acompanhado por apatita, magnetita e flogopita. O intemperismo intenso promove a concentração residual do nióbio, originando perfis lateríticos espessos e de alto teor, grande continuidade lateral e elevado volume de minério. Além desses

sistemas, a columbita em pegmatitos graníticos representa uma fonte secundária de nióbio, embora sua contribuição seja limitada frente ao potencial dos carbonatitos.

A produção nacional se concentra em dois polos de classe mundial. Em Minas Gerais, a mina de Araxá é a principal operação do país, já em Goiás, o distrito de Catalão reúne operações expressivas que contribuem de forma significativa para o suprimento nacional. Complementarmente, mineração de pequena escala e garimpos de columbita em pegmatitos graníticos e aluviões ocorrem em Rondônia e no Pará.

Os principais depósitos de tântalo do Brasil estão associados a pegmatitos graníticos zonados onde o minério ocorre predominantemente como columbita-



-tantalita, acompanhado por espodumênio e cassiterita. A região de Presidente Figueiredo (AM) destaca-se pela produção de tântalo como subproduto da lavra de estanho. No Nordeste, a Província Borborema reúne uma pequena produção de importância histórica, enquanto a Província Pegmatítica Oriental de Minas Gerais em Minas Gerais, o Tântalo é produzido como subproduto do lítio.

A produção brasileira de níquel é sustentada principalmente por depósitos lateríticos desenvolvidos sobre complexos máfico-ultramáficos, distribuídos entre perfis saprolíticos e limoníticos, muitas vezes enriquecidos em cobalto. Entre os saprolíticos, que concentram níquel em silicatos como garnierita, destacam-se a

produção em Barro Alto e Niquelândia (GO), Onça Puma (PA) e Morro do Níquel (MG), além de Jacaré (PA), ainda em desenvolvimento, e ocorrências em São João do Piauí (PI). Complementando esse panorama, na Bahia, o depósito Santa Rita é um importante exemplo de níquel sulfetado, associado a intrusões máfico-ultramáficas onde o níquel ocorre principalmente nos minerais pentlandita e pirrotita, frequentemente acompanhado de cobre e cobalto.

A prata é produzida no Brasil em diferentes ambientes metalogenéticos que incluem depósitos orogênicos, sistemas polimetálicos, onde ocorre como subproduto de mineralizações de chumbo, zinco, cobre e ouro. Em Minas Gerais, a região de Paracatu e do Quadrilátero Ferrífero



abrigam minas auríferas nas quais a prata é recuperada como subproduto, o que também ocorre nos depósitos de Crixás, em Goiás, e no Pará, em projetos vinculados a depósitos polimetálicos da Província Tapajós.

O Brasil possui depósitos de zinco e chumbo associados a sistemas hidrotermais em rochas carbonáticas e metassedimentares neoproterozoicas, representando clássicos exemplos do tipo Mississippi Valley Type (MVT). Nesses ambientes, fluidos salinos de baixa temperatura circularam por fraturas e zonas de dissolução em calcários e dolomitos, precipitando esfalerita e galena, frequentemente acompanhadas de pirita, barita e fluorita. Em menor proporção, ocorrem depósitos estratiformes

do tipo SEDEX, formados por exalações submarinas em bacias proterozoicas e vulcanogênicas maciças (VHMS).

Entre os empreendimentos mais relevantes, destaca-se a mina de Vazante, principal produtora de zinco do país, complementada pela mina Morro Agudo (MG), atualmente exaurida, mas com registro de comercialização de produção em 2024, também voltada para o aproveitamento de zinco e chumbo. No Mato Grosso, a mina de Aripuanã, maior produtora atual de chumbo opera com lavra subterrânea de concentrados de zinco, chumbo, cobre e prata. Em Rondônia, mineralizações polimetálicas sustentam uma crescente produção de zinco e chumbo, enquanto no Vale do Ribeira (SP/PR), os depósitos



em rochas carbonáticas proterozoicas foram explorados desde a década de 1940, ainda configuram cinturões polimetálicos promissores.

O cromo no Brasil está associado a complexos ultramáficos e ofiolíticos neoproterozoicos, formados por dunitos e peridotitos intrusivos em cinturões metamórficos. A mineralização ocorre em lentes e camadas de cromitita, com cromita como principal minério, acompanhada por olivina e piroxênio. Em algumas regiões, o intemperismo tropical gera enriquecimento laterítico e concentrações secundárias de óxidos de cromo, mas estes não têm expressão comparável à importância dos corpos estratiformes. O principal distrito produtor de cromo no país está concentrado na

Bahia, no Vale do Jacurici e no distrito de Campo Formoso, ambos responsáveis pela maior parte da produção histórica e atual. Outro polo relevante é o Complexo Bacuri, no Amapá, que abriga mineralizações de cromita em escala significativa.

A produção de titânio no Brasil está associada a corpos magmáticos máfico-ultramáficos e placeres litorâneos. Nos primeiros, o titânio ocorre como ilmenita e magnetita titanífera associadas a vanádio e ferro, formadas por segregação magmática em complexos estratiformes paleoproterozoicos. Complementarmente, os placeres costeiros resultam da concentração mecânica de minerais pesados em praias e dunas quaternárias, contendo ilmenita e rutilo. Na Bahia, o distrito de Maracás explora



minério de titânio como subproduto de Vanádio, já os depósitos secundários, que reúnem operações ao longo do litoral brasileiro, possuem operações voltadas à extração de areias ricas em minerais pesados. Em Goiás, o distrito de Santa Bárbara de Goiás concentra a produção de magnetita titanífera e ilmenita, complementada por registros mais recentes de produção ao norte do Arco Magmático de Goiás. Já em Rondônia, a produção de titânio é registrada como subproduto em operações de pequena escala de estanho.

O vanádio no Brasil está associado a depósitos do tipo magmático estratiforme, hospedados em complexos máfico-ultramáficos paleoproterozoicos formados por cristalização fracionada

de magmas basálticos. O minério ocorre como magnetita vanadífera, associada a ilmenita e titanomagnetita. Mineralizações de vanádio também ocorrem em complexos máfico-ultramáficos e lateritos derivados, com baixos teores, sendo economicamente viável apenas como subproduto metálico. O complexo de Maracás (BA), localizada no interior da Bahia, sustenta a única mina nacional que explora um depósito magmático estratiforme de vanádio, com titânio e ferro como coprodutos.

O tungstênio ocorre no Brasil em ambientes metalogenéticos relacionados a veios hidrotermais derivados de granitos tardi-tectônicos em terrenos metamórficos neoproterozoicos. Nesses sistemas, o



tungstênio ocorre principalmente como wolframita e scheelita, concentradas em fraturas e zonas de cisalhamento. Também ocorrem depósitos de skarn, resultantes de reações entre granitos e rochas carbonáticas, com scheelita associada a granada e piroxênio. O Nordeste brasileiro é a principal província tungstenífera do país. Entre as principais áreas produtoras, destaca-se a região do Seridó, no Rio Grande do Norte e Paraíba, com minas e garimpos ativos em pegmatitos e greisens.

Os depósitos de molibdênio do Brasil estão associados a sistemas hidrotermais tardi-magmáticos vinculados a granitos neoproterozoicos. O mineral principal é a molibdenita, que ocorre em veios de quartzo, zonas stockwork e greisens,

frequentemente acompanhada por pirita, calcopirita e quartzo-feldspato. As principais ocorrências estão localizadas no nordeste, muitas vezes associadas a mineralizações de estanho, tungstênio e cobre. A região da Serra da Caraíba (BA), atualmente é a única responsável pela produção declarada de molibdênio, como subproduto de concessões de lavras garimpeiras que tem esmeralda como o principal produto. Essas ocorrências estão relacionadas a veios e disseminações em rochas metamórficas com pegmatitos e veios de quartzo, associada a sistemas hidrotermais de granitos.

O lítio no Brasil está associado principalmente em pegmatitos graníticos peraluminosos, formados nas fases finais de



cristalização de granitos. O minério ocorre em espodumênio, lepidolita, petalita e amblygonita, frequentemente acompanhado por cassiterita e columbita-tantalita. Esses corpos pegmatíticos apresentam forte controle estrutural e mineralizações disseminadas e em zonas de substituição quartzo-feldspáticas. A mineração de lítio está concentrada em Minas Gerais, o Vale do Jequitinhonha, no nordeste do estado, reúne as maiores reservas conhecidas e operações em expansão, e a região de Campos das Vertentes, em Nazareno, no centro-sul mineiro. A Província Borborema apresenta elevado potencial para exploração, pois abriga numerosos pegmatitos LCT já conhecidos pela produção de berilo e columbita-tantalita, e que se mos-

tram igualmente prospectivos para lítio.

A grafita no Brasil ocorre predominantemente em cinturões metamórficos do Cráton do São Francisco e da Província Borborema. Os principais depósitos são do tipo metamórfico, formados pela transformação de rochas sedimentares ricas em matéria orgânica durante o metamorfismo regional proterozoico. A grafita ocorre disseminada ou em lentes dentro de xistos, gnaisses e quartzitos grafitosos, como cristais lamelares de alta pureza, associada a quartzo, feldspato e biotita. A Província Gráfica Bahia-Minas concentra a maior parte da produção nacional de grafita, já no centro-oeste mineiro, a produção ocorre em xistos em filitos grafitosos associados ao Grupo Bambuí.



## FOSFATO E POTÁSSIO

### PROCESSOS MINERÁRIOS COM PRODUÇÃO DECLARADA EM 2024

#### Produção Anual: Fosfato

Região de Concessão de Lavra (28)

Associação a Grupo de Minas (4)

- 0 - 100.000 t (12)
- 100.000 - 1.000.000 t (10)
- 1.000.000 t - 2.000.000 t (2)
- 2.000.000 t - 2.500.000 t (1)

#### Produção Anual: Potássio

Região de Concessão de Lavra (1)

- 300.000 - 400.000 t (1)

### CONCESSÕES DE LAVRA SEM PRODUÇÃO DECLARADA EM 2024 OU INATIVAS

- FOSFATO (23)
- POTÁSSIO (0)

Os principais depósitos de terras raras do Brasil estão associados a complexos alcalino-carbonatíticos formados por diferenciação magmática e alteração hidrotermal, com mineralizações em bastnastita, monazita e parisita. O intemperismo tropical promoveu o desenvolvimento de depósitos lateríticos enriquecidos em ETR leves, enquanto a adsorção iônica em argilas caulínicas gera alvos promissores. Complementam esse cenário os placeres costeiros, remanescentes da exploração histórica de monazita. Essa diversidade de contextos garante ao país uma ampla base prospectiva, ainda que a produção atual seja restrita. A Mina Serra Verde (GO), primeira operação de argilas iônicas fora da Ásia, é atualmente a única

produtora em atividade. Historicamente, placeres costeiros do Espírito Santo e da Bahia tiveram papel relevante, com a extração de monazita, mas hoje ocupam posição secundária.

No Brasil, a produção de fosfato ocorre em depósitos carbonatíticos, sedimentares marinhos e lateríticos, formados por processos magmáticos, químicos e supergênicos. Em Minas Gerais, destacam-se Araxá, Tapira e Serra do Salitre, com complexos alcalino-carbonatíticos ricos em apatita, nióbio e terras raras, além de Pratápolis, onde o Grupo Bambuí hospeda mineralizações sedimentares em rochas carbonáticas. Em Catalão, Goiás, a apatita é lavrada em sistemas carbonatíticos clássicos, o que ocorre também em

Cajati, no estado de São Paulo. Também em São Paulo, em Registro, o fosfato se encontra em fosforitas sedimentares marinhas rasas. No Tocantins, Arraias e Taipas concentram depósitos sedimentares neoproterozóicos do Grupo Bambuí em ambientes plataformais. Na Bahia, Angico dos Dias, em Campo Alegre de Lourdes, possui mineralizações em sucessões carbonáticas. Em Bonito, no Mato Grosso do Sul, o fosfato ocorre em rochas carbonáticas da Serra da Bodoquena, enriquecidas por intemperismo, e em Bonito, e no Pará, mineralizações lateríticas complementam o cenário.

Os depósitos de potássio do Brasil são predominantemente evaporíticos, formados pela evaporação de águas marinhas em bacias sedimentares. O único empreendimento em produção está em Sergipe, onde o potássio ocorre como silvinita e carnalita, associados a halita e anidrita, em camadas da Bacia Sergipe-Alagoas de idade cretácea. Entretanto, os maiores depósitos de potássio do Brasil, ainda inexplorados, estão associados a camadas evaporíticas da Bacia do Amazonas, formadas pela evaporação de águas marinhas restritas durante o Permiano, especialmente na região de Autazes (AM), onde depósitos de silvinita e carnalita foram identificados em profundidade a partir de sondagens realizadas pela Petrobras e pelo SGB-CPRM.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Grande parte dos estudos recentes envolvendo dados públicos da Agência Nacional de Mineração (ANM) apresen-

ta avanços nas análises estatísticas e espaciais de processos minerários, mas não correlaciona nem investiga a produção mineral associada a esses processos. A inovação deste artigo reside justamente na integração e análise dos dados de produção e arrecadação da CFEM com as informações georreferenciadas do SIGMINE, permitindo uma correlação inédita entre desempenho produtivo e situação regulatória. Essa abordagem representa um avanço metodológico em relação às iniciativas anteriores, permitindo sua aplicação a séries temporais passadas e futuras, bem como a elaboração de mapas e análises voltadas a diferentes tipos de processos e títulos minerários.

As informações e mapas apresentados neste artigo representam apenas parte das aplicações possíveis do conjunto de rotinas de processamento desenvolvidas para atender aos projetos e estudos do Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM). O universo de aplicações e resultados configura instrumentos valiosos para orientar a prospecção mineral, estratégias de fomento setorial e atração de investimentos.

Ao evidenciar a multiplicidade de ambientes metalogenéticos associados à produção das principais substâncias críticas e estratégicas, os resultados reforçam a necessidade de alinhar conhecimento geocientífico e indicadores econômicos de produção, ampliando a compreensão da maturidade de províncias e distritos minerais, bem como das novas fronteiras exploratórias.

Apesar do enorme esforço e dedicação do corpo de servidores da ANM, persistem desafios que limitam o efetivo e sustentável aproveitamento do potencial mineral brasileiro, especialmente quanto ao elevado número de concessões de lavra improdutivas, cuja validade prolongada compromete a real percepção do potencial mineral do país.

Em síntese, os resultados alcançados evidenciam que a mineração brasileira combina uma base mineral diversificada e de relevância global. O pleno desenvolvimento do setor depende fortemente da modernização contínua da gestão de dados minerários e da articulação efetiva entre órgãos governamentais, ampliando a confiabilidade e a aplicabilidade das bases públicas. A transformação de dados dispersos em conhecimento estratégico é essencial para orientar políticas de estado com o objetivo de consolidar o papel do Brasil como protagonista no mercado de minerais críticos e estratégicos para transição energética e segurança alimentar.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece a Guilherme Ferreira, Chefe da Divisão de Geologia Econômica; a Maisa Bastos, Chefe do Departamento de Recursos Minerais; e a Valdir Silveira, Diretor de Geologia e Recursos Minerais, pelas sugestões, pelo apoio e incentivo durante o desenvolvimento desse projeto. Reconhecimento especial é também devido a todos os colegas do Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM), que contribuíram com ideias e sugestões, tornando possível a consolidação da metodologia e das análises aqui apresentadas.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Cunha, I. A.; Almeida, R. C.; Brod, E. R.; et al. (orgs.) (2025). *Critical and Strategic Mineral Potential of Brazil – 2025 Edition*. Brasília: CPRM.
- Schodde, R. (2025). *Mineral Deposit Exploration – Discovery Trends: 1900–2023*. SEG Discovery, no. 142, July 2025
- Agência Nacional de Mineração – ANM. (2025). *Anuário Mineral Brasileiro: principais substâncias metálicas. Ano-base 2023*. Brasília: ANM.
- Euclides, F. M.; Macedo, A. S.; Macedo, S. V.; Valadares, J. L. (2022). *Capacidades Estatais e Mineração: uma análise da agência nacional de regulação*. Rio de Janeiro: *Revista de Administração Pública*, 56(1).
- Melfi, A. J.; Misi, A.; Campos, D. A.; Cordani, U. G. (orgs.) (2016). *Recursos Minerais no Brasil: Problemas e Desafios*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- Xavier, R.; Monteiro, L. V. S.; et al. (orgs.) (2014). *Processos Hidrotermais e Sistemas Minerais*. Brasília: CPRM.
- Dardenne, M. A.; Schobbenhaus, C. (2001). *Metalogênese do Brasil*. Brasília: Editora Universidade de Brasília / CPRM. □

---

\* *Coordenador Executivo da Divisão de Geologia Econômica - Departamento de Recursos Minerais*  
*Diretoria de Geologia e Recursos Minerais*  
*Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)*

# MEIO SÉCULO DE EXPLORAÇÃO MINERAL NO BRASIL

## FASE 4

### A conceituação geológica regional como critério exploratório

Noevaldo Teixeira (\*)



O professor David Groves tem chamado a atenção para um ponto relevante: o notável avanço das novas tecnologias analíticas tem impulsionado significativamente a compreensão da tipologia dos depósitos minerais. No entanto, esses estudos geralmente são conduzidos em escala local, com ênfase em aspectos como composição, temperatura e origem dos fluidos mineralizantes. Embora essa abordagem acadêmica seja valiosa, ela frequentemente

negligencia a compreensão integrada da dinâmica evolutiva dos depósitos em seus contextos regionais e tectônicos — fatores decisivos para a atratividade de investimentos em exploração mineral. Apesar da reconhecida importância da geodinâmica, apenas cerca de 6,3% das publicações na literatura científica mundial abordam esse componente em estudos sobre depósitos minerais. No Brasil, essa lacuna é ainda mais crítica, reflexo direto da precariedade

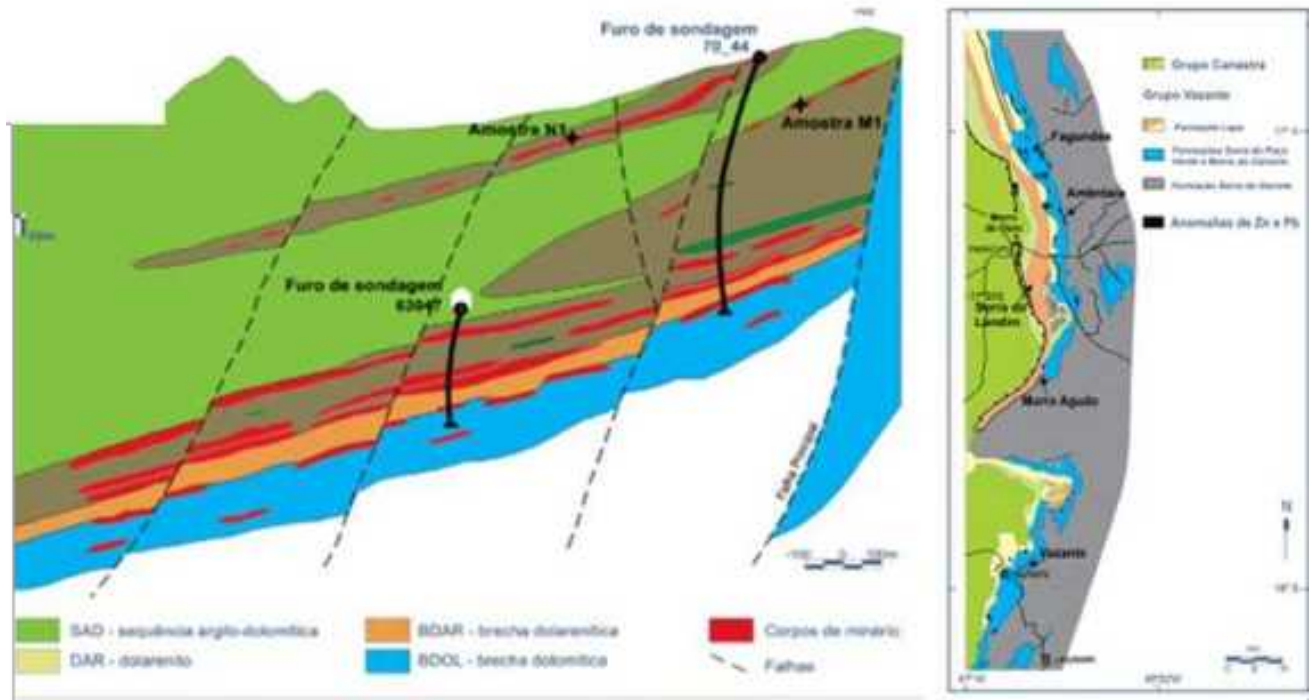
do mapeamento geológico básico e da escassez de levantamentos aerogeofísicos com resolução e profundidade adequadas para investigar a arquitetura profunda da crosta. Em parceria com o colega Marco Túlio, ensaiamos uma breve tentativa ao enquadrar os depósitos minerais brasileiros segundo uma visão geodinâmica (Brazil: Geological Survey under Spotlight).

### LEGENDAS DAS FOTOS

- 1. Mélange** – Zona tectônica heterogênea com fragmentos de diferentes litologias incorporados em matriz deformada.
- 2. Harzburgitos depletados** – Ultramáfica rica em olivina e ortopiroxênio, com baixo teor de clinopiroxênio, evidenciando forte extração por fusão parcial.
- 3. Cromita podiforme** – Cristais e lentes irregulares de cromita, típicas de ambiente suboceânico.
- 4. Brecha de fluxo basáltico (flow breccia)** – Indica resfriamento e movimentação de lava submarina.
- 5. Pillow lavas** – Estruturas arredondadas formadas por extrusão subaquática de lava basáltica.
- 6. Sedimentos silicosos pelágicos** – Depósitos finos e ricos em sílica, acumulados em ambiente oceânico profundo.
- 7. Fumarolas sulfatadas laterizadas** – Indicam atividade hidrotermal em assoalho oceânico, com alteração supergênica.

O entendimento sobre os ambientes geotectônicos do Brasil Central e suas respectivas potencialidades minerais teve início apenas na década de 1970, com os trabalhos pioneiros dos professores Fernando Flávio, Angeiras e outros. Naquele período, o modelo da tectônica de placas ainda não era amplamente aceito pela comunidade geológica brasileira. Foi nesse contexto que Carlos O. Berbert, da CPRM, interpretou os corpos serpentinitos do estado de Goiás como parte de um cinturão alpino, vinculado ao eugeossinclinal do Grupo Araxá. Essa interpretação inovadora de certa forma indicava as possibilidades exploratórias para a região. Já no final da década de 80, campanhas realizadas pela DOCEGEO e posteriormente pela Rio Tinto nesses corpos máfico-ultramáficos resultaram na identificação de mineralizações inexpressivas de cromita em harzburgitos residuais e de sulfetos de cobre associados a sedimentos pelágicos sobre crosta oceânica basáltica. Durante uma dessas viagens, identifiquei um conjunto excepcional de afloramentos na Serra do Tapa, como mostram as fotos abaixo. Dediquei esse trabalho ao professor Fernando M. Almeida, em reconhecimento à sua notável capacidade de, com base em evidências limitadas à época, inferir a existência de um cinturão ofiolítico no Brasil Central — análogo aos Alpes — e antecipar, de forma pioneira, aspectos fundamentais da geodinâmica dessa porção do território brasileiro.

As universidades desempenharam papel crucial na caracterização de diversos ambientes geológicos com potencial exploratório no Brasil. Um exemplo marcante é o



trabalho do Prof. Marcel Dardenne (UnB), que definiu a franja recifal da Formação Vazante e sua importância para a formação do depósito de Pb-Zn de Morro Agudo (17 Mt @ 5% Zn e 1,5% Pb). Essa descoberta pela METAMIG (12.000 m de sondagem) contou com a participação direta dos geólogos Antônio Madalosso e Carlos Valle, nas proximidades de Vazante, em Minas Gerais. A definição do modelo geológico atraiu imediatamente as principais mineradoras mundiais de zinco, diante da perspectiva de se identificar um novo distrito do tipo Mississippi Valley no Grupo Bambuí. A conceituação geológica dos depósitos de zinco e chumbo nas regiões de Januária e Montalvânia também foi, em parte, influenciada pelo entendimento prévio do principal depósito de zinco do Brasil. Vazante foi descoberto na década de 1950 por um prospector e posteriormente pesquisado pela mineradora CMM. Esse

depósito é controlado por uma falha que teria condicionado a migração de fluidos hidrotermais basinais. Hoje, graças aos estudos do Prof. Dardenne, sabe-se que tanto o depósito de Vazante quanto o de Morro do Ouro — ambos de classe mundial — estão localizados no Grupo Vazante, e não no Grupo Bambuí, como antes se supunha. A seção da figura mostra o depósito de Morro Agudo com o sulfeto controlado estratigraficamente. A figura abaixo foi retirada da tese de mestrado (UnB) do Luiz P Neves.

Mas talvez a principal contribuição do Dardenne, juntamente com outros professores como Danni, Fuck e Marini, tenha sido a identidade conceitual para o Departamento de Geologia da UnB. Eles formaram centenas de profissionais que desenvolveram uma compreensão clara sobre o significado e a importância dos trabalhos de campo — não apenas como prática aca-



dêmica, mas como etapa fundamental no processo de descoberta de depósitos minerais. Na foto abaixo, o professor Dardenne aparece à esquerda.

Situação semelhante ocorreu na Bahia, com os estudos conduzidos pelo professor Aroldo Misi, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), que contribuíram significativamente para o entendimento dos controles geológicos das mineralizações de Pb-Zn associadas a tapetes algálicos nas regiões de Irecê (1,5 Mt @ 8% Zn) e Nova Redenção (2,5 Mt @ 0,5% Zn e 6% Pb). Esses depósitos estão vinculados a sequências carbonáticas de bacias intracratônicas do Cráton do São Francisco, semelhantes às encontradas na região do Vale do Mississippi.

Em 1972, o Prof. Danni identificou a presença de lavas ultramáficas (talco xistos) na região de Goiás Velho. Ele e Carlos Cordeiro apresentaram no Congresso Brasileiro de Geologia, de 1978, o trabalho “Caracterização estratigráfica da Sequência Vulcânica-Sedimentar de Pilar de Goiás e Guarinos – Goiás”, que indicou a existência de um fragmento de domos tonalíticos e greenstone belts inseridos no Maciço de Goiás, com características semelhantes às



*Professor Dardenne (à esquerda)*

da região de Barberton, na África do Sul. No entanto, foi a identificação inquestionável de texturas spinifex em rochas ultramáficas na região de Crixás (GO), realizada por Lineu Saboia durante viagem de campo com Gebrim da Metago, que impulsionou significativamente o conhecimento sobre a geologia arqueana no Brasil e os programas exploratórios de ouro em Goiás.

No final da década de 70 a Docegeo descobriu o depósito de ouro Fazenda Brasileiro (15 Mt @ 8 g/t Au), na Bahia. Fator determinante para o sucesso exploratório nesse caso foi a troca de conhecimento entre os geólogos internacionais da Terraservice e os profissionais brasileiros. Otávio (vulgo, Grilo) conheceu o Escudo Canadense e, por similaridade geológica, requereu as áreas de Santa Luz, na Bahia, para a Docegeo. Tratava-se de sequência vulcanossedimentar envolvida por domos tonalíticos, similar aos terrenos da Província Superior, no Canadá. Mais tarde, isso seria confirmado pelo geólogo Augusto Kishida, e a área passaria a ser chamada de greenstone belt do Itapicuru. Naquele momento a estruturação da geologia arqueana não era bem conhecida no Brasil. A

descoberta do depósito de ouro da Fazenda Brasileiro evidenciou uma característica inerente aos verdadeiros exploracionistas, a persistência.

Inicialmente, o programa exploratório na região do Rio Itapecuru foi estruturado visando metais básicos. A direção técnica da CVRD chegou a proibir que se fizessem análises para ouro em seu programa exploratório no Brasil. Os levantamentos geofísicos Eletromagnético Transiente (TEM) e Magnetométrico (Mag), conduzidos por Kiyoshi Kadokaru e Florivaldo Sena, identificaram cerca de 300 anomalias. A coincidência entre as anomalias de Mag e EM era considerada indicação da presença de sulfetos de metais básicos. O geólogo Adalto Martins, fazendo follow-up em uma das anomalias priorizadas, identificou arsenopirita em brecha silicosa magnética encaixada em xistos carbonosos. Encaminhou a amostra para o laboratório, demorando um ano para que o resultado constatando a presença de ouro chegasse. O furo na arsenopirita encontrada por Adalto interceptou o xisto carbonoso condutor e a brecha magnética que explicavam a anomalia selecionada. Augusto Kishida insistiu para que o furo fosse analisado para ouro, fazendo analogia entre o Abitibi Gold belt (Canadá) e a sequência vulcanossedimentar do Itapecuru. Assim, foi descoberto o depósito de Fazenda Brasileiro e, posteriormente, Maria Preta – um marco na exploração mineral brasileira fora de Carajás.

A descoberta do depósito de ouro de Fazenda Brasileiro trouxe algumas lições exploratórias. O conhecimento geológico inovador de Otávio possibilitou o reque-

rimento da área, enquanto a analogia feita por Kishida, comparando a geologia do Itapecuru com áreas mundialmente produtoras de ouro, foi crucial para entender o real potencial mineral do ambiente geológico que estava sendo prospectado. A determinação do exploracionista Adalto ao identificar a arsenopirita e insistir na análise da brecha magnética em busca de ouro foi fundamental para a descoberta. Ao contrário da maioria dos greenstone belts brasileiros, o Itapecuru não tinha atividade garimpeira. Uma lição importante foi perceber que, independentemente dos desejos da cúpula da empresa, quando a geologia indica potencial para ouro, é isso que deve ser explorado.

A figura abaixo apresenta, à esquerda, o mapa geológico da área de Serrinha, destacando domos e quilhas formados por rochas TTG e greenstone, com idade Transamazônica. À direita, vemos o geólogo e geofísico Florivaldo Sena, da DOCEGEO, um dos responsáveis pela descoberta do depósito aurífero de Fazenda Brasileiro. A imagem inferior isolada ilustra a feição típica da mineralização, marcada por intensa estruturação tectônica (cisalhamento), com metacherts intercalados a metabasaltos,



além de remobilizações e segregações de quartzo associadas à deformação. Agradecemos a Fernando Matos pela gentil disponibilização das fotografias.

Ficou evidente que o país possuía ambientes geológicos similares aos de Barberton, Abitibi e Kalgoorlie (Austrália). Os Profs. Almeida e Schorscher (USP) já haviam identificado texturas spinifex nas lavas do Quebra-Ossos, no Grupo Rio das Velhas, assim como o Prof. Alfonso Schrank (Unicamp) as reconheceu no greenstone belt de Piumhi, e Teixeira, em Fortaleza de Minas, todas em Minas Gerais. No entanto, foi por meio do mapeamento detalhado na região do Alagadinho, sob a liderança de Lineu, que uma das seções mundiais mais bem preservadas de lavas ultramáficas arqueanas foi caracterizada. Como decorrência, organizou um curso para identifica-



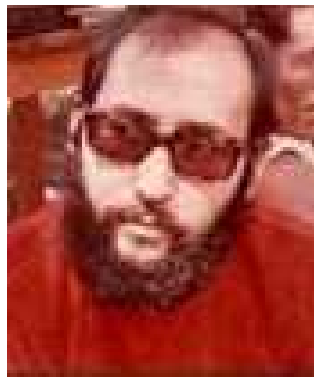
ção de lavas ultramáficas, permitindo que centenas de geólogos conhecessem essas rochas, consideradas anteriormente como ofiolitos do Grupo Araxá.

Após a definição dos komatiitos do Alagadinho, a Metago implementou programa de exploração coordenado por Gilberto Meneguesso e conduzido, em campo, por Lineu Saboia. Durante cerca de dois anos, a equipe trabalhou para expandir a geologia de Crixás em direção ao norte, buscando delimitar áreas com maior potencial para metais, especialmente na região de Mara Rosa. Inicialmente, concluímos – de forma equivocada – que os metabasaltos, cherts e BIFs envolvidos por tonalitos, ao norte de Crixás, nas regiões de Amaro Leite, Amaralina e Mara Rosa, eram remanescentes de greenstone belts arqueanos. Essa interpretação levou diversas empresas a requererem grandes blocos de áreas, resultando na descoberta de vários pequenos depósitos de ouro. Entretanto, nenhuma descoberta de classe mundial foi feita, além do já conhecido depósito de cobre de Chapada, o único da região com tonelagem significativa. Nos komatiitos de Crixás, a Western Mining Corporation (WMC) identificou apenas um pequeno depósito de sulfeto de níquel, sem viabilidade econômica.

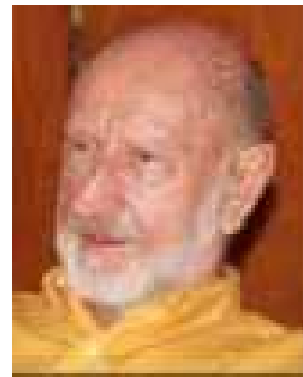
As áreas de antigos garimpos de ouro, por exemplo, em Pilar, Guarinos e Goiás Velho, foram intensamente avaliadas por empresas, como Metago, Montita, Colorado, Inco, WMC, AngloGold Ashanti e outras. Crixás, que já foi importante produtor de ouro no século XVIII, abrigava a antiga Mina Grande, onde o ouro associado à arsenopirita ocorria em enxame de veios de quartzo, inicialmente interpretados

como precipitados silicosos singenéticos. Foi José Machado, trabalhando para a Kennecott, quem identificou o forte controle estrutural desses veios de quartzo e recomendou a realização de furo ao longo do plunge (caimento do corpo de minério). Posteriormente, a área passou para a propriedade da Inco, na qual o geólogo Malan liderou o programa de sondagem, executado com precisão por Walter. O resultado foi a descoberta de depósito com 5,5 Mt @ 10 a 12 g/t Au. Trabalhos posteriores, já sob tutela da AngloGold Ashanti e liderados por Diogo Costa, permitiram expandir as reservas de Crixás, mantendo a Mina Serra Grande em operação.

Durante reconhecimentos geológicos, executados com Lineu Saboia, sempre consideramos a região de Mara Rosa como extensão dos terrenos arqueanos de Pilar de Goiás e Crixás. No entanto, essa interpretação revelou-se equivocada. Com a orientação do Prof. Reinhardt Fuck á direita da foto (UnB), o colega, Prof. Márcio Pimentel (UnB), corrigiu essa visão em sua dissertação de mestrado “A Seqüência Vulcano-Sedimentar de Arenópolis-GO: petrologia ígnea e metamórfica, contexto geotectônico e considerações metalogenéticas preliminares”. Amparados por sólidos estudos isotópicos e geocronológicos, eles



Márcio Pimentel



Professor Reinhardt Fuck

caracterizaram a região como parte do Arco Magmático de Goiás, vinculado ao Orógeno Brasileiro, um evento acrescionário neoproterozóico. Entre 1982-1996 a equipe da Western Mine Company (WMC) descobriu dois pequenos depósitos de ouro – Zacarias e Fazenda Nova neste contexto geotectônico.

Antes desse refinado trabalho geocientífico, a equipe de exploracionistas da Inco, liderada por Luís Werneck (à esquerda da foto acima), já havia feito descoberta significativa de cobre a partir de levantamento de sedimento de corrente: o enigmático depósito de cobre-ouro de Chapada (421 Mt @ 0,29 % Cu e 479 Mt @ 0,25 g/t Au). O brilhante trabalho de Stephen V. Richardson mostrou que o depósito possuía características de pórfiro pré-cambriano, conceito ainda desafiador no contexto brasileiro. O professor Claudinei G. de Oliveira da UNB, tem caracterizado na região uma metalogenia de subducção, classificando os depósitos em vulcangênicos (Zacarias, Bom Jardim), pórfiros (Chapada, Boa Vista) intrusion related (Faz Nova) e orogenic gold (Posse, Suruca). A área continua a ser explorada, pois, do ponto de vista teórico, é difícil imaginar que uma zona de subducção abrigue apenas um único jazimento de cobre.

Na borda oeste do complexo de Cana Brava, na região de Palmeirópolis, a equipe da CPRM, liderada por José Figueiredo, descobriu pequeno corpo de sulfeto maciço de cobre-zinco com características vulcano-gênicas (6,5 Mt @ 0,8% Cu, 3,5 % Zn e 0,6 % Pb). Posteriormente, a Billiton realizou investigação mais detalhada em toda a região, a partir da qual Wilson Ribeiro Filho e Teixeira definiram a Sequência Vulcanosedimentar de Palmeirópolis. Em exemplo clássico de “premonição geológica”, o Prof. Danni destacou a importância de desacoplar geneticamente os corpos anortosíticos da fração peridotítica-piroxenítica basal em Niquelândia, levantando a possibilidade da existência de assoalho oceânico na borda oeste dos grandes complexos máfico-ultramáficos de Goiás. O colega Luiz Vesani, mesmo na escola, nunca teve muita paciência para esse tipo de discussões. Ele conhecia uma ocorrência de bauxita cartografada no Projeto Barro Alto pela CPRM, em 1972, e, movido pelo inigualável faro comercial, ele simplesmente transformou um anortosito, visualmente miserável, em lucrativa mina de bauxita de alta qualidade (300 Mt @ > 40%-50% de bauxita), vinte sete anos depois da descoberta original.

A WMC talvez tenha sido a empresa que mais investiu na Faixa Brasília, especialmente na região de Goiás Velho, Aurilândia, Fazenda Nova e Mara Rosa. Nessa região sua equipe identificou vários pequenos depósitos de ouro, que mais tarde foram viabilizados pela iniciativa individual de empresas juniors, criadas por geólogos brasileiros, como a Amazônia Mineração, liderada pelo Douglas Arantes. A WMC

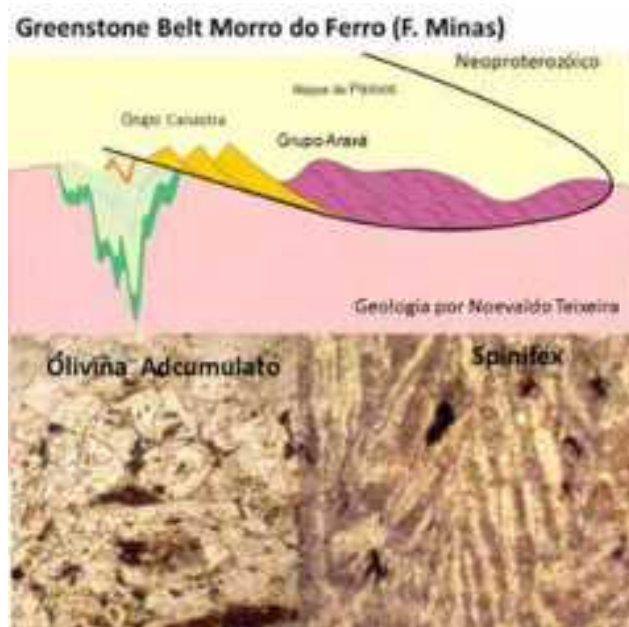


adotou estratégia de autossuficiência que levou ao desenvolvimento dos depósitos de Jenipapo, Posse, Zacarias e Faina e à descoberta do depósito de Fazenda Nova, que mais tarde viria a ser o primeiro depósito operado pela Yamana Gold. Essas descobertas foram feitas a partir de um programa regional de sedimento de corrente e concentrado de bateia, que começou em Porangatu e avançou até o Sul de Goiás.

O depósito de níquel sulfetado de Fortaleza de Minas/ O’Toole (10 Mt @ 2,6% Ni, 0,4% Cu, 1,3 g/t PGE e 0,05% Co), localizado no estado mineiro, foi descoberto por Ysao Munemassa, após reconhecer gossans na base de corpo tabular de serpentinito similar ao que tinha visto no depósito de níquel de Agnew, no Cráton de Yilgarn, na Austrália. Thomas Brenner sabia de altos teores de níquel em amostras da olaria do senhor João Soares e insistiu várias vezes para que Ysao visitasse a área em um final de semana. A equipe foi estendida com José Lancaster, Célio Barreira e O’Toole, quando trabalhos de geoquímica de solo e levantamento de IP direcionaram a bem-sucedida campanha de sondagem. Tratava-se da primeira descoberta de níquel sulfetado em komatiitos nas Américas, fora do Canadá. As ultramáficas do Morro do Níquel eram consideradas como ofiolitos,

até que a dissertação de mestrado “Geologia, petrologia e prospecção geoquímica da Sequência Vulcano-Sedimentar de Morro do Ferro, Fortaleza de Minas - MG”, sob orientação do Prof. Danni, mostrou que a área tinha inequívoco potencial para depósitos de níquel similares a Kambalda, razão pela qual, a BP mineração requereu a área e fui posteriormente contratado.

Na parte superior da foto o posicionamento regional do greenstone belt Morro do Ferro (Fortaleza de Minas), parcialmente coberto pela nappe de Passos. Na parte inferior do lado direito é possível identificar textura spinifex em metaperidotitos. À esquerda porção cumulática de derrames ultramáficos.



Gilberto Meneguesso, gerente de exploração da BP Mineração, colocou-me para conceituar geologicamente a região entre Fortaleza de Minas e o Quadrilátero Ferrífero. Constatei que a borda sudeste do Cráton do São Francisco estava esfacelada por extensas zonas de cisalhamento e que



os komatiitos apareciam em estreitas faixas nos greenstone belts em Nazareno, Barbacena, Rio das Mortes e Pará de Minas. Ysao instituiu a caça aos gossans, responsável pela descoberta de pequena lente semi-maciosa de sulfeto de cobre aprisionada em derrames de metabasaltos dos restos de greenstone belts. Em Pará de Minas, caracterizamos sistema epitermal arqueano sem, contudo, conseguir estabelecer vinculação com as mineralizações de ouro no Quadrilátero Ferrífero. Esse magmatismo ultramáfico tem sido considerado de forma equivocada como ambiente de arco do cinturão Mineiro.

Afonso Figueiredo, em campanha de helicóptero pela Docegeo, identificou afloramentos de metavulcânicas com calcopirita-pirita-esfalerita em gossans na região de Cabaçal, no Mato Grosso. Ysao organizou a equipe da BP Mineração, adicionando os geólogos Hélio Monteiro, Pedro Moura, Antônio Assis e Antônio José, visando o desenvolvimento de trabalhos prospectivos e geológicos, que permitiram que a área fosse caracterizada então como greenstone belt arqueano, constituído por metabasaltos com estruturas pillow intercaladas com cherts, rochas piroclásticas e lavas félsicas. Levantamentos de sedimento de corrente, concentrado de bateia e geoquímica de solo apontaram teores extremamente ele-

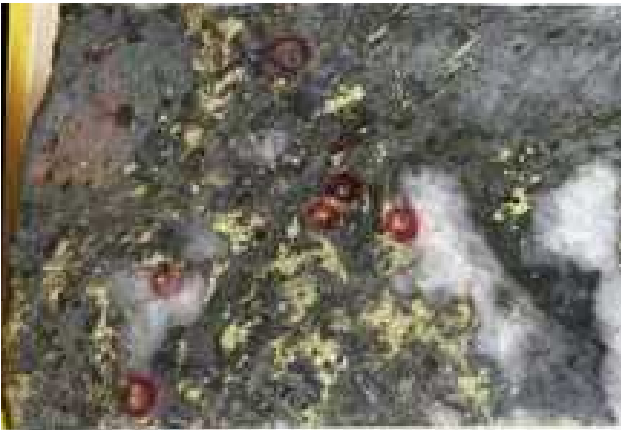


Figura 2. High grade volcânica granítica e topografia mineralizada em CO-634 e 640, Arará, Bahia

vados de cobre e ouro. A sondagem começou pelos veios auríferos e, posteriormente chegou às mineralizações disseminadas em zonas de forte silicificação. O levantamento EM conduzido por Célio Barreira, marcou corpos de sulfetos de metais básicos, que a sondagem mostrou conterem valores anômalos para ouro. Recentemente, a área foi reavaliada pela empresa junior Meridian que, pelo resiliência do Antônio José, o qual agradecemos as fotos, levou à redescoberta do depósito VMS de cobre-ouro-prata de Cabaçal com 53 Mt @ 0,64 g/t Au, 0,44% Cu e 1,5 g/t Ag, encaixado em sequência de cherts e tufos com intensa



alteração exalativa representada por zonas de cloritização.

Gilberto Meneguesso (primeiro à esquerda na foto) e R.C. Dyer definiram o Grupo Arará, um rifte intracratônico do Mesoproterozoico, caracterizado por vulcanismo predominantemente ácido e intrusões graníticas do tipo A o qual pode abrigar uma das maiores concentrações mundiais de Elementos Terras Raras (ETRs) fora da China. Após a definição da sequência vulcanossedimentar de Dianópolis como um greenstone belt (Projeto Letos), Gilberto Meneguesso, já na Docege, sugeriu o requerimento de 800.000 hectares nesta região. A empresa aplicou em seguida um programa de sedimentação de corrente. Entretanto, os resultados não animaram. Mais tarde, durante visita de campo pela Metago, os geólogos Lineo Sabóia e Gilberto Meneguesso reconheceram o potencial do greenstone belt para depósitos de médio porte de ouro. As áreas foram adquiridas pela Metago, e Olavo Caramori intensificou a geoquímica e a contagem de pintas de ouro, delimitando uma anomalia consistente em solo sobre clorito xistos, na borda de corpo intrusivo de tonalito. O depósito foi então descoberto, com recursos estimados em cerca de meio milhão de onças de ouro.



O Prof. Onildo Marini e o Prof. Nilson Botelho, ambos da UnB, dedicaram-se ao estudo dos granitos do tipo A na Serra Dourada, Serra Branca e Serra da Mesa, bem como dos depósitos de cassiterita a eles associados, originalmente descobertos por garimpeiros, no nordeste de Goiás. Mais tarde, Pedro Jacobi, pela Docegeo, identificaria o depósito de estanho de Nova Roma (Faixa Placha), que acabou sendo invadido por garimpeiros antes de sua real importância econômica ser plenamente reconhecida. Em 1980, liderado pelo Elder, trabalhei pela Metago com outros colegas no greisen com cassiterita do Pela Ema, no granito Serra Dourada. Naquela época, ninguém queria saber de ETR, tampouco sequer sabia o que eram argilas iônicas.

Os trabalhos conduzidos pelos Profs. Nilson e Marini contribuíram para a descoberta do depósito de ETR da Serra Dourada (350 Mt @ 1500 ppm de óxidos de ETR). A simples observação do artigo “Elementos terras raras em granitoides da Província Estanífera de Goiás”, elaborado pelos professores supracitados, com colaboração de Philippe Rossi, e publicado na Revista Brasileira de Geociências em 1992, levou o exploracionista Alexandre Rocha da Rocha a iniciar um programa prospectivo. Esse trabalho culminou na descoberta do Pela Ema, importante depósito de ETR em argilas iônicas, que, graças à visão de futuro e resiliência do geólogo Luciano Borges, atualmente é a única mina

de ETR desse tipo em operação no Brasil e a primeira a entrar em produção fora da China.

Os depósitos de estanho dos estados de Tocantins e Goiás estão inseridos em contexto tectônico intraplaca, no qual os corpos graníticos do Tipo A fazem parte de rift intracontinental preenchido por sedimentos e vulcânicas ácidas do Grupo Araí. A recente descoberta da Aclara Resources de outro grande depósito (309,7 Mt @ 1427 ppm de óxidos de ETR) na região de Nova Roma, confirma que a província granítica intraplaca, que ocorre desde o norte de Goiás até o sul do Tocantins, constitui ambiente altamente prospectivo para ocorrência de depósitos de ETR de classe mundial. Esse contexto geológico é semelhante ao dos inúmeros depósitos de ETR em argilas iônicas formados a partir de granitos alcalinos na China. A foto abaixo mostra o professor Marini em viagem de campo à Serra Dourada em março/1984 juntamente com Nilson Botelho e o geólogo do BRGM Laurent Le Bell, quando foi feita a amostragem que resultou no trabalho sobre ETR. Participou da viagem o geólogo do BRGM, Laurent Le Bel.

Nesta fase da exploração mineral no Brasil, destacamos algumas descobertas de depósitos minerais brasileiros que estão associados a ambientes geotectônicos semelhantes aos das principais regiões produtoras de minério do planeta — como a subducção Andina, os greenstone belts de Abitibi (Canadá) e Yilgarn (Austrália). A pergunta que permanece é: por que esses ambientes no Brasil não apresentaram uma resposta mineral tão expressiva? O rift Araí, por sua vez, pode representar uma exceção, configurando-se como um ambiente geotectônico de classe mundial, com potencial para hospedar diversos depósitos gigantes de Elementos Terras Raras (ETRs). □

# BRASIL PDAC 2026

**01 - 04 DE MARÇO DE 2026 - METRO TORONTO  
CONVENTION CENTRE (MTCC) - TORONTO, CANADÁ**



**Faça parte da delegação brasileira!**

[WWW.ADIMB.ORG.BR/PDAC26](http://WWW.ADIMB.ORG.BR/PDAC26)



Representantes do Governo da Bahia e do IBRAM inauguram a Exposibram 2025

## EXPOSIBRAM 2025

### BAHIA RESSALTA TODA SUA POTÊNCIA MINERAL

A edição 2025 da Exposibram, realizada em Salvador (BA), de 27 a 30 de outubro, contou com mais de 400 expositores, recebeu mais de 40 mil visitantes (sendo mais de 4 mil estudantes jovens e crianças) e 2.600 congressistas, que participaram de 3.500 horas de atividades técnicas e científicas em diversos painéis simultâneos.

Em seu discurso de encerramento, Raul Jungmann, presidente do IBRAM, agradeceu o empenho das instituições públicas e privadas envolvidas na organização da feira, destacando o apoio decisivo do governo da Bahia para a realização do evento. O dirigente da entidade ressaltou que a mineração está presente em todos os aspectos da vida moderna, da inteligência artificial às energias renováveis, e que os minerais críticos são essenciais para a segurança nacional e a transição para uma economia sustentável.

Henrique Carballal, presidente da CBPM, destacou a relevância da Bahia na cadeia produtiva mineral e celebrou a realização do evento no estado. Segundo ele, os minerais

estratégicos para a preservação ambiental e o avanço da transição energética estão presentes em território baiano: “Os minerais que vão salvar o planeta estão aqui. Os minerais que vão garantir a preservação da vida estão aqui e a transição energética passa pela Bahia e pelo Brasil”.

Rohitesh Dhawan, CEO do Conselho do ICMM, enfatizou que o futuro da mineração global está sendo construído no Brasil, elogiando a liderança e a visão do IBRAM na condução de um setor comprometido com sustentabilidade e inclusão. O executivo afirmou que o trabalho brasileiro serve de exemplo para o mundo, ao unir diferentes setores da sociedade em torno de uma mineração que gera valor compartilhado. “Quando as pessoas me perguntam “qual é o futuro da mineração?”, eu digo para elas virem ao Brasil e verem por si mesmas”, disse.

Durante a solenidade de encerramento, foi firmada uma parceria entre o IBRAM e o SENAI-CIMATEC, voltada à expansão da oferta de cursos presenciais e online para o setor mineral. O acordo prevê o desenvolvimento conjunto de ações em educação, pesquisa, extensão e inovação tecnológica, com foco na capacitação de profissionais e na geração de conhecimento aplicado. O diretor-geral do SENAI-CIMATEC, Leoni Andrade, destacou que “a iniciativa representa um compromisso mútuo de transformar conhecimento em valor para o país e fortalecer a competitividade da indústria brasileira”.

### Sandvik

A Sandvik reforçou sua estratégia de modernização das plantas de britagem com o lançamento da campanha global Exchange,

# SimeXmin

XII SIMPÓSIO BRASILEIRO  
DE EXPLORAÇÃO MINERAL

XII BRAZILIAN SYMPOSIUM  
ON MINERAL EXPLORATION

**17 A 20 DE MAIO DE 2026**  
**OURO PRETO/MG**

SAIBA MAIS:



[www.simexmin.org.br/2026](http://www.simexmin.org.br/2026)





*Britador Série 800i, da Sandvik*

que incentiva a substituição de britadores antigos — inclusive de concorrentes — pela linha Série 800i. Os novos modelos chegam com ganhos expressivos de performance: até 30% mais disponibilidade operacional, até 25% mais produtividade e consumo de energia reduzido. A tecnologia integra automação ACS, monitoramento remoto via SAM e está preparada para aplicações de IA voltadas à manutenção preditiva. Com cerca de 30 unidades já em operação no Brasil, o programa mira especialmente regiões de mineração intensiva (Pará, Minas Gerais e Bahia) e o aquecido mercado de agregados no Sul e Sudeste. A empresa reforçou ainda a estrutura de serviços, estoque de peças e suporte técnico, e não descarta retomar a produção local de equipamentos diante da expansão do mercado.

### LiuGong

Participando pela primeira vez da Expositram, a LiuGong fez o lançamento da pá carregadeira elétrica 870HE. O modelo, com bateria LFP de 423 kWh, peso operacional de 24,2 toneladas e capacidade de 4,7 m<sup>3</sup>, é uma alternativa em soluções de emissão zero e alta eficiência energética e já se encontra em operação em São Paulo.



*Lançamento da LiuGong*

Mateus Rodrigues, head de Mineração e Key Accounts da LiuGong, se mostrou satisfeito com o alto fluxo de visitantes e o interesse pelas soluções elétricas: “O volume de público surpreendeu toda a nossa equipe e os distribuidores parceiros. Recebemos representantes de grandes mineradoras e empresas de serviços, com forte interesse na 870HE. Essa visibilidade ampliou o reconhecimento da marca e abriu novas oportunidades de negócios”.

Para o vice-presidente da LiuGong Latin America, Hebert Francisco, “participar da Expositram foi um passo importante para aproximar ainda mais a LiuGong dos grandes players do setor. A feira confirmou a força da inovação e do diálogo sobre sustentabilidade na mineração brasileira, temas que estão no centro da nossa estratégia global”.

Ao longo de 2025, a LiuGong lançou a pá carregadeira 886T e o caminhão fora de estrada DW105A, além de inaugurar o escritório de mineração em Belo Horizonte (MG), que reforça o suporte técnico e comercial dedicado ao setor.

### Milwaukee

A Milwaukee comemorou durante a Expositram seus 10 anos de Brasil. A mul-



*One-Key, recurso digital da Milwaukee*

tinacional americana fundada em 1924, em Milwaukee (Wisconsin, EUA), é reconhecida pela inovação em ferramentas elétricas e pelo pioneirismo em soluções a bateria. No Brasil, a empresa se consolidou como uma operação independente, com 75 colaboradores, 33 revendas autorizadas e duas unidades: em Caxias do Sul (RS), que atende a região Sul, e em Jundiaí (SP), onde funciona o centro de distribuição responsável pelo atendimento às demais regiões do país.

As baterias de íon-lítio RedLithium foram um dos destaques da feira – elas oferecem até quatro vezes mais autonomia em comparação às tradicionais e contam com sistemas inteligentes de proteção contra sobrecargas. A partir dessa base, surgiram as plataformas: M12, com 12 volts, voltada para trabalhos leves e de precisão; a M18: com 18 volts, destinada a aplicações mais pesadas, combinando potência, versatilidade e praticidade; e a MX Fuel: linha que introduziu no mercado equipamentos pesados movidos a bateria, como martelotes, torres de iluminação e cortadoras de concreto, substituindo soluções a combustão e oferecendo mais segurança, mobilidade e sustentabilidade.

Em termos de tecnologia aplicada ao chão de mina, a empresa apresentou suas ferramentas profissionais equipadas com sistemas de desligamento automático, proteção contra ricochete e sobrecarga, além de recursos digitais como o ONE-KEY, que permite rastrear o uso, controlar torque, realizar manutenção preventiva e monitorar o ciclo de vida dos equipamentos.

## TIMining

O controle de qualidade na extração de minério de ferro tornou-se um dos principais desafios competitivos da mineração moderna. Para o mercado que exige eficiência e sustentabilidade, identificar e extrair minério de maior teor é decisivo para garantir rentabilidade e reduzir impactos ambientais. Para enfrentar esta equação, a startup TIMining apresentou a tecnologia desenvolvida para ser a principal aliada para elevar a eficiência, a rentabilidade e a sustentabilidade das operações mineradoras.

“A mineração possui novos desafios que, em uma estrutura de trabalho tradicional, parecem quase inalcançáveis. A inovação tecnológica veio para solucionar isso de maneira eficiente, ecológica e rentável. A partir de um problema real nas minera-



*Ferramenta da TIMining*

doras, o controle de qualidade da lavra, a TIMining desenvolveu uma solução que aplica gêmeos digitais 3D, aliados à inteligência artificial e ao monitoramento em tempo real, para acompanhar o teor do minério desde a frente de lavra até o beneficiamento, otimizando o blending, reduzindo perdas e diminuindo emissões", comenta Marcelo Ponte, VP de marketing da startup no Brasil.

“O investimento em integração de dados e outras tecnologias habilitadas em nuvem representa um aumento de receita de 2% por tonelada produzida pela mineração. A inovação se tornou estratégica para o mercado e a digitalização já se mostra um fator decisivo de crescimento, sustentabilidade, produtividade e segurança das minas”, salientou Rafael Cruz, BDM da TIMining Brasil.

### Deswik

A Deswik marcou presença na Exposibram Bahia, em Salvador, reforçando sua conexão com clientes, parceiros e universidades da região. Durante o evento, a empresa apresentou uma palestra técnica sobre otimização de valor através de tecnologias inovadoras, mostrando como softwares



Estande da Deswik

avançados podem transformar o processo de planejamento e gestão na mineração.

Com clientes já estabelecidos na Bahia, a Deswik vem ampliando sua atuação no estado e na região nordeste, oferecendo soluções tecnológicas integradas para planejamento de mina, gestão de dados e otimização de valor, além de serviços de consultoria de alto nível.



Área fabril da Valmet

### Valmet

A mineração representa 4% do PIB do Brasil e gera mais de 200 mil empregos diretos. Com o setor em expansão, a Valmet levou à Exposibram suas soluções em tecidos filtrantes, bombas e válvulas projetadas para aumentar eficiência, elevar segurança e impulsionar a sustentabilidade nas operações.

Com as marcas Neles™, Jamesbury™, Stonel™ e Flowrox™, a Valmet se consolida como fornecedora de tecnologias avançadas para controle de fluxos industriais. O portfólio inclui válvulas, atuadores, controladores, chaves de fim de curso e bombas que elevam a eficiência energética e aumentam a confiabilidade operacional. Também permitem manutenção preditiva, antecipando falhas e prolongando a vida útil dos ativos.

A tecnologia de filtragem ganha espaço não só nos processos de concentração mineral, mas também no tratamento e na deposição de rejeitos. A Valmet oferece tecidos filtrantes que asseguram confiabilidade operacional, menor consumo de energia e redução de custos de manutenção, compatíveis com filtros a vácuo e pressão, como disco, tambor, esteira e prensa.

Reforçando sua atuação no setor minerador, a Valmet concluiu a construção de uma nova unidade em Vespasiano (MG), na Região Metropolitana de Belo Horizonte. A planta reúne todas as etapas de produção, da fabricação dos tecidos à confecção dos elementos filtrantes, e representa investimento estratégico em um dos principais polos da mineração nacional.

## Toledo do Brasil

A Toledo do Brasil apresentou três lançamentos estratégicos de pesagem dinâmica e automação. O primeiro deles, a Balança Trainweigh Prix, é um sistema de pesagem ferroviária dinâmica que permite pesar vagões em movimento com alta precisão. Outro lançamento foi a Balança Integradora Prix, desenvolvida para transportadores de correia. Com capacidade de pesar materiais a granel entre 50 e 30.000 toneladas/hora, a



*Vista aérea da fábrica da Toledo do Brasil*

balança se destaca pelo software GIP BELT. A solução permite geração de relatórios e dashboards em tempo real, acessíveis por aplicativo, além de integração com sistemas de automação industrial, garantindo mais controle sobre a produção.

A terceira novidade, as Balanças Rodoviárias Especiais para Mineração, foram projetadas para veículos fora de estrada e caminhões de grande porte. Com plataformas reforçadas e alta capacidade de carga, esses equipamentos garantem pesagens rápidas e seguras, mesmo em condições severas de operação, e são fundamentais para o controle de frota e rastreabilidade da produção nas atividades mineradoras.

## Enaex

Em seu estande, a Enaex reuniu o ecossistema digital Enaex Bright, apresentado em uma maquete de LEGO que mostrou como dados coletados em campo se transformam em informações estratégicas, permitindo decisões mais precisas e seguras. A linha MTi também presente com acessórios como o BlastScout Radar, salientou o sensor que digitaliza dados de medição de furos e o BlastBag Ace, que dispensa o uso de aerossol para proteção de furos.

Já na área de sistemas de iniciação eletrônica, uma maquete interativa permitiu conhecer soluções de alta precisão e temporização de detonações, como o DaveyTronic 5 (para grandes detonações), o DaveyTronic Edge (sem fios na superfície) e o DaveyPrimer (100% sem fio). A empresa também destacou as soluções de Enaex Robotics, desenvolvidas para automatizar operações e reduzir a exposição de operadores em campo.



FitStation, da Metso

### METSO

## SOLUÇÃO MODULAR DE BRITAGEM REDUZ GARGALOS NO S11D

A Vale deu um passo importante para aumentar a confiabilidade operacional do S11D, no Pará — o maior complexo mineador do Brasil — ao adotar a tecnologia modular Fit Station, da Metso. A solução permitiu otimizar a chamada quinta britagem, etapa crítica que alimenta as fases seguintes do processamento, reduzindo gargalos causados por granulometria inadequada e paradas não programadas nas correias transportadoras, que somam mais de 12 quilômetros de extensão.

A operação enfrentava um problema central: a necessidade de reduzir o top size de 450 mm para 150 mm para evitar rasgos nas correias, ampliar a flexibilidade dos blends e manter a consistência do fluxo de alimentação. A solução também tinha de respeitar fortes restrições de layout e ser implantada durante a parada anual programada, com janela limitada de apenas 90 dias para ativação.

“Conseguimos montar cerca de 1.200 toneladas de estruturas em apenas 94 dias,

uma instalação rápida, eficiente e que agregou valor à operação”, destaca Anderson Gomes, gerente geral de implementação da Vale.

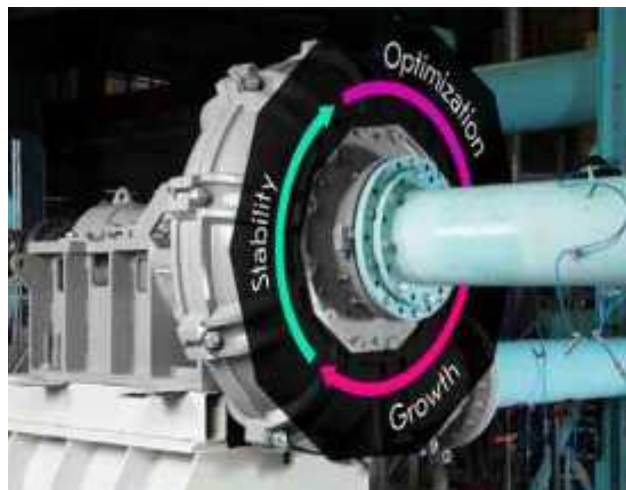
### Solução modular da Metso

Para atender às condições desafiadoras, a mineradora optou pela Fit Station, solução modular pronta para instalação que reduz riscos, prazos e necessidade de obras civis. Foram projetadas e entregues três novas estações intermediárias de britagem — em nove meses, ante os 14 meses normalmente necessários em projetos convencionais.

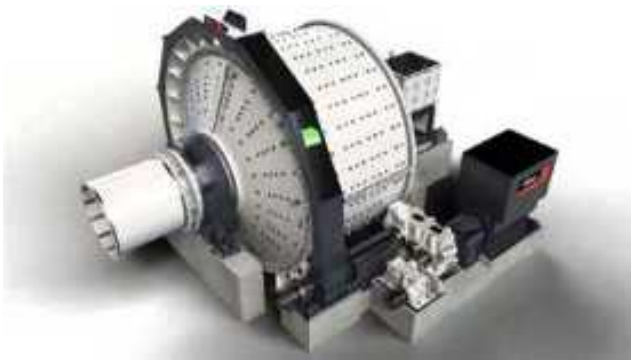
O conceito de modularização foi determinante. “Ele reduz a exposição de pessoas a riscos, diminui o tempo de implantação e traz mais qualidade e eficiência para a operação”, reforça Gomes.

Segundo Luiz Arantes, gerente de engenharia da Vale, três fatores sustentaram a escolha: o projeto pronto, facilitando o planejamento; a modularização, que reduziu drasticamente o prazo de montagem; e a segurança, com solução validada pela Metso.

As estações foram equipadas com brita-



Linha LCS de bomba parafuso da Metso



*Série H de moinhos horizontais, da Metso*

dores GP500, peneiras e correias transportadoras, totalizando 1,2 mil toneladas de estruturas. Em razão do espaço limitado, duas delas foram instaladas de forma sobreposta. O uso de bases skid eliminou a necessidade de fundações civis tradicionais, permitindo concluir a montagem e o comissionamento dentro da janela de 94 dias.

Com a ativação das novas Fit Stations, a solução atingiu o objetivo central: reduzir o top size de 450 mm para 150 mm, ampliando a confiabilidade do circuito e possibilitando maior flexibilidade na produção.

“O britador tem entregado uma boa performance. Hoje é visível que o material está com granulometria muito menor”, afirma Luis Otavio, engenheiro de Operação da Vale.

Para a Metso, o case reforça a aderência da tecnologia às demandas da mineração brasileira. “Convencer a Vale do modelo Fit Station foi um desafio, mas a modularidade e o conceito de fundação permitiram a entrega no prazo recorde”, afirma Gabriel Oliveira, gerente de Projetos da Metso.

De acordo com a Metso, a solução dialoga diretamente com os pilares da Mineração do Futuro: maior segurança, com menor exposição humana; previsibilidade operacional; eficiência energética; e menor impacto ambiental.

## EQUIPAMENTOS

### MÁQUINAS FURLAN ANUNCIA ATÉ R\$ 15 MILHÕES EM INVESTIMENTOS EM 2026

A Máquinas Furlan, fornecedora de plantas completas para mineração, avança em um amplo programa de modernização industrial, que abrange todas as suas divisões — Equipamentos, Fundidos, Manutenção e Serviços. O ciclo de investimentos, que deve atingir R\$ 12 milhões em 2025 e cerca de R\$ 15 milhões em 2026, reforça a estratégia de longo prazo da empresa de ampliar a produtividade, a segurança e a eficiência energética de suas operações.

Na Divisão de Equipamentos, as melhorias incluem a construção de um novo galpão de montagem, com mais de 1.200 m<sup>2</sup>, reunindo áreas de robótica, pintura, lavagem de peças e montagem final. A modernização também abrange novas pontes rolantes, atualização de mandrilhadoras TOS e Mause e a instalação de transportadores automatizados e robôs de solda na caldeiraria.

Além disso, foi criada uma estação de testes de equipamentos e implantadas linhas de vida móveis para ampliar a segurança em altura. O conjunto de ações permite mais precisão nos processos de usinagem e mon-



*Instalações da Máquinas Furlan em Vespasiano (MG)*

tagem final, garantindo maior controle de qualidade e redução de tempo de produção.

Complementando esse movimento, a Máquinas Furlan também oferece a opção de locação de equipamentos, permitindo que mineradoras ampliem sua capacidade produtiva com menor investimento inicial. O modelo de locação garante acesso a máquinas de alto desempenho, com suporte técnico e manutenção realizados pela própria fabricante, assegurando flexibilidade operacional, confiabilidade e redução de custos.

Na Divisão de Fundidos, a Furlan deu início a um novo ciclo de expansão com foco em automação, sustentabilidade e produtividade. O plano de 2026, estimado entre R\$ 7 e 8 milhões, contempla a construção de dois novos galpões — um para corte de sucata, com robô de corte, trilhos e mesas de apoio, e outro dedicado à granalha de aço, com layout definido no Plano Diretor Industrial. A nova estrutura substituirá gradualmente o sistema de jato de areia, elevando a qualidade superficial das peças fundidas e a eficiência do processo.

As melhorias ainda incluem a aquisição de torno CNC Jungenthal para usinagem de fundidos, ferramental otimizado para moldagem mecanizada, novos modelos de peças de desgaste e a implantação de sistemas de exaustão na cabine de pintura. A empresa também investe em ferramentas hidráulicas e equipamentos de segurança, como os projetos NR35 e linhas de vida fixas, voltados à proteção dos colaboradores.

Segundo o CEO da empresa, Valter Furlan, a nova etapa consolida a integração entre tecnologia e sustentabilidade: “a Furlan vem investindo fortemente na moderniza-

ção de todo o seu parque industrial. Após um ciclo intenso na Divisão de Equipamentos, entramos agora em uma nova fase de fortalecimento e expansão da Fundação, com foco em automação, produtividade e tecnologia aplicada — alinhada ao nosso Plano Diretor Industrial”.

### SUPERIOR

#### NOVA PLANTA MÓVEL DE BRITAGEM NO BRASIL

A Superior Industries iniciou a fabricação no Brasil da planta móvel de britagem SPR PP3AXLE P300 8×20, um equipamento projetado e produzido integralmente na unidade industrial da empresa, localizada na cidade de Rafard (SP). Há quase uma década, a Superior tem fabricado esse produto nos Estados Unidos, onde é responsável por manufaturar mais de 100 plantas móveis de britagem por ano. Agora, passa a utilizar toda essa expertise e tecnologia americana para produção do produto também na unidade brasileira.

O SPR PP3AXLE P300 8×20 é uma solução inovadora para operações que exigem mobilidade, produtividade e menor impacto



Planta móvel britagem da Superior

ambiental. Trata-se de uma linha de equipamento em que fatores como a larga experiência de fabricação, vivência de mercado e a reconhecida tecnologia da Superior são decisivos para granjear a confiança dos clientes.

“O design robusto e pesado torna essa planta móvel de britagem excepcional para a realidade do mercado brasileiro”, afirma Danilo Bibancos, diretor da Superior Industries do Brasil. O equipamento pode ser financiado por meio do Finame, ampliando as oportunidades de acesso a tecnologias avançadas por empresas de construção, mineração e infraestrutura.

O conjunto integra dois componentes principais: um britador cônico Patriot P300 e uma peneira vibratória 8×20 (2,4 m × 6,0 m), com três decks, o que permite a classificação simultânea de até quatro frações de produto; montados sobre chassi rodoviário triplo (3 eixos), com engate tipo fifth wheel e suspensão reforçada, adequados para as operações rodoviária e estacionária. Essa configuração confere robustez estrutural, facilidade de deslocamento entre frentes de trabalho e instalação rápida, sem necessidade de desmontagem ou transporte especial, fatores que elevam significativamente a eficiência operacional em campo.

## CIMENTO

### FLSMIDTH CONCLUI VENDA DE NEGÓCIO PARA PRIVATE EQUITY

A FLSmidth concluiu a venda de sua divisão de cimento para a afiliada da empresa global de private equity Pacific Avenue Capital Partners. A operação não modifica as



*Cimento FLSmidth*

projeções financeiras previamente divulgadas pela FLSmidth para o ano de 2025. Para desbloquear todo o potencial do negócio do Cimento e maximizar o valor para os acionistas, a empresa avaliou, como parte do processo de separação pura e simples, diferentes modelos de negócio, cenários de investimento e potenciais estruturas de propriedade. A avaliação sugere que o negócio do Cimento poderia se beneficiar de uma propriedade alternativa.

Consequentemente, o Conselho de Administração e a Direção Executiva do Grupo decidiram explorar as opções de desinvestimento disponíveis para o negócio de Cimento. “Estou verdadeiramente orgulhoso do que alcançamos com o nosso negócio de Cimento durante mais de 140 anos. Acredito firmemente que o negócio está bem posicionado para o sucesso futuro e que tem um papel significativo a desempenhar na descarbonização do cimento. No entanto, ao analisar as opções de longo prazo para a FLSmidth como negócio, para

os nossos clientes e para os nossos acionistas, concluímos que uma separação de propriedade poderia ser benéfica tanto para os negócios de Mineração como para os de Cimento. Desbloquear todo o potencial do negócio de Cimento requer investimentos substanciais e atenção dedicada da gestão, que acreditamos que será mais facilmente alcançado sob uma propriedade diferente da FLSmidth”, disse o Presidente do Conselho de Administração, Tom Knutzen.

### OURO

#### CSIRO DESENVOLVE TECNOLOGIA QUE RECICLA O CIANETO TÓXICO

Desde a moderna corrida do ouro das décadas de 1970 e 1980, o ouro tem sido uma das principais exportações da Austrália, segundo maior produtor global do metal, atrás da China, e detém o segundo maior recurso aurífero conhecido do mundo. No último ano, o país gerou quase 300 toneladas de ouro, no valor de cerca de US\$ 34 bilhões, tornando-se a quinta exportação mais valiosa. Um relatório recente prevê que preços recordes e volumes crescentes de exportação elevarão a receita com ouro da Austrália para AUD 60 bilhões em 2025-26 e 2026-27. Se essa tendência continuar, o ouro poderá em breve rivalizar com o carvão e o minério de ferro como uma das principais exportações do país.

As minas da Austrália estão aumentando a produção para atender às demandas do mercado e, com mais produção, é necessário considerar as implicações dos métodos tradicionais, porém tóxicos, de lixiviação que estão sendo utilizados.

O cianeto é amplamente utilizado na extração de ouro, pois se combina fácil e seletivamente com o metal (e prata), o que o torna útil na separação desses metais preciosos de seus minérios. Entretanto, devido à sua natureza altamente tóxica, pode resultar em impactos ambientais substanciais e riscos à saúde pública se liberado no meio ambiente. Desde a década de 1970, derramamentos de cianeto causaram grandes mortandades de peixes, contaminaram o abastecimento de água potável e danificaram terras agrícolas.

Um dos incidentes mais catastróficos ocorreu na Romênia, no ano 2000. Na Mina de Ouro de Aural, uma barragem de rejeitos se rompeu, despejando 3,5 milhões de pés cúbicos de resíduos contaminados com cianeto nos rios Tisza e Danúbio. O vazamento não só matou peixes e envenenou o abastecimento de água na região, como também se espalhou por até 400 quilômetros rio abaixo, até a Hungria e a antiga Iugoslávia.

Os principais cientistas pesquisadores do CSIRO, Dr. Paul Breuer e Dr. Xianwen Dai, desenvolveram uma tecnologia patenteada que oferece um futuro mais sustentável e lucrativo para o processamento de ouro. A 'Tecnologia Sustentável de Cianetação de Ouro' é um novo processo que melhora a recuperação do ouro ao mesmo tempo em que recicla o cianeto tóxico, proporcionando ganhos econômicos e benefícios ambientais. O Dr. Dai, que validou a química do processo e a economia da tecnologia durante uma campanha de minipiloto em escala de bancada contínua com duração de um mês, acredita que a inovação é um salto à frente para os processadores de ouro. “Nosso processo su-

pera a tecnologia de destruição por cianeto comumente praticada e agora estamos prontos para demonstração em escala piloto no campo”, disse o Dr. Dai. Hoje, a indústria de mineração de ouro reduz os riscos ambientais destruindo o cianeto residual nos rejeitos do processo antes da descarga em instalações de armazenamento de rejeitos.

A nova tecnologia da CSIRO reduz ainda mais o nível de compostos tóxicos deixados nos rejeitos e a quantidade de cianeto necessária para ser transportada até o local, diminuindo o risco de impactos ambientais. “Essa tecnologia permite a recuperação de cianeto e outros compostos tóxicos, alguns metais básicos e ouro solúvel valioso que normalmente permanece sem recuperação em rejeitos de cianetação”, disse o Dr. Dai. Ao mesmo tempo, reduz os riscos e custos ambientais associados ao uso de cianeto, transporte, armazenamento de rejeitos e potenciais falhas de barragens”.

Este não é o primeiro avanço sustentável em ouro do CSIRO. A equipe do Dr. Breuer produziu anteriormente o primeiro ouro sem cianeto da Austrália, utilizando um processo chamado "Going for Gold". Essa inovação histórica ganhou o Prêmio Australian Mining Prospect de 2014, por substituir o cianeto por tiosulfato, uma alternativa não tóxica. Eles conseguiram um processo mais seguro e sustentável, sem os riscos ambientais de vazamentos, derramamentos ou exposição a produtos químicos tóxicos. “No caminho para a comercialização, fizemos uma parceria com a pequena produtora de ouro, a Eco Minerals Research, para construir uma planta de demonstração de processamento de ouro móvel com sede

em Menzies, Austrália Ocidental”, disse o Dr. Breuer. “A planta nos permitiu testar e melhorar o processo para garantir que ele fosse robusto e prático em escala para operação comercial”.

Em 2019, a tecnologia foi transferida para a empresa australiana Clean Mining, que hoje oferece produtos e licenças tecnológicas para a indústria. A tecnologia também pode substituir o mercúrio tóxico usado por garimpeiros artesanais e de pequeno porte.

A Going for Gold foi construída com base no trabalho anterior da CSIRO, adaptando uma solução de nicho sem cianeto para a Mina Goldstrike, da Barrick Gold. Operando com sucesso de 2014 a 2024, a mina processou até 13.000 toneladas de minério por dia.

O Dr. Breuer e sua equipe estão entusiasmados com as melhorias sustentáveis que o processo da Tecnologia de Cianetação Sustentável de Ouro oferece à indústria do ouro.

Após um mês de testes piloto em escala de laboratório, a Tecnologia de Cianetação de Ouro Sustentável está agora no Nível de Prontidão Tecnológica 4 e pronta para expansão. O Dr. Breuer e o Dr. Dai estão buscando parceiros da indústria para projetos piloto e estão abertos a colaborações com produtores de ouro, empresas de engenharia e fornecedores.

“A tecnologia pode proporcionar benefícios econômicos e ambientais muito maiores do que os possíveis com as atuais tecnologias de recuperação e reciclagem de cianeto”, disse o Dr. Breuer. “Com interesse suficiente, poderemos progredir para projetos piloto e demonstrações em campo, o que, esperamos, levará a melhores rendimentos de ouro, resultados ambientais e sustentabilidade para a indústria do ouro”.



Software da Bentley, com IA

### ENGENHARIA

#### BENTLEY SYSTEMS AVANÇA COM USO DE IA EM INFRAESTRUTURA

A Bentley Systems, Incorporated, empresa de software para engenharia de infraestrutura, revelou novos recursos de IA para infraestrutura em sua conferência Anual em Infraestrutura. A Bentley também anunciou uma iniciativa de inovação em IA para infraestrutura, convidando empresas de engenharia e proprietários de ativos a colaborar na próxima geração de fluxos de trabalho de IA. “A IA está pronta para transformar a infraestrutura”, disse Nicholas Cumins, CEO da Bentley. “Na Bentley, nossa visão é que a IA capacite engenheiros de infraestrutura, e não os substitua. Uma IA confiável, construída no contexto da infraestrutura, pode melhorar a produtividade da engenharia e transformar fluxos de trabalho em todos os ciclos de vida de projetos e ativos”.

Anualmente, a Bentley homenageia organizações líderes em infraestrutura com o Going Digital Awards, que reconhece a excelência na entrega de projetos e no desempenho de ativos por meio da inovação digital. Este ano, quase um terço das inscrições — e quase metade dos finalis-

tas — incorporaram IA em seus projetos. Isso está em linha com os resultados de uma pesquisa global com profissionais de infraestrutura divulgada na conferência. Realizada pela Bentley em colaboração com o escritório de advocacia Pinsent Masons, a empresa de engenharia Mott MacDonald e a consultoria Turner & Townsend, a pesquisa constatou que cerca de metade dos entrevistados está testando IA ou já a implementou, com planos de expandir seu uso em suas organizações. As principais áreas de foco incluem o aumento da produtividade em projetos e engenharia e a automatização de processos de documentação. “O maior desafio para entregar uma infraestrutura melhor e mais resiliente é a capacidade de engenharia”, disse Cumins. “A realidade é que simplesmente não há engenheiros suficientes no mundo para fazer todo o trabalho que precisa ser feito. A IA promete uma mudança radical na produtividade que pode ajudar a fechar essa lacuna de capacidade”.

Na conferência do ano passado, a Bentley apresentou o OpenSite+ para projeto de obras civis, o primeiro de uma série de novos aplicativos com tecnologia de IA. Hoje, a Bentley revelou mais aplicativos de última geração para projeto de subestações e gerenciamento de construção que aceleram a adoção da IA na execução de projetos. “Estamos criando uma nova geração de aplicativos de infraestrutura baseados em gêmeos digitais, alimentados por IA e totalmente conectados à Bentley Infrastructure Cloud”, disse François Valois, vice-presidente sênior da Bentley Open Applications. “Eles mostram o que é possível

quando a IA é desenvolvida para fluxos de trabalho de infraestrutura reais e adaptada às necessidades dos engenheiros”.

Apresentando o Bentley Copilot, um assistente de IA com reconhecimento de contexto que orienta os usuários pelos fluxos de trabalho, exibe documentos relevantes e pode fazer alterações em modelos, a nova geração de aplicativos centrados em dados inclui: Projeto de terrenos: OpenSite+, o primeiro aplicativo de engenharia que utiliza IA generativa para projetos de terrenos civis, está agora com disponibilidade limitada. Ele entrega projetos até 10 vezes mais rápido sem comprometer a precisão. “O OpenSite+ abrirá muitas portas para que possamos avançar mais rápido, obter melhores respostas e realmente ser melhores engenheiros”, disse Brianne Belschner, líder de design baseado em modelos da VHB, que contribuiu para o desenvolvimento do OpenSite+ por meio de um programa de acesso antecipado; Projeto de subestações: O OpenUtilities Substation+ é um novo aplicativo que traz recursos de gêmeo digital e IA para o projeto de subestações. Ao repensar como as subestações podem ser projetadas colaborativamente, ele ajuda a solucionar uma das maiores fontes de frustração para projetistas, permitindo que vários usuários trabalhem simultaneamente no mesmo modelo, reduzindo erros e retrabalho durante a construção. O OpenUtilities Substation+ estará disponível em novembro por meio de um programa de acesso antecipado e a Gestão da construção: O SYNCHRO+, parte da Bentley Infrastructure Cloud, é um aplicativo de construção de última geração, alimentado

por IA, que redefine a modelagem 4D tradicional. Ao migrar para um fluxo de trabalho centrado em dados, o SYNCHRO+ agiliza o planejamento e a coordenação da construção. Ele integra o Cesium para um contexto geoespacial rico e utiliza a IA para explorar sequências de construção com maior profundidade, velocidade e insights práticos. O SYNCHRO+ estará disponível para acesso antecipado em dezembro de 2025.

Aprimoramentos de IA também estão chegando aos aplicativos de engenharia existentes da Bentley, começando com o OpenRoads Designer e o OpenRail Designer para projetos de estradas e ferrovias baseados em modelos. Um novo agente de IA que automatiza um dos aspectos mais demorados do projeto — a anotação em desenhos — estará disponível para o público em geral em novembro de 2025. O Bentley Copilot será integrado a ambos os produtos no início de 2026. A Bentley também anunciou novos recursos de busca com tecnologia de IA no ProjectWise, parte da Bentley Infrastructure Cloud, projetados para reduzir significativamente o tempo gasto pelos usuários na busca de informações. Com uma interface simplificada e intuitiva e recursos de busca contextualizados por IA, os usuários recebem resumos instantâneos e concisos gerados pela IA, sem a necessidade de abrir arquivos ou alternar entre aplicativos. Essas melhorias proporcionam um aumento de produtividade em todo o fluxo de trabalho do projeto. Os recursos de IA do ProjectWise estarão disponíveis para acesso antecipado em dezembro de 2025, com disponibilidade geral prevista para 2026.

Embora os novos recursos de busca com tecnologia de IA do ProjectWise prometam ganhos significativos de produtividade, a Bentley reconhece que a inovação deve ser alicerçada em uma base de confiança. À medida que os usuários confiam na Bentley Infrastructure Cloud para gerenciar seus arquivos e dados de engenharia, a Bentley permanece firmemente comprometida com a administração de dados. Cumins reafirmou esse compromisso de longa data, apresentado pela primeira vez na conferência Year in Infrastructure de 2023, enfatizando que o respeito à propriedade intelectual é fundamental para a abordagem da Bentley à IA de Infraestrutura. "Nossos usuários controlam seus dados. Eles decidem se eles serão usados para treinamento em IA e em que medida", disse Cumins. "Os dados dos nossos usuários são sempre os dados deles."

Para manter esse princípio, a Bentley implementou uma governança rigorosa em relação ao treinamento de modelos de IA. Somente dados explicitamente licenciados ou adquiridos para essa finalidade são utilizados — incluindo contribuições de contas que concordaram em fornecer dados para o benefício da comunidade mais ampla de usuários da Bentley. Os usuários também têm a opção de ajustar os modelos de IA da Bentley com seus próprios dados, para uso exclusivo em suas organizações. Para apoiar ainda mais a transparência, a Bentley introduziu o Registro de Acordo de Dados, um sistema de auditoria que fornece visibilidade sobre como os dados foram usados para treinar modelos de IA da Bentley.

Com as empresas de engenharia buscando cada vez mais adotar aplicativos de IA de infraestrutura confiáveis — e treinar e implantar seus próprios modelos de IA junto

com o software Bentley — a Bentley fornece o contexto necessário para uma IA confiável. "Engenheiros de infraestrutura trabalham em uma profissão criativa, mas onde a precisão é inegociável e as consequências são reais", explicou Cumins. "É por isso que a IA em infraestrutura deve ser baseada no contexto do mundo real". As organizações de infraestrutura estão aproveitando o software Bentley para garantir que seus modelos de IA sejam informados pelo contexto certo, aproveitando seus dados de design de projetos anteriores no Bentley Infrastructure Cloud, insights de subsuperfície do Seequent e a lógica de engenharia e os princípios físicos incorporados no Bentley Open Applications.

Cumins observou o número crescente e a diversidade de inscrições no Going Digital Awards que aproveitaram as inscrições da Bentley para informar seus próprios agentes de IA. "O que impressiona é a diversidade desses casos de uso de IA. A IA está surgindo em projetos, construção e operações, abrangendo todas as fases do ciclo de vida da infraestrutura", disse ele. "E os resultados vão muito além da economia de tempo; eles estão usando IA não apenas para automatizar, mas para otimizar decisões e resultados de maneiras que não eram possíveis antes". Ele citou um projeto de energia geotérmica na Turquia que utilizou IA e os recursos de simulação acelerada por GPU de um aplicativo Seequent para comprimir um cronograma de desenvolvimento de cinco anos em um ano, reduzindo custos em mais de 75%. Os engenheiros avaliaram mais de 10 milhões de cenários em dias, em vez de anos, e executaram 3.000 simulações em horas, em vez de dias, estabelecendo um novo padrão de velocidade e precisão.

“Há mais de 40 anos, ajudamos profissionais e organizações de infraestrutura a se tornarem mais produtivos por meio do nosso software”, disse Cumins. “Acolhemos com satisfação as maneiras criativas com que nossos usuários já combinam nossos aplicativos com IA — e acreditamos que isso é apenas o começo”. Para navegar por essa mudança junto com os usuários, a Bentley anunciou a Iniciativa de Coinovação em IA de Infraestrutura para colaborar com empresas de engenharia e proprietários de ativos na próxima geração de fluxos de trabalho aprimorados por IA. A iniciativa de inovação, aberta a usuários da Bentley, examinará como as APIs da Bentley podem evoluir para oferecer melhor suporte a casos de uso de IA e explorar novos modelos comerciais que reflitam o equilíbrio em evolução entre o trabalho orientado por IA e o trabalho conduzido por humanos. “Este é um momento crucial”, disse Cumins. “A oportunidade de moldar o futuro da infraestrutura está diante de nós — e estamos extremamente animados para colaborar com nossos usuários dessa nova maneira”.

## FORNECEDORES

### CATERPILLAR ASSINA ACORDO PARA AQUISIÇÃO DA RPMGLOBAL

A Caterpillar Inc. firmou um acordo para adquirir a RPMGlobal Holdings Limited, empresa de software sediada em Brisbane, na Austrália. A RPMGlobal é uma fornecedora de soluções de software de mineração com um legado que remonta a 1977. A RPMGlobal tem expertise em capacitação de tecnologia de mineração, fornecendo aos clientes globais soluções de software orientadas por dados em todas as etapas do ciclo de vida da mineração.



RPMGlobal é da Caterpillar

“A cultura e a abordagem ágil da RPMGlobal para o desenvolvimento de soluções se alinham perfeitamente com o foco intenso da Caterpillar em atender às necessidades dos clientes”, disse Denise Johnson, presidente do grupo Caterpillar Resource Industries. “Suas soluções de software complementam as tecnologias existentes da Caterpillar, especialmente em áreas como gestão de ativos, gestão de frotas e autonomia. Juntos, temos o potencial de aprimorar as operações em minas para nossos clientes, gerando ainda mais valor”. O acordo requer aprovação dos acionistas da RPMGlobal e de várias autoridades reguladoras e está sujeito a outras condições habituais de fechamento.

A transação deverá ser concluída no primeiro trimestre de 2026. A JP Morgan Securities LLC está atuando como consultora financeira da Caterpillar para a transação.

## INFRAESTRUTURA

### RECORD ENGENHARIA: 70 ANOS DE TRADIÇÃO E INOVAÇÃO NO BRASIL

Nascida em 1955, a Record Engenharia chega às sete décadas com forte presença na mineração, altos índices de segurança e



*Obra hídrica da Record Engenharia*

um modelo de gestão que combina governança, digitalização e tecnologia aplicada ao canteiro de obras. Quando foi fundada, em Maceió (AL), a empresa iniciava uma trajetória que, sete décadas depois, se consolidaria como referência nacional em obras de contenção, impermeabilização e soluções técnicas de alta complexidade. O caminho não foi linear: os primeiros 15 anos foram dedicados exclusivamente à representação comercial. A virada ocorreu em 1970, quando a empresa ingressou de vez no segmento da construção civil, abrindo espaço para uma série de pioneirismos.

Em 1974, a Record tornou-se a primeira do Nordeste a utilizar mantas asfálticas em seus projetos. Em 1988, inovou novamente ao ser a primeira empresa brasileira de impermeabilização a conquistar a certificação ISO 9001 – um marco que consolidou sua cultura de qualidade. O portfólio evoluiu com a introdução da geomembrana de PEAD em 1997, a ampliação de parcerias estratégicas nos anos 2000 e a abertura de novas bases operacionais, como a de Uberaba (MG), em 2014. Em 2023, a empresa deu mais um passo decisivo ao lançar seu próprio Sistema de Rastreabilidade, que acompanha, em tempo real, cada fase dos serviços executados.

Ao longo de 70 anos, a Record Engenharia esteve presente em projetos estruturantes do desenvolvimento nacional. Sua atuação inclui barragens de rejeitos, pilhas de estéril, sistemas de contenção para mineração e grandes aterros sanitários. Também integra a lista de entregas emblemáticas a construção de reservatórios estratégicos para o agronegócio, canais de irrigação — como a transposição do Rio São Francisco —, estruturas industriais e obras de impermeabilização para metrô, plantas industriais e empreendimentos energéticos.

Essas obras refletem o alcance do Grupo Record, formado pela Record Engenharia, Construtora Record e demais empresas associadas, cuja atuação impulsiona o desenvolvimento de Maceió, Fortaleza e diversas regiões brasileiras.

### **A combinação que sustenta a longevidade**

O que mantém a empresa competitiva em um setor tão exigente? A resposta, segundo sua liderança, está na sinergia entre tradição, inovação e governança.

A Record opera com ISO 9001, mantém NPS acima de 90%, possui forte cultura de segurança — com zero acidentes recorrentes — e total previsibilidade na entrega. Paralelamente, aposta em novas tecnologias: BIM, automação de processos, digital twins, ferramentas de inteligência artificial, drones e sensores para inspeções.

Essa transformação digital fortaleceu a produtividade e elevou a rastreabilidade dos serviços, permitindo análises em tempo real, redução de retrabalho e ganho significativo em segurança operacional.

“A automação não se restringe aos equipamentos, mas também aos processos de coleta de dados e à qualidade dos relatórios”, destaca a empresa.

Hoje, a Record Engenharia atende a mineração, aterros sanitários, agronegócio, metrô, energia, saneamento, construção civil e indústria. Atua com geossintéticos de diversos tipos (PEAD, PVC, TPO, PP, geotêxteis, GCL, GCD, entre outros), obras turnkey de impermeabilização, estruturas de contenção, sistemas de drenagem, tubulações industriais e soluções especiais, como piscinas de surf, lagos e obras para plantas subterrâneas.

A mineração, especialmente, tornou-se o principal mercado da empresa, reforçado pela crescente necessidade de segurança, rastreabilidade e precisão — características que se alinham ao DNA técnico da Record. Energia e mineração caminham juntos na estratégia de expansão da companhia.

### **Desafios que viram vantagem competitiva**

A empresa adota uma postura de antecipação regulatória e conformidade rigorosa. Integrar o Grupo Record permite escalar processos, investir em equipes multidisciplinares e manter auditorias constantes. Em um cenário econômico volátil, a digitalização e a busca por eficiência operacional se tornaram fundamentais para manter competitividade.

Ao contrário de enxergar a regulação como obstáculo, a Record considera que mercados mais exigentes criam oportunidades: “são esses ambientes que destacam quem está preparado”.

A transição de liderança segue práticas

estruturadas de governança, com foco em meritocracia, capacitação e continuidade. A empresa vem profissionalizando suas estruturas diretivas e aperfeiçoando metodologias de gestão estratégica e de pessoas, consolidando bases para os próximos ciclos.

Para a próxima década, o plano estratégico da empresa mira expansão na mineração, túneis e metrô; ampliação da capacidade técnica; renovação contínua do parque de equipamentos; e consolidação da governança do Grupo Record como plataforma de crescimento. A companhia também projeta entrar com mais vigor em projetos de caldeiraria e usinagem voltados à adequação de normas técnicas como NR-08 e NR-12.

Com a retomada de investimentos em mineração, energia, saneamento e infraestrutura, a Record quer ser mais do que fornecedora: pretende atuar como parceira estratégica, oferecendo soluções integradas, seguras e rastreáveis. A confiança construída em 70 anos, somada ao investimento constante em tecnologia e gente, posiciona a empresa para liderar o novo ciclo de obras e contribuir para o desenvolvimento sustentável do país.

## **RISCOS OPERACIONAIS**

### **DSS+ IMPULSIONA NOVO PATAMAR DE SEGURANÇA NA MINERAÇÃO BRASILEIRA**

A mineração brasileira vive uma transformação estrutural em sua cultura de segurança e gestão operacional, resultado de avanços na governança de riscos, no uso de dados e na qualificação da força de trabalho — especialmente em regiões remotas. A avaliação é de

Márcio Braz Amorosino, diretor de Negócios e Consultor Principal da dss+, empresa internacional de consultoria especializada em gestão de operações, que participou do painel “Panorama dos Principais Riscos de Negócio da Mineração” durante a Exposibram.

Segundo Amorosino, os impactos da tragédia de Brumadinho desencadearam uma mudança profunda na forma como as mineradoras encaram a segurança e o risco. A adoção de processos mais estruturados, governança mais rígida, auditorias técnicas e maior nível de transparência fizeram com que o setor atingisse um nível de maturidade comparável ao de países europeus. “Hoje vemos operações brasileiras com padrões de excelência mundial, inclusive superiores em alguns casos”, afirma.

Um dos maiores desafios mapeados pelo Ibram — e discutidos no painel — diz respeito à força de trabalho, especialmente nos empreendimentos localizados em áreas remotas. A dificuldade não está apenas em atrair profissionais,

mas em reter conhecimento crítico, essencial para a operação segura e estável de uma mina. Para Amorosino, programas tradicionais de formação fora do ambiente real têm impacto limitado. O modelo eficaz é o treinamento in loco, com consultores experientes atuando “ombro a ombro” com operadores, supervisores e influenciadores internos, acelerando a curva de aprendizado e promovendo mudanças comportamentais que se refletem diretamente na segurança.

A dss+ vem aplicando essa abordagem em minas subterrâneas, a céu aberto e empreendimentos de ferro, cobre e ouro em todo o Brasil e América Latina. Os programas integram três pilares fundamentais: técnica operacional, comportamento seguro e capacidade de liderança, especialmente no nível de supervisão, onde as decisões têm impacto direto nas frentes de lavra. Além disso, a empresa reforça que operações seguras são invariavelmente mais produtivas, e que excelência em segurança é também um indicador de eficiência operacional.

A consultoria também chama atenção para o papel das empresas terceirizadas, que podem representar 40% a 50% da força de trabalho em determinadas operações. A maturidade nos processos de contratação, clareza de escopo, definição de responsabilidades e alinhamento entre áreas de suprimentos e operação são fatores essenciais para reduzir riscos e evitar lacunas comportamentais e operacionais entre equipes internas e externas.

Outro eixo em transformação acelerada é a utilização de Inteligência Artificial, que deve avançar rapidamente na mineração. Para Amorosino, a IA não substitui o julgamento técnico, mas funciona como um



**INSCREVA-SE NO CANAL DA BRASIL  
MINERAL NO YOUTUBE E ACOMPANHE  
NOSSO CONTEÚDO EXCLUSIVO!  
INFORMAÇÃO, DEBATES, ENTEVISTAS,  
FÓRUNS E MUITO MAIS...**

**[youtube.com/brasilmineral](https://www.youtube.com/brasilmineral)**

acelerador de decisões, desde que apoiada por processos bem estruturados e dados confiáveis. A tendência é que ferramentas digitais integrem planejamento, manutenção, operação e gestão de riscos em plataformas unificadas, ampliando a precisão das análises e da gestão de incidentes.

A dss+ reforça ainda a importância de programas de transformação cultural, que conectam estratégia, comportamento e governança em todos os níveis da organização — da alta liderança aos supervisores de campo. Esses projetos permitem que

mudanças estruturais sejam absorvidas de forma contínua, transformando segurança em valor central do negócio, e não apenas em obrigação regulatória.

Com presença em mais de 40 países e cerca de 100 consultores fixos no Brasil, a dss+ tem a mineração como seu principal mercado no país e na América Latina. A empresa se propõe a apoiar seus clientes não apenas na adoção de ferramentas de gestão, mas na construção de operações mais resilientes, eficientes e sustentáveis, integrando pessoas, tecnologia e processos. □

## Índice de Anunciantes

Adimb .....	125	Kinross .....	77
Anglo American .....	53	Mosaic.....	32/33
Anglo Gold Ashanti .....	41	Movag.....	81
Auri Verde .....	73	Multotec .....	15
Clam .....	39	PDAC .....	69
Core Case .....	19	PH Intralogística.....	83
Damata Solar .....	51	Progt .....	17
Delta Ducon .....	27	Sandvik .....	23
DMT .....	75	Serra Verde .....	50
Fagundes .....	79	Simexmin .....	127
GE21 .....	21	Somar .....	43
Geominas .....	9	TBGR .....	7
Geosol .....	29	Trabel .....	71
Get Tractor .....	35	U&M .....	2ª capa
Horizonte Mineiro .....	31	Zamine Brasil .....	25
Intercabos .....	37		