

# mineração & sustentabilidade

11  
anos

Edição 45 · Ano 11  
Março e Abril de 2023

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



## Entrevista

Ana Cunha e a luta pela equidade de gênero

## Comunidade

Mineração incentiva empreendedorismo local

## Bem-estar

Inovações reforçam segurança ao colaborador

# INTELIGÊNCIA QUE TRANSFORMA

Uso da tecnologia acelera pesquisa, aprimora processos e garante mais segurança às rotinas de mineradoras e siderúrgicas

**Terramesh® System:** Solução em solo reforçado de **alto desempenho, resistência e longevidade** para muros de contenção em britadores.

O **Terramesh® System** apresenta as seguintes vantagens:

- Permite a construção de plataformas para aproximação de veículos fora de estrada em direção ao Britador.
- Solução estrutural com reforço e paramento frontal formando um elemento único e contínuo.
- Indicado para a construção de muros de pequenas a grandes alturas utilizando geogrelhas de alta resistência.
- Sistema estrutural capaz de suportar altas cargas sísmicas
- vibrações provenientes do britador.
- Processo executivo simples dispensando o uso de fôrmas e cimbramentos.
- Solução de contenção de alta rigidez de face e compatível ambientalmente.

**MACCAFERRI**



/maccaferri



/maccaferrimatriz



@Maccaferri\_BR



/MaccaferriWorld



/maccaferriworld

Conheça nossas redes sociais:

Saiba mais sobre as  
soluções de Mineração:





# ILUMINAÇÃO FIXA E MÓVEL solar OFF-GRID

Energia limpa e sustentável em qualquer lugar com a linha de Controladores de Carga Solar MPPT Gerenciáveis.

100% Nacional  
**CERTIFICADO PELO INMETRO**

2 anos de garantia  
Algoritmo MPPT com eficiência >99%  
Gerenciamento remoto



## INVERSORES SENOIDAIS

- 600W (48V)
- 1000W (24V e 48V)
- 3000W Gerenciável (24V e 48V)



## DIVISORES DE ENERGIA

- PDU AC Gerenciável
- PDU DC Gerenciável

Filtros de Linha Gerenciável:

- 10A (3, 5 e 10 tomadas)
- 20A (8 e 10 tomadas)

Mais informações através do WhatsApp  
(35) 99258-0106  
ou no site:

[volt.ind.br](http://volt.ind.br)

# VOLT

**CUIDANDO DAS ÁGUAS**

Recurso indispensável à vida, a água abastece lares e mantém milhares de atividades produtivas. Para preservá-la, a Nexa Resources criou o projeto “Gente Cuidando das Águas”. A iniciativa pretende proteger 134 nascentes da Bacia do Rio Santa Catarina, localizadas nos municípios de Vazante e Lagamar (MG). Além de conscientizar a comunidade sobre o uso sustentável da água, os engenheiros ambientais da mineradora mobilizam os moradores para ajudá-los a cercar as áreas de nascentes e veredas na região.

Divulgação / Nexa Resources

**EXPEDIENTE**



**Diretor-geral**

Wilian Leles  
[diretor@revistamineracao.com.br](mailto:diretor@revistamineracao.com.br)

**Editores-gerais**

André Martins  
 MTB 21.455/MG  
 Lucas Alvarenga  
 MTB. 17.557/MG

**Redação**

André Martins  
 Daniela Maciel  
 Emelyn Vasques  
 Juliana Gontijo  
 Lucas Alvarenga  
 Roger Dias  
 Sara Lima  
[redacao@revistamineracao.com.br](mailto:redacao@revistamineracao.com.br)

**Diagramação**

Felipe Cecilio

**Anúncios / Comercial**

+ 55 (31) 98802 · 0070  
[comercial@revistamineracao.com.br](mailto:comercial@revistamineracao.com.br)

**Assinaturas**

+ 55 (31) 3544 - 0045  
[faleconosco@revistamineracao.com.br](mailto:faleconosco@revistamineracao.com.br)

**Distribuição**

10 mil exemplares + entrega digital

**Circulação**

Esta publicação é dirigida aos setores mineral, siderúrgico e ambiental, com destaque para mineradoras, siderúrgicas, fornecedores, entidades de classe, consultorias, instituições acadêmicas, além de governos e assinantes.

**Foto da capa**

Divulgação ANYBotics

**Conselho editorial**

Adriano Espescht  
 Engenheiro de Minas  
*J. Mendo Consultoria*

Marcelo Mendo de Souza  
 Advogado  
*Mendo de Souza Advogados Associados*

**Portal / Contato**

[www.revistamineracao.com.br](http://www.revistamineracao.com.br)  
[revista@revistamineracao.com.br](mailto:revista@revistamineracao.com.br)

Razão social:

**W. L. Tourinho - Revista Mineração & Sustentabilidade**

Rua Maria Consuelo, 16, Brasileira  
 Betim · MG - 32.600-294  
 + 55 (31) 3544 · 0045 | 98802 · 0070

**Siga nossas redes sociais**



*Não são de responsabilidade da revista os artigos de opinião e conteúdos de informes publicitários.*



## TEORIA E PRÁTICA DO TRATAMENTO

### VOL. 1: BOMBEAMENTO DE POLPA E CLASSIFICAÇÃO DE MINÉRIOS

**ARTHUR PINTO CHAVES**  
Oficina de Textos

(5ª edição, 2022)

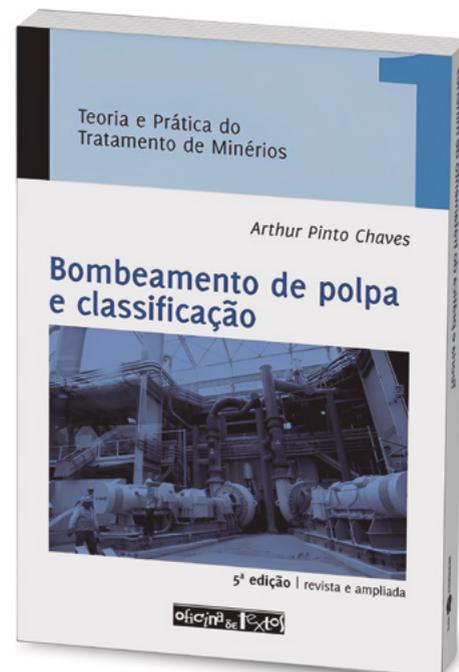
- **Páginas:** 304 páginas
- **Formato:** 21 cm x 14 cm
- **Preço:** R\$ 140,00
- **Site:** lojaofitexto.com.br

O bombeamento de polpa é a forma mais eficaz de transporte de minérios dentro da usina de beneficiamento e

dos minerodutos. Contudo, sua implantação exige conhecimentos específicos sobre o sistema de bombeamento, tubulações, operações de beneficiamento e propriedades da polpa transportada. Já a etapa de classificação conduz à correta separação das partículas e ao encaminhamento desse material dentro da atividade mineral.

A concepção e o dimensionamento desses equipamentos, bem como sua operação, são objetos do volume 1 da coleção "Teoria e prática do tratamento de minérios", escrita pelo professor e doutor em Engenharia Mineral, Arthur Pinho Chaves.

A quinta edição da obra mostra, por meio de ilustrações e exercícios resolvidos, a aplicação desses conceitos, classificações e processos, com referências atualizadas e uma ampla revisão do conteúdo original.



## Aglomerção de Finos / Recuperação de resíduos

Na indústria siderúrgica os subprodutos típicos que podem ser recuperados através deste processo são:

- ✓ Lodo de alto-forno, poeira e finos
- ✓ Finos e concentrados de pelotas de minério de ferro
- ✓ Finos metálicos (DRI)
- ✓ Carepa
- ✓ Pó de saco escória de concha
- ✓ Cinzas voantes

Na indústria de Ferro Ligas os produtos usuais que podem ser processados são minério, ou poeiras provenientes de secador, forno ou fornalha; e as matérias-primas mais comumente recicladas são:

- ✓ Pós de níquel laterita
- ✓ Pós de ferro silício
- ✓ Finos ou pós de minério de manganês
- ✓ Finos ou poeiras de minério de cromo



20

**Especial**

Tecnologias contribuem para o mapeamento de riquezas minerais



24

**Especial**

Segurança e eficiência: os robôs e a automatização de processos



28

**Especial**

Como as companhias têm conseguido recircular água nas operações



12

**Entrevista**

Ana Cunha e a equidade de gênero que enriquece o setor mineral



38

**Bem-estar**

Saúde e segurança nas corporações é tema do Abril Verde

**Seções**

- 7 Editorial
- 8 Panorama
- 10 Entrevista
- 18 Especial
- 36 Artigo CETEM
- 38 Bem-estar
- 42 Comunidade
- 46 Diversidade
- 50 Agenda

42

**Comunidade**

Cultura empreendedora desperta novas vocações econômicas



46

**Diversidade**

Mulheres assumem postos de protagonismo na mineração



# Inovar para seguir relevante

Presente da inovação de processos à evolução de equipamentos e robôs, a tecnologia tem sido abraçada cada vez mais pela cadeia produtiva de bens minerais. Além de otimizar a produção e os recursos usados nas plantas industriais, ela proporciona diariamente mais segurança a quem está na linha de frente dessa atividade. Assim como outros segmentos produtivos, a mineração se atualiza e se reinventa buscando cumprir seus compromissos com a sociedade, o meio ambiente e seus investidores.

Na **edição 45** da **Revista Mineração & Sustentabilidade**, as tendências tecnológicas presentes na indústria mineral ganham destaque por meio de três matérias especiais. A jornalista Daniela Maciel mostra as inovações para identificar as riquezas minerais no país, que pouco conhece o potencial escondido em seu subsolo. A repórter Sara Lima revela como o uso de robôs e da inteligência artificial tem agilizado a produção e garantido mais segurança aos colaboradores. Já André Martins destaca as soluções para gestão e recirculação da água na mineração.

Outro assunto em voga na atividade mineradora, a presença das mulheres no setor mineral e a equidade de gênero são o tema central da entrevista da diretora de Relações Governamentais e Responsabilidade Social da Kin-

ross, Ana Cunha, aos jornalistas André Martins e Lucas Alvarenga.

O tema ganha outras nuances na matéria de Roger Dias, onde o leitor encontra histórias inspiradoras de mulheres que romperam as barreiras impostas pela sociedade para ocuparem espaços em atividades administrativas e operacionais na mineração e na siderurgia.

O despertar para a diversificação econômica nos municípios mineradores – que, durante anos, exploram recursos finitos e não regeneráveis – também mereceu espaço nesta edição. Em sua reportagem, a jornalista Emelyn Vasques revela como o estímulo à cultura empreendedora – capaz de dar novas perspectivas a cidades com minas na iminência da exaustão – se tornou uma política institucional cada vez mais consolidada no setor.

Tratada com o mesmo zelo, as ações de segurança nos ambientes de trabalho na mineração e na siderurgia foram motivo de análise da repórter Juliana Gontijo. Ela evidencia, em sua matéria, como a inovação e o cuidado integral com a saúde podem se tornar grandes aliados para garantir ambientes mais seguros e saudáveis para os maiores ativos das empresas: seus colaboradores.

A todos(as), uma boa leitura!



**Wilian Leles**

**Diretor-geral**

Com mais de 17 anos de experiência no jornalismo e no mercado publicitário, é o fundador da **Revista Mineração & Sustentabilidade**, no mercado nacional desde 2011. Dirige também um jornal da Região Metropolitana de Belo Horizonte desde 2003.



# CSP É VENDIDA PARA A ARCELORMITTAL

A Vale e a ArcelorMittal fecharam acordo para a venda da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), localizada em São Gonçalo do Amarante (CE), após o recebimento das aprovações regulatórias necessárias. Até então controlada pela Vale (50%) e seus sócios Dongkuk Steel Mill Co. (30%) e Posco Holding Inc. (20%), a CSP foi negociada por US\$ 2,2 bilhões.

Fundada em 2008, a Companhia Siderúrgica do Pecém é uma operação de classe mundial, que produz aços laminados de alta qualidade a um custo globalmente competitivo. Sua instalação foi comissionada em junho de 2016, quando começou a atender clientes da indústria naval, de óleo e gás, automotiva e construção civil.

A companhia opera um alto-forno com capacidade de 3 milhões de toneladas. Além disso, tem acesso – por meio de correias transportadoras – ao Porto de Pecém (CE),

localizado a 10 quilômetros da usina. De acordo com a ArcelorMittal, a aquisição está em sinergia operacional e financeira com os planos de sustentabilidade da empresa, oferecendo potencial para futuras expansões da capacidade primária de fabricação de aço, de laminação e de acabamento.

Dada a localização privilegiada, a CSP representa para a ArcelorMittal uma oportunidade para a criação de um novo centro de produção de aço de baixo carbono. Essa possibilidade materializaria a ambição do estado do Ceará de desenvolver um centro de hidrogênio verde de baixo custo em Pecém.

De acordo com a Vale, a transação reforça a estratégia da empresa de simplificação de seu portfólio, com foco nos principais negócios e oportunidades de crescimento, pautados pela alocação de capital disciplinada.





## PIONEIRISMO EM BATERIAS DE FOSFATO DE FERRO-LÍCIO



Divulgação Ford

A Ford tem levado a sério o compromisso de investir mais de US\$ 50 bilhões em veículos elétricos até 2026. A última mostra desse esforço foi o anúncio da construção da sua primeira fábrica de baterias de fosfato de ferro-lítio (LFP), ao custo total de US\$ 3,5 bilhões, na cidade de Marshall, em Michigan (EUA). A expectativa é que a fábrica inicie a produção em 2026. Com isso, os clientes da montadora contarão com uma segunda opção de tecnologia de baterias.

Além de terem menor custo de produção, se comparadas às baterias de níquel-cobalto-manganês, as baterias LFP permitirão à Ford reduzir custos logísticos e tarifários e, ainda, aumentar a produção de veículos elétricos. A empresa espera disponibilizar no mercado 600 mil veículos movidos à eletricidade por ano até o final de 2023. Como parte do plano Ford+, até 2026, a perspectiva é que a empresa atinja 2 milhões de veículos no mercado.

## PEÇAS & EQUIPAMENTOS PARA MOAGEM

PEÇAS PARA MOINHOS PENDULARES  
PEÇAS PARA BRITADORES  
PEÇAS SOB ENCOMENDA  
PEÇAS DE REPOSIÇÃO DE BOMBAS  
CENTRÍFUGAS E BOMBAS DE POLPA

ENTRE EM CONTATO E FAÇA SEU PEDIDO:

(37) 3216-1598

(37) 4141-9353

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

MOINHOS • SUPRIMENTOS • SERVIÇOS

**USW**  
PRODUZINDO SATISFAÇÃO E QUALIDADE



Fanjanhuua



## BRASIL PODE GANHAR NOVA SIDERÚRGICA

A japonesa Nippon Steel, uma das acionistas da Usiminas, avalia a implantação de uma nova siderúrgica. Os países mais prováveis para receber o empreendimento são o Brasil e a Austrália, dada a disponibilidade de minério de ferro de alta qualidade e de fonte energética de baixo custo. Os planos da companhia foram revelados à imprensa pelo executivo da Nippon Steel, Takahiro Mori.

Seguindo uma tendência mundial, a empresa pretende in-

vestir na fabricação de aço verde, descarbonizando os processos produtivos. Diversas ações que priorizam a sustentabilidade já vêm sendo desenvolvidas nas usinas sob gestão da Nippon Steel, como a reciclagem de metal por meio da refundição de sucata em fornos de arco elétrico. A companhia planeja ainda a construção de plantas de redução totalmente movidas a hidrogênio. As ações buscam a redução de 30% de emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) até o fim da década e a neutralidade até o ano de 2050.

Otávio Honorato



## SAMARCO RECEBE NOVO FILTRO PRENSA



Como parte da retomada integral de suas atividades, iniciada há dois anos, a Samarco planeja desenvolver o projeto Dry Stacking. A iniciativa voltada à pesquisa e desenvolvimento (P&D) permitirá à empresa avançar de 80% para 100% de rejeitos secos e dispostos em pilha no Complexo de Germano, em Mariana (MG). Para isso, a companhia recebeu mais um filtro prensa. O custo total do projeto é estimado em R\$ 19 milhões. A próxima etapa do plano deve ser iniciada no segundo semestre de 2023.

"A chegada do novo filtro prensa é um marco para o nosso Programa Estratégico Soluções para Reserva, Rejeitos e Estéril. A realização de estudos de pesquisa e desenvolvimento é primordial para a determinação de critérios de projetos robustos, seguros e responsáveis. Com o Dry Stacking, todos os parâmetros de nossas futuras estruturas de disposição serão testados e comprovados", destacou o gerente de Desenvolvimento e Inovação, Bruno Pimentel.

# A MINERAÇÃO VERDE NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Somos a principal plataforma em soluções de energia renovável para a mineração. Por meio de inovação, tecnologia e produtos customizados apoiamos sua empresa na jornada rumo à descarbonização com previsibilidade e competitividade.

  
casadosventos

Vamos falar sobre como descarbonizar seus negócios? Entre em contato com nossa equipe pelo site [www.casadosventos.com.br](http://www.casadosventos.com.br) ou pelo QR-Code ao lado.





ANA CUNHA

Divulgação Kinross

# Equidade de gênero por uma mineração inovadora

# Diretora de Relações Governamentais e Responsabilidade Social da Kinross, Ana Cunha aposta em um setor mais diverso em favor de soluções mais criativas

André Martins e Lucas Alvarenga

**A** valorização de singularidades e subjetividades vem transformando a mineração brasileira em uma atividade mais inclusiva, sobretudo, pelas mãos de lideranças femininas. Atualmente, com 17% de mulheres presentes nas plantas de mineração, o setor tem se mobilizado para dobrar esse percentual até 2030, além de atingir 35% de executivas. Os esforços não só se justificam pela questão da equidade, como encontram amparo em pesquisas: a presença feminina no setor eleva os indicadores de segurança e governança e melhora as relações com as comunidades.

Há nove anos, a mineradora de ouro canadense Kinross tem uma mulher à frente da área de desenvolvimento e gestão de programas de comunicação, relacionamento com comunidades e governo. Com Ana Cunha, a relação da empresa com a comunidade de Paracatu (MG) – onde está presente a maior mina de ouro do Brasil – teve relevante melhoria. A valorização da mão de obra e das empresas locais e a promoção de iniciativas para o desenvolvimento econômico, social e da cultura estão no escopo de ações promovidas pela companhia junto à sociedade.

Com 24 anos de atuação profissional junto à atividade minerária, Ana Cunha é formada em Relações Públicas e pós-graduada em Comunicação Internacional pela Syracuse University, nos Estados Unidos. Ela também é especialista em Gestão Responsável para a Sustentabilidade pela Fundação Dom Cabral, tendo se desenvolvido em Liderança, pela Fundação Instituto de Administração (FIA/USP), e em Sustentabilidade, pela Sorbonne University, na França. Ana ainda integra o Conselho Diretor do Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram).

Em 2020, a executiva da Kinross foi reconhecida pela instituição inglesa Women In Mining United Kingdom (WIM UK) como uma das 100 mulheres mais inspiradoras da mineração global. Já em 2022, foi eleita Personalidade do Setor Mineral, na categoria Liderança Feminina, por uma publicação especializada. No mesmo ano, recebeu ainda a honraria Mulheres que Fazem a Diferença, concedida pela Embaixada dos Estados Unidos no Brasil.

Em entrevista à **Revista Mineração & Sustentabilidade**, a diretora de Relações Governamentais e Responsabilidade da Kinross fala sobre diversidade e inclusão no setor, os projetos sociais e de sustentabilidade da empresa e revela o porquê de a Kinross se destacar quando o assunto é a agenda ESG. Confira!

**Mineração & Sustentabilidade** – O relatório da WIM Brasil mostrou o avanço na estruturação de programas de diversidade, equidade e inclusão nas empresas de mineração. Até que ponto essas mudanças se refletem na maior participação das mulheres no mercado?

**Ana Cunha** – Acredito que os avanços dos programas de diversidade, equidade e inclusão identificados pelo relatório da WIM Brasil terão um impacto direto na ampliação da participação das mulheres no mercado de trabalho em curto e médio prazos. O relatório aponta, por exemplo, a expansão de iniciativas voltadas para a representatividade feminina, especialmente em cargos de liderança e nos processos de atração de talentos. Isso deve começar a apresentar resultados concretos, fortalecendo a participação das mulheres no setor da mineração.

Para que as iniciativas implementadas sejam efetivas, é fundamental monitorá-las e mensurá-las. Somente assim será possível identificar desafios e oportunidades, e, dessa forma, priorizar as ações-chave para promover as mudanças necessárias.



**Há evidências de que uma liderança equilibrada, em termos de gênero traz uma visão mais ampla e diversa para os desafios atuais do setor**





**M&S – A ascensão recente de mulheres ao comando em empresas de mineração e a estruturação de programas de capacitação têm sido suficientes para transformar a mineração em um ambiente mais diverso e inclusivo?**

**AC** – Na minha avaliação, ainda não podemos falar em transformação do setor, mas podemos afirmar que estamos na caminhada rumo às mudanças. É inegável que houve um avanço significativo na agenda de diversidade e inclusão.

A presença de mulheres em cargos de liderança, por exemplo, é de extrema importância. Há evidências de que uma liderança equilibrada, em termos de gênero, leva a uma melhoria no ambiente corporativo, favorece a equidade em todos os níveis hierárquicos e traz uma visão mais ampla e diversa

para os desafios atuais do setor, resultando em soluções mais criativas e inovadoras. Outro ponto positivo tem sido o avanço dos programas de capacitação, que também são ferramentas fundamentais nessa jornada. Afinal, historicamente, os homens tiveram exposição a mais oportunidades para desenvolver suas habilidades e progredir na hierarquia organizacional.

**M&S – Você é um exemplo de liderança na área de mineração. Quais foram os desafios para se chegar ao cargo e se manter nesta posição? Ao longo dessa trajetória, você contou com uma rede de apoio e de empoderamento feminino?**

**AC** – Olhando para os desafios que enfrentei – e alguns ainda enfrento –, percebo que eles não foram exclusi-

vos do setor de mineração. Em geral, as mulheres precisam ultrapassar as barreiras da cultura organizacional, da falta de representatividade e do antagonismo entre as agendas pessoal e profissional para se posicionarem no mercado corporativo.

Nessa empreitada, uma rede de apoio faz a diferença. É importante que as mulheres contem com iniciativas de empoderamento feminino, que possam oferecer suporte emocional, mentoria e oportunidades de *networking*. Na minha opinião, essa rede não é uma responsabilidade exclusiva das mulheres, mas de toda a sociedade, inclusive dos homens.

**M&S – A agenda ESG é uma evolução de diversas práticas de gestão aperfeiçoadas nos últimos anos devido a fatores climáticos, sociais e de transparência. O ESG pode ser considerada uma realidade na mineração?**

**AC** – Sim, inclusive, esses temas são tratados há muito tempo pelo setor de mineração, não sendo, em geral, práticas novas. O Ibram lançou, de maneira pioneira, em 2019, uma carta compromisso com declaração de propósitos voluntários para indústria que ficou conhecida como o “ESG da mineração”. Nós avançamos muito nas questões ambientais e temos avançado no social, inclusive com a pauta de equidade de gênero.

Há destaque também para as questões de relacionamento com os múltiplos *stakeholders*, ampliando o espaço para diálogo de maneira proativa, criando iniciativas de construção conjunta que visam o desenvolvimento socioeconômico dos territórios. Verificamos também que setor tem recorrido às melhores práticas de governança, com indicadores e metas claras, além de transparência nas divulgações.

**M&S – A imagem da mineração ficou fortemente abalada nos últimos anos devido às tragédias em Mariana e Brumadinho. Como uma liderança**

Divulgação Kinross



*Para Ana Cunha, a baixa representatividade corporativa e o antagonismo entre as agendas pessoal e profissional desafiam as mulheres*

**do setor, como você avalia os esforços das empresas para se reconectar com a sociedade?**

**AC** – Para essa resposta, é interessante observarmos a evolução reputacional do setor. O aumento do índice de reputação do setor medido pelo Ibram, de 42,9 em 2017 para 62,3 em 2021, é um indicativo desse avanço. Ou seja, os esforços das empresas de mineração em reconectar com a sociedade têm gerado resultados positivos.

O engajamento com as diferentes esferas da sociedade, promovido pelo Ibram, é outra iniciativa importante na busca de soluções conjuntas e na identificação dos principais desafios enfrentados pelo setor. A abertura ao diálogo e a escuta ativa das demandas dos *stakeholders* são fundamentais para construir relações mais sustentáveis e de confiança.

No entanto, é importante ponderar que a reputação do setor ainda enfrenta desafios. É fundamental manter o compromisso com a segurança, a transparência e a responsabilidade social e seguir aprimorando as práticas para consolidar o modelo de mineração responsável.

**M&S – A vinculação da imagem do setor às tragédias também acentua outra dificuldade: a de manter o sentimento de pertencimento em várias equipes. Como a Kinross trabalha o bem-estar e o engajamento de seus colaboradores?**

**AC** – Trazemos como valor principal “Pessoas em primeiro lugar”, e, enquanto prática de rotina de trabalho, esse valor vai muito além da segurança de cada um(a). Significa também a valorização da equipe. Entendemos que o time é nosso *stakeholder* principal e desenvolvemos programas de engajamento que passam por ações de reconhecimento, envolvimento em atividades junto às comunidades, rodas de conversa com o presidente, eventos de



*A relação da Kinross com a comunidade de Paracatu inclui apoio ao desenvolvimento educacional e socioambiental*

Divulgação Kinross

convivência e iniciativas de escuta ativa para melhorias internas.

Posso citar como exemplo o LOVA, uma ação global de valorização de empregados que se destacam na aplicação dos valores da empresa e são internamente reconhecidos pelos seus pares em votação. Há também o Mina de Ideias, que incentiva o desenvolvimento de iniciativas criativas para os desafios operacionais, por meio de premiação e da incorporação das propostas nos processos corporativos.

**M&S – As mineradoras têm buscado mais eficiência em seus processos e procurado formas de substituir as fontes energéticas tradicionais por aquelas de energia limpa e renová-**

**vel. De que forma a Kinross tem contribuído para a consolidação de uma mineração mais sustentável?**

**AC** – A Kinross tem atuado com as melhores práticas de governança, visando a mineração responsável em todas as suas frentes: operacional, ambiental, corporativa e social. Temos o compromisso com o desenvolvimento e com a geração de valor para todas as partes. Em Paracatu, atuamos para proporcionar desenvolvimento econômico e social, utilizando políticas voltadas para a capacitação profissional, a geração de trabalho e renda, a promoção da educação, o estímulo à cultura e a educação ambiental.

**M&S – Como a Kinross administra os impactos sociais e ambientais da maior**



## **mina de ouro a céu aberto do Brasil? A proximidade com a área urbana exige ainda mais diálogo na relação entre a comunidade e a empresa?**

**AC** – Sim, o diálogo é o alicerce da nossa relação. Estamos presentes de maneira proativa, investindo na construção conjunta das soluções. Realizamos encontros periódicos com as lideranças comunitárias e os moradores. Esses são importantes fóruns de escuta, troca, esclarecimentos e prestação de contas. Acreditamos no desenvolvimento conjunto, afinal, somos todos Paracatu.

Temos um programa de visitas à empresa, chamado Por Dentro da Kinross, que é uma oportunidade de troca e de informação com moradores, representantes de escolas e estudantes. Além disso, há um canal de relacionamento direto à disposição da população. É

possível esclarecer dúvidas, fazer sugestões e críticas por meio de um número telefônico dedicado, que pode ser acessado via WhatsApp, além de um link específico disponível em nosso site.

Mas, para além dos canais de diálogo, é importante destacar que fazemos parte da comunidade, estamos sempre juntos e presentes, construindo e buscando soluções de forma coletiva. Não partimos da premissa: empresa aqui e comunidade lá. Somos cerca de 22% dos postos de trabalho. São 5,2 mil empregos diretos gerados na cidade. Além disso, compramos materiais e serviços em cerca de 150 empresas. Ou seja, estamos sempre conectados com a sociedade.

**M&S** – **Na sua avaliação, qual o maior avanço da mineração nos últimos anos? Quais os maiores de-**

## **saños do setor para um futuro cada vez mais responsável?**

**AC** – A mineração é uma atividade em constante transformação. Avançamos muito na questão da proximidade com as comunidades, na escuta e no diálogo aberto e inclusivo, promovendo a participação efetiva da população. Estamos evoluindo na comunicação, tanto na acessibilidade quanto na agilidade, conforme a atualidade demanda, bem como nas práticas de gestão e de segurança, com transparência e consideração a todas as partes interessadas.

Como desafio, temos que atuar em medidas que visam o desenvolvimento sustentável dos territórios diante do pós-mineração. Ainda temos muitos desafios, mas acredito que estamos trilhando o caminho certo rumo à sustentabilidade. ■

Divulgação Kinross

*Na Mina Morro do Ouro, em Paracatu, 22% dos postos de trabalho são ocupados por pessoas da comunidade*



# Locação de veículos 4x4 para o setor mineral.



**Great  
Place  
To  
Work®**

**Certificada**

Nov/2022 - Nov/2023

BRASIL

Nosso know-how na locação de veículos preparados para atuar em grandes empreendimentos minerários no Brasil, garante que sua frota alcance o melhor desempenho de acordo com as exigências do setor.



Mais que aluguel de veículos.  
Uma solução completa.

 [ebec.frotas](https://www.instagram.com/ebec.frotas)

 0800-012-5500

 [www.ebec-sa.com.br](http://www.ebec-sa.com.br)

**#VempraEBEC**



# MINERAÇÃO INTELIGENTE

Especial destaca como as soluções tecnológicas têm aumentado a eficiência e a segurança dos processos produtivos nos setores mineral e siderúrgico

## REPORTAGENS

*André Martins  
Daniela Maciel  
Sara Lima*

## EDIÇÃO

*André Martins  
Lucas Alvarenga*



**D**o subsolo brasileiro saem – todos os anos – milhões de toneladas de minerais para diferentes indústrias, como a siderúrgica, a automobilística, de eletroeletrônicos e de construção civil. Mas, com a demanda crescente por minerais estratégicos, exigidos para a transição energética em curso no mundo, as empresas do setor minerário precisam redobrar seus investimentos em tecnologias mais sustentáveis e seguras. A iniciativa é determinante para a construção de um futuro competitivo para a mineração do país, que mantém 204 mil empregos diretos.

Segundo uma pesquisa sobre riscos e oportunidades do setor mineral, realizada pela consultoria KPMG, 59% dos executivos de grandes companhias acreditam que a transformação tecnológica e a inovação são a principal

estratégia para garantir o crescimento dos negócios. A análise, que envolveu empresas de sete países da América do Sul, também mostrou que 52% esperam uma maior disrupção tecnológica como reflexo dos processos em implementação, enquanto 90% creem que a tecnologia representa mais uma oportunidade do que ameaça.

As percepções sobre os impactos da tecnologia no setor minerário foram captadas, ainda, por um estudo promovido pela consultoria Ernst & Young a pedido do Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram). De acordo com o documento, programas conjuntos de inovação aberta, de aceleração do uso de soluções digitais e de convergência entre plataformas tecnológicas, administrativas e industriais estão entre as principais iniciativas de

companhias para atender às metas de descarbonização da indústria, segurança e gestão de rejeitos.

Diante disso, a **Revista Mineração & Sustentabilidade** apresenta nesta edição um especial sobre o uso da tecnologia como forma de impulsionar a eficiência na atividade, proteger seus colaboradores e desenvolver uma economia mais circular nos setores mineral e siderúrgico. Nas próximas 13 páginas, os jornalistas André Martins, Daniela Maciel e Sara Lima mostram como softwares, robôs e outras soluções inovadoras têm transformado diferentes etapas do processo produtivo, como a pesquisa mineral, o beneficiamento, a inspeção de atividades e a gestão da água.

**Leia as próximas páginas e conheça cada tecnologia!**



PESQUISA MINERAL

# TECNOLOGIA PARA MAPEAR RIQUEZAS

Novidades aceleram e tornam processo de pesquisa mineral mais eficiente e sustentável, ajudando empresas a alcançarem metas ESG

Daniela Maciel



Divulgação Geoscan



ERO Copper



Divulgação Geoscan

**R**econhecido há séculos como importante província minerária, o Brasil ainda está longe de conhecer com profundidade seu patrimônio. Estima-se que apenas 3% do território brasileiro tenha sido devidamente mapeado. Um trabalho fundamental para permitir que essa riqueza seja explorada dentro da lei e das normas de segurança, revertendo dividendos para empresas sérias, recursos para União e Estados, renda aos trabalhadores e bem-estar para a sociedade.

A pesquisa minerária é uma fase delicada, que impõe mais riscos aos investidores. Dentre inúmeros fatores, sua complexidade está associada à retirada da vegetação, à proximidade de possíveis sítios históricos ou de comunidades e ao tráfego de equipamentos pesados. Para minimizar esses impactos e tornar a pesquisa mais barata e assertiva, empresas particulares, públicas e *startups* têm desenvolvido novas tecnologias e métodos de pesquisa que permitirão sondagens mais exatas, economicamente viáveis e no menor perímetro mapeado possível.

Inserida em um segmento com forte componente de saber e inovação,

o grupo português Geocontrole tem investido permanente nas mais recentes tecnologias, algumas exclusivas no mercado nacional. Presente no Brasil há dez anos, a empresa possui um Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), que idealiza diversos projetos, por vezes em parceria ou estreita colaboração com entidades e órgãos públicos.

O trabalho da empresa se resume às investigações geotécnicas e à pesquisa mineral. Segundo o presidente da Geocontrole, Nelson Beiró, o grupo se esforça para garantir mais segurança e produtividade na pesquisa. “Nossas soluções visam ampliar a automatização de equipamentos, reduzindo a interação homem-ferramenta durante a pesquisa, e diminuir o dano ambiental gerado a partir das sondagens. Nós introduzimos equipamentos que mitigam os impactos a partir da reciclagem dos fluídos e implementamos o acompanhamento remoto das operações. Essas inovações compõem o que chamamos de Praça de Sondagem 5.0”, explica Beiró.

A cearense GeoScan, por sua vez, desenvolveu um método geofísico de magnetometria que acelera o processo de prospecção mineral. A metodologia de investigação busca determinar a geologia a partir das anomalias do campo magnético terrestre e das propriedades magnéticas das rochas em subsuperfície. A técnica mede a susceptibilidade magnética dos diferentes tipos de minerais presentes nas rochas, tendo mais afinidade com a magnetita e demais minerais ferromagnéticos, embora também possa ser usada para minérios de manganês, entre outros.

De acordo com o sócio-fundador da GeoScan, Eduardo Capelo, o método é bastante útil para definir lineamentos magnéticos que indiquem a concentração de minerais ferromagnéticos em contatos geológicos, diques, falhas e lineamentos estruturais. A magnetometria também pode ser utilizada para



## INOVAÇÃO EM FAVOR DAS DESCOBERTAS



*“Nossas soluções visam ampliar a automatização de equipamentos, reduzindo a interação homem-ferramenta durante a pesquisa.*

**NELSON BEIRÓ**

Presidente da Geocontrole



Solano, OCMerquista



*“Antes, o geólogo gastava a bota. Hoje, a tecnologia o apoia com imagens de satélites e softwares de processamento de dados.*

**EDUARDO CAPELO**

Sócio-fundador da GeoScan



Divulgação GeoScan



*“As inovações em pesquisa trazem benefícios à sociedade e ajudam a gerar emprego e renda com projetos mais sustentáveis.*

**ANTÔNIO CARLOS TRAMM**

Presidente da CBPM



Divulgação CBPM



minérios não ferromagnéticos, mas que estão associados a minerais dessa natureza no contexto geológico da região onde se está pesquisando.

“Atualmente, o que se almeja é definir como produzir mais causando menos impactos. Nessa seara surgiram várias tecnologias para otimizar a produção, facilitar o beneficiamento e tornar a pesquisa e a prospecção mais eficientes. Dentro da prospecção há várias etapas, que levam alguns anos e envolvem muita inovação. Antes, o geólogo gastava a bota. Hoje, a tecnologia o apoia com imagens de satélites e softwares de processamento de dados”, ressalta Capelo.

Encontrar o recurso não garante que o depósito seja necessariamente explorado. Além de ser economicamente viável, o empreendimento precisa ser sustentável. É no processo de pesquisa que se determina se há viabilidade ou não. “A GeoScan já exporta *know how* para países da África. Nós desenvolvemos soluções geofísicas que medem propriedades físicas de materiais que não vemos a olho nu. Sabemos que a mineração sempre vai causar impacto. Por isso, nos cabe fazer um corte cirúrgico no solo e economizar recursos. Há muitas empresas estrangeiras investindo no Brasil que exigem serviços de qualidade”, destaca o sócio-fundador da GeoScan.

## BAHIA EM DESTAQUE

Dentro do quadro generalizado de falta de conhecimento sobre as riquezas do subsolo brasileiro, a Bahia é um ponto fora da curva. O estado se tornou o mais bem mapeado do país, graças ao trabalho realizado pela Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM). De 2019 a 2022, a autarquia investiu mais de R\$ 65 milhões em projetos de pesquisa e ampliação do conhecimento

geológico do estado e na aquisição de tecnologias como analisadores minerais portáteis, drones, espectrômetros, GPSs e gravímetro. A entidade ainda promoveu – com a XCalibur – estudos como o Mapa Tectônico-Geocronológico, o Levantamento Aerogeofísico do Norte da Bahia e as Cartas de Anomalias da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (Fiol).

Segundo o presidente da CBPM, Antônio Carlos Tramm, a pesquisa mineral não pode ser dissociada do restante do processo. Para inovar em pesquisa é preciso criar condições de trabalho para os profissionais, oferecer melhores equipamentos e ter uma visão holística do processo, até o tratamento dos rejeitos. O mapeamento realizado na Bahia representa quase 50 produtos comercializados. Em 2018, a CBPM recolheu e encaminhou seis toneladas de material para amostra, já no ano passado, foram 27 toneladas.

“Quando cheguei, há quatro anos, a CBPM estava para ser fechada. Logo produzimos um seminário sobre inovação e sustentabilidade, investimos em equipamentos e mapas geológicos e melhoramos nossos laboratórios. Estamos tipificando uma província mineral de 100 quilômetros, no Norte da Bahia, com potencial para produzir níquel, cobre, cobalto, terras raras e ouro, atraindo um conglomerado de empresas. Enquanto a produção mineral brasileira caiu 26% em 2022, a nossa cresceu com a diversificação. As inovações em pesquisa trazem benefícios à sociedade e ajudam a gerar emprego e renda com projetos mais sustentáveis, pois o resíduo induzirá o surgimento de novas indústrias e aplicações”, completa Tramm. ■



## ACELERANDO RESULTADOS

Sediado em Belo Horizonte, o Mining Hub – iniciativa de inovação aberta voltada a todos os integrantes da cadeia produtiva da mineração – também se preocupa com a qualidade e a assertividade da pesquisa mineral. Segundo o diretor da *hub*, Leandro Rossi, para que a mineração cumpra sua função econômica e social, gerando empregos e desenvolvimento para as comunidades, dividendos para os investidores e impostos para o estado, é essencial que a etapa de pesquisa seja cada vez mais assertiva e menos impactante.

“A inovação acompanha e colabora para fazer da mineração do futuro uma atividade mais responsável e exemplar socialmente. Ao melhoramos processos, melhoramos a qualidade do produto. Mas até chegarmos efetivamente à lavra, não foi gerado nenhum faturamento nem tributo, é só o risco. A boa notícia é que há formas de fazer isso cada dia melhor. A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) não pode trabalhar sozinha. Temos que avançar na pesquisa particular, pois a mineração é uma atividade de capital intensivo, cujo risco diminui com o avançar da pesquisa. Os modelos de prospecção e de sondagem de hoje são muito mais assertivos, e não exigem a supressão da mata”, pontua Rossi.

Para o executivo, a pesquisa mineral não precisa concentrar seus esforços apenas na abertura de novas áreas. As novas tecnologias já permitem que áreas que foram exploradas e o próprio rejeito voltem a oferecer oportunidades economicamente viáveis e ambientalmente corretas com



o mesmo minério anteriormente retirada ou outros inviáveis até então.

“Com melhores tecnologias e metodologia de análise é possível conhecer um material com mais exatidão. Muitas vezes, encontra-se um outro mineral que não poderia ser explorado com a tecnologia anterior ou que na época não era demandado pelo mercado. Isso é muito interessante porque diminui a necessidade de abertura de novas áreas, reduz custos, gera mais inovação e aumenta o valor agregado de toda a cadeia produtiva”, avalia.

Acostumado a lidar com as gigantes mundiais do setor e a identificar potenciais fornecedores de soluções para a mineração, Rossi classifica a pesquisa minerária brasileira entre as melhores do mundo e com o maior potencial de inovação – inclusive, exportando tecnologia. “O Brasil está na prateleira de cima devido à nossa engenharia e material humano. Temos um mercado grande, que combina atração de negócios e de talentos. Claro que pode haver mais incentivo, mas já temos avançado no desenvolvimento de mão de obra e na integração entre universidades e empresas”, afirma o diretor do Mining Hub.

Com foco na sustentabilidade do processo, a Prronto – startup belo-horizontina que integra o Mining Hub – utiliza o co-produto da extração e do beneficiamento de diferentes minerais como matéria-prima para a fabricação de um agregado sustentável. Este material pode ser utilizado em inúmeras aplicações na indústria da construção civil. A startup também trabalha com a separação e concentração dos minerais que constituem o co-produto, agregando valor a todas as fases presentes.

De acordo com a sócia-diretora da Prronto, Wildie Oliveira, a solução se viabiliza por meio da implementação de uma indústria que contempla rota de beneficiamento do co-produto e fabricação de aglomerado sustentável e/ou concentrado. “Pegamos o rejeito – que ainda é muito rico – e usamos uma tecnologia que separa o minério que possui valor, especialmente o de ferro. Conseguimos reaproveitar até 30% com alto valor agregado. Do restante, geramos materiais como areia e ligas para a construção civil. É uma pesquisa mineral no rejeito, que minimiza problemas sociais e ambientais, evita dinheiro parado no que é descartado, gera novas oportunidades e promove a economia circular”, garante.



***Temos que avançar na pesquisa particular, pois a mineração é uma atividade de capital intensivo, cujo risco diminui com o avançar da pesquisa.***



**LEANDRO ROSSI**  
Diretor do Mining Hub

O Mining Hub é uma iniciativa de inovação aberta que integra diferentes empresas da cadeia produtiva da mineração





## ROBÓTICA NA MINERAÇÃO

## O FUTURO É AGORA

Demanda crescente por segurança e eficiência aceleram implementação de inteligência artificial nas plantas de mineração

Sara Lima

**A** Quarta Revolução Industrial – conhecida como Indústria 4.0 – inaugurou uma era de grandes novidades, trazendo à vida real o que antes se concebia apenas na ficção. Embora sejam comumente associados a humanoides com consciência expandida, os robôs assumem, na indústria,

diferentes formas e funções específicas para atender às novas necessidades produtivas. Na mineração, provam ser um recurso não apenas viável, mas necessário, ao fornecer dados precisos e confiáveis para análises diversas e possibilitar acesso a espaços que colocam em risco a vida humana.

De acordo com a pesquisa “2021 World Robot Report”, da Federação Internacional de Robótica (IFR, sigla em inglês), mais de três milhões de robôs operavam na indústria ao redor do mundo em 2020. Apesar de despontar como um dos líderes no emprego da robótica na América Latina, o Brasil possui tímida presença em

termos globais, com menos de 0,5% do uso de robôs no mundo.

Ainda assim, ao lado de grandes empresas tecnológicas, companhias brasileiras, como a Vale e a Usiminas, têm investido na implementação de robôs para otimizar suas atividades. Eles oferecem mais precisão em processos internos, proteção aos colaboradores e padronização e frequência em inspeções. “A primeira ideia que temos do robô é a de que ele pode dinamizar o tempo para que possamos viver melhor. Na indústria, essa filosofia muda um pouco, principalmente na mineração, onde os riscos são inerentes à atividade”, pondera o diretor da PUR Equipamentos, Franklin Aguiar.

Muito além da praticidade, os robôs empregados na mineração contribuem – essencialmente – para a segurança em diferentes perspectivas. “Na indústria, há muitas atividades que só são possíveis com o uso do robô. É o caso da perfuração petrolífera em altíssima profundidade. A robótica também auxilia na saúde e na segurança dos trabalhadores, até mesmo quando falamos de ergonomia”, frisa o pesquisador do Instituto Tecnológico Vale (ITV), Gustavo Pessin.

Segundo o especialista da Vale, nos últimos anos, medidas preventivas – de redução à exposição de funcionários a locais e



*Produzido pela ITV Vale e UFMG, o EspeleoRobô ajuda a garantir a integridade estrutural de galerias e barragens*

atividades de risco – têm feito parte das políticas da empresa. “Vislumbramos cada vez mais segurança para os trabalhadores. A ideia é tornar o ambiente mais confortável em termos de saúde e segurança, deixando que os robôs executem as atividades mais extenuantes e perigosas e ampliando, assim, a parceria entre pessoas e máquinas”, acrescenta.

## TECNOLOGIA E KNOW HOW

De tecnologia suíça e aparência de um cachorro, o robô ANYmal tem sido utilizado pela Vale para padronizar inspeções, além de realizar procedimentos em ambientes de difícil acesso, como túneis, dutos e galerias estreitas. O ANYmal é à prova d'água e consegue se locomover em qualquer tipo de terreno. A inovação é capaz de detectar o que passa despercebido pelo olho humano e possui diversas funcionalidades, como captação de imagens termográficas e percepção acústica.

Reconhecido como ‘super inspetor’, o ANYmal é fruto da parceria entre a em-



presa suíça ANYBotics e a brasileira PUR, que se uniram para atender, de forma personalizada, às necessidades da maior

produtora de minério de ferro do mundo. “A Vale foi pioneira na busca por um equipamento que substituisse a presença de funcionários em locais de risco”, contextualiza o diretor da PUR. O robô trabalha orientado por profissionais qualificados para analisar criteriosamente os dados captados.

O ANYmal e tantos outros robôs nas plantas de mineração promovem eficiência nos processos e otimizam as atividades de manutenção. A premissa acaba sendo simples: o robô inspeciona, indica se houve alteração em algum equipamento ou procedimento e, a partir desse diagnóstico, um especialista avalia se o que foi observado deve ou não passar por manutenção.

A necessária interação entre homem e máquina torna remota a chance de que a inteligência artificial substitua integralmente o ser humano. É consenso, entretanto, que a tecnologia amplia as oportunidades, sobretudo, para as áreas tecnológicas em geral, como engenharia de automação e robótica.



“O profissional passa a ser mais analítico e valorizado. Isso requer, obviamente, mais qualificação, desde a básica até à mais complexa”, sinaliza o gerente de Tecnologia e Educação para a Indústria do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) em Minas Gerais, Ricardo Aloysio.

## MODELO SUSTENTÁVEL

A automatização de processos tem como destaque os caminhões fora de estrada, comandados remotamente por humanos direto de uma cabine climatizada. Eles possuem um sistema robótico embarcado, embora não sejam robôs. Além da eficiência, os veículos não tripulados acenam para a sustentabilidade em voga na indústria do minério. Essa iniciativa está presente na rotina da Vale, em Carajás (PA). Por lá, os caminhões fora de estrada têm rotas programadas, o que diminui o consumo de combustível, a emissão de gases poluentes e a necessidade de manutenções.

A robótica tem sido empregada, ainda, na limpeza regular dos caminhões – o que antes era uma atribuição de colaboradores, que manuseavam mangueiras de alta pressão. O trabalho levava,

em média, quatro horas. “Os robôs reduziram o tempo de limpeza pela metade. Além disso, o consumo de água caiu 50%, enquanto o uso de sabão e desengraxante caiu 66%”, contabiliza o pesquisador colaborador do ITV e professor na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Gustavo Freitas.

O docente é um dos envolvidos no desenvolvimento do EspeleoRobô, dispositivo produzido pela UFMG e ITV para verificar a integridade estrutural de galerias e barragens e mapear cavidades e cavernas. “Com esse robô, nós conseguimos fazer inspeções e monitoramentos de estruturas críticas de forma frequente e padronizada”, pontua Freitas. A Vale conta com mais dois robôs em suas operações: o Robô para Serviços de Inspeção (ROSI), desenvolvido pelo ITV em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e o A1, dispositivo testado em inspeções de ferrovias.

## EM BUSCA DE EFICIÊNCIA

Em Minas Gerais, outras empresas têm a inteligência artificial como aliada. A Usiminas, em parceria com a dinamar-

quesa Universal Robots, implantou um robô colaborativo para a marcação das bobinas metálicas. Denominada Cobot UR10e, a tecnologia – que ocupa menos de 1m<sup>2</sup> – substituiu o antigo sistema movido a roldanas e servomotores. Além de aprimorar a rastreabilidade do processo e evitar que os trabalhadores tenham contato com peças tão pesadas e afiadas, o robô gerou uma economia de R\$ 130 mil com a tinta importada usada para identificação das bobinas.

“Desde a implantação, não registramos nenhum acidente de trabalho. Além disso, houve uma economia significativa no consumo de tinta e ganhos expressivos com a digitalização do processo e a rastreabilidade do produto, que pode vir acompanhado, inclusive, de um QR Code. O UR10e nos mostrou que podemos buscar soluções diferentes e não convencionais para a indústria siderúrgica”, observa o gerente geral de Laminação a Frio da Usiminas, Geraldo Arruda Maia.

Já na Samarco, a novidade é um robô que mede a umidade de finos de minério de ferro na saída de filtragem na Usina 4 do Complexo de Ubu, em Anchieta (ES). A inovação não só garantiu à empresa mais eficiência e informações qualificadas sobre o processo de medição de umidade, como também reduziu o tempo de entrega do resultado para a sala de controle de filtragem: de duas horas para 30 minutos. A concepção, o projeto e a programação do robô foram realizados pela Samarco, em parceria com a brasileira Robotics Engenharia, que fabricou e montou o sistema.

## Ø QUE ESPERAR DO FUTURO?

Um levantamento da consultoria Boston Consulting Group (BCG), realizado em 2021, mostrou que o mercado de robótica deve crescer, pelo menos, 90% até 2030. O futuro se revela promissor, mas, segundo Freitas, o país precisaria acelerar não apenas a implementação



Divulgação Usiminas

*Robô implementado pela Usiminas gerou uma economia de R\$ 130 mil com tinta para identificação de bobinas*

de sistemas robóticos, como ampliar os investimentos em profissionalização e mão de obra específica para se tornar mais competitivo. “Não é preciso reinventar a roda, mas não podemos ficar assistindo a mais uma revolução industrial de braços cruzados. Temos que ser desenvolvedores e parceiros dessas novas tecnologias. O Brasil tem capacidade e cientistas brilhantes. Mas, precisam receber mais incentivos”, aponta.

Para Ricardo Aloysio, o avanço da robótica na mineração nacional dependerá da implementação de outras tecnologias, como o 5G. “Dentro de uma mina ou usina de processamento de minério são grandes as distâncias. Cabeamento é algo impensável. O que vai viabilizar a robótica, de verdade, é a tecnologia 5G. Vamos requerer qualificação apropriada para isso, porque não é como as operadoras normais; é uma 5G industrial, com rede fechada”, avalia. ■



*Samarco adotou robô que reduziu o tempo de entrega de resultado de umidade de finos em uma hora e meia*

Divulgação Samarco



## TELAS PARA PENEIRAMENTO

Linha completa de Telas utilizadas no processamento e beneficiamento de Minérios e Agregados.

- ✓ TELAS DE POLIURETANO
- ✓ TELAS DE BORRACHA
- ✓ TELAS DE AÇO



+55 (11) 4323-3800

+55 (11) 99799-8008

vendas@lantex.com.br

www.lantex.com.br Avenida Victor Andrew, 2055 - Zona Industrial, Sorocaba - SP

# ATITUDE PARA REAPROVEITAR A ÁGUA

Tecnologias voltadas para o reuso dos recursos hídricos na mineração contribuem para operações mais sustentáveis e seguras

André Martins

A água está presente em todo o processo produtivo da mineração: da umidificação do minério à lavagem de peças e vias. Indispensável à manutenção dessa indústria, o uso racional desse bem finito ganhou um papel central nas mais recentes discussões ambientais. De acordo com o estudo "Conjuntura Recursos Hídricos do Brasil", publicado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) em 2021, o consumo de água no país deve crescer 42% até 2040.

Esse cenário de sobrecarga de mananciais reflete as projeções de autoridades climáticas, que alertam para a possível instauração de crises hídricas no mundo como reflexo do aquecimento global. O aumento da demanda concomitantemente à redução da oferta de

água têm exigido da população mundial e dos meios produtivos um maior grau de conscientização.

Embora se espere um acréscimo na captação de água por parte das empresas de mineração, a atividade não é, nem de longe, a que consome maior volume de água no Brasil. Segundo a ANA, a atividade foi responsável pelo uso de apenas 2% dos recursos hídricos no país em 2020. No entanto, se a captação não é propriamente um problema, o emprego deste precioso bem nas plantas de mineração se revelou ser – ao menos num passado recente.

As tragédias envolvendo o rompimento de barragens no país levaram as mineradoras a revisar seus modelos de gestão da água nas operações – desde

Divulgação Itaminas

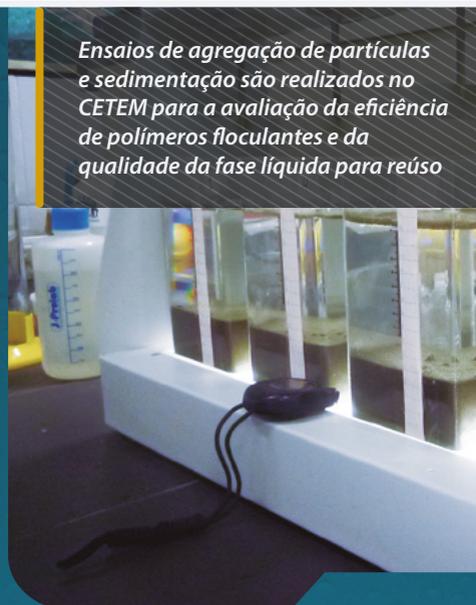


Na Itaminas, os filtros prensa da Andritz permitem a recuperação de 90% da água utilizada no beneficiamento

a captação até o controle do teor de umidade dos rejeitos. O investimento em tecnologia de processamento do concentrado e de resíduos tem sido uma resposta do setor para reduzir o impacto da água na atividade.

Por conciliarem uma expressiva recuperação de água à possibilidade de empilhamento do rejeito, os filtros prensa e à vácuo têm sido as soluções mais empregadas no país. Os modelos mais novos contêm discos cerâmicos que possibilitam um reaproveitamento hídrico superior a 80%. O rejeito sai com baixa umidade, podendo, em alguns casos, ser compactado em pilhas.

Para o consultor em Tecnologia Mineral e professor do Instituto Minere, Eduardo Perdigão, ainda falta mão de obra especializada para potencializar o uso dessa tecnologia no país. "Há muito tempo o setor vem filtrando concentrado, mas filtrar rejeito é bem diferente. Observo uma carência de mão de obra por se tratar de uma operação muito específica. O profissional que atua na secagem e filtragem de re-



jeito está sendo formado agora. Acho que o desafio do setor é desenvolver processos, tecnologias e *know how* nessa área", entende.

## QUALIDADE DA ÁGUA

Tão importante quanto recuperar água é garantir que ela retorne ao ciclo de beneficiamento ou seja utilizada para outros fins, com qualidade e segurança.

Para esse fim, existem diversos métodos, como a tecnologia de Eletrodialise Reversa (EDR), utilizado para dessalinização de água salina ou salobra e para a redução de condutividade. Já na flotação por ar dissolvido, o ar adicionado em meio aquoso possibilita que os contaminantes flutuem e possam ser extraídos.

Não por acaso, a qualidade da água ganhou relevância junto aos pesquisadores do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM). Ligado ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o Centro trabalha em cooperação com empresas do setor a fim de apresentar soluções tecnológicas para os gargalos da mineração brasileira.

A diretora do CETEM, Sílvia Cristina Alves França, conduz projetos de desaguamento para reúso de água e empilhamento de rejeito. Para a tecnóloga sênior, a água de reúso pode ser usada para diversos fins. O que varia é o nível de tecnologia demandado para se atingir o grau de pureza necessário. "A água com grande quantidade de material particulado pode ser usada, por exemplo, no controle da poeira em uma operação. Já para a flotação, é exigida uma água de extrema qualidade por envolver fenômenos físico-químicos. Mesmo que o tratamento seja de custo mais elevado, é necessário fazê-lo, pois a sobrecarga de íons prejudica a eficiência da operação", explica.



O uso de reagentes é muito comum nas etapas de flotação e desaguamento. Por isso, segundo Sílvia Cristina, é necessária a análise da qualidade da água após o desaguamento para monitorar as concentrações de reagente residuais na forma líquida. “Muitas vezes, é preciso analisar a toxicidade para avaliar se as concentrações presentes são ou não impactantes ao meio ambiente”, frisa.

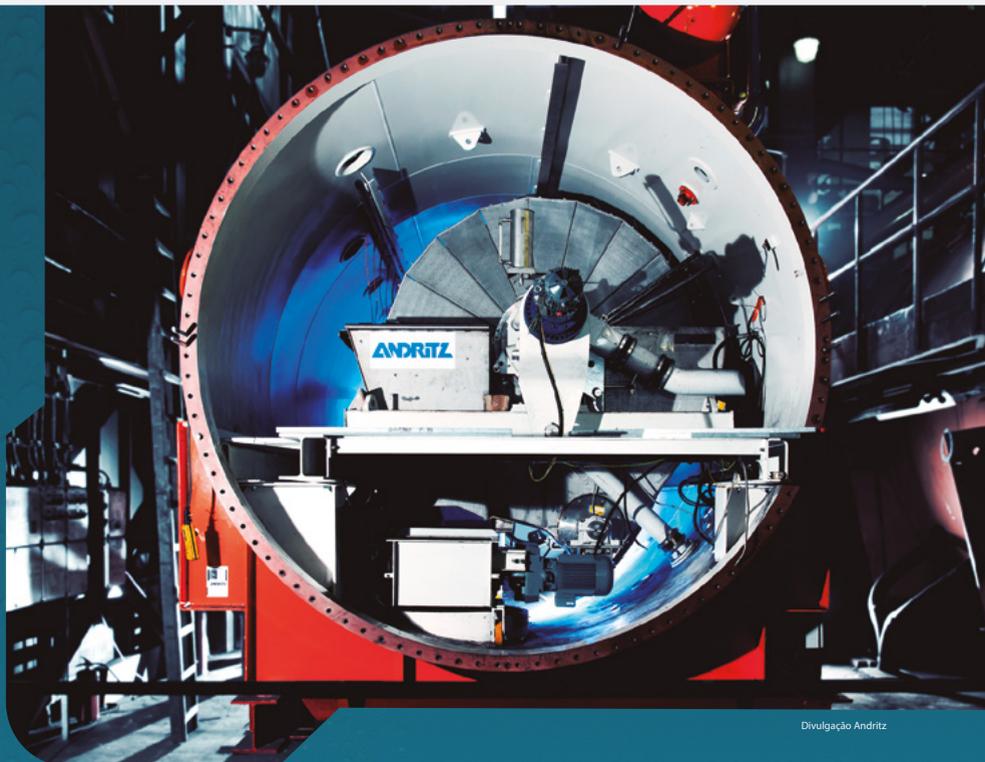
A bióloga e responsável pelo Laboratório de Ecotoxicologia do CETEM, Sílvia Gonçalves Egler, detalha como são realizadas as pesquisas que determinam a toxidade de reagentes da água resultante dos processos de beneficiamento. “Nos ensaios de ecotoxicidade, trabalhamos com organismos vivos de meios aquático e terrestre, como plânctons e minhocas. Recentemente, fizemos um ensaio testando a eficiência e a toxicidade dos reagentes utilizados na flotação. Pudemos, assim, determinar e recomendar o uso de floculante e coagulante menos tóxicos. Nós também expomos os organismos aos rejeitos para saber se são tóxicos ou não”, explica.

### EXEMPLO NA GESTÃO HÍDRICA

Na busca pela eficiência no uso dos recursos hídricos, a CSN Mineração

promoveu seu primeiro estudo de Pegada Hídrica em 2021. A análise inclui a avaliação dos processos e atividades da mina Casa de Pedra, em Congonhas (MG), com mensuração do volume de entradas, consumo e saída em todos os processos produtivos e áreas de apoio. De acordo com a coordenadora de Meio Ambiente da CSN, Sueila Pereira da Cruz, ao fim do levantamento, verificou-se um aumento dos índices de reuso de água.

“Esse desempenho reflete a melhoria e a maior precisão na mensuração dos dados. A empresa alcançou maior propriedade sobre os indicadores de monitoramento e gestão hídrica. Assim, pôde ampliar a identificação de riscos e oportunidades sobre a gestão da água em todo o ciclo de produção do minério de ferro, reduzindo significativamente o volume captado e formando uma base robusta para avaliar os impactos ambientais, sociais e econômicos”, frisa Sueila.



Divulgação Andritz



## ÁGUA: O LÍQUIDO QUE MOVE A MINERAÇÃO

Na maior mina de ferro do mundo, a S11D, em Canaã dos Carajás (PA), o alto teor de ferro do material extraído – próximo a 65% – elimina a necessidade de concentrar o mineral de interesse. Por esta razão, não é preciso utilizar grandes volumes de água; o beneficiamento acontece a seco.

A realidade do maior ativo da Vale, no entanto, não é regra. O beneficia-

mento de grande parte dos minérios de teor mais baixo prevê o uso da água para separar o que tem valor econômico daquilo que não tem. A flotação é uma das técnicas mais utilizadas para este fim. No processo, a superfície do minério ou do mineral de ganga é manipulada para permitir o encapsulamento de grãos em bolhas de ar, possibilitando a seleção do que se deseja.

“Em Minas Gerais, a realidade é beneficiar minério abaixo de 40% de teor, o que exige etapas de concentração. As tecnologias empregadas no Brasil são, em sua maioria, a úmido. É aí que a água entra. Por esta razão, é tão importante que as empresas observem as questões de outorga e de recirculação para a segurança e sustentabilidade das operações”, explica o professor do Instituto Minere, Eduardo Perdigão.

A CSN tem apostado em tecnologias de filtragem de rejeitos para recuperar a água e reduzir novas captações. Segundo a empresa, a partir do uso dos filtros, foi atingida uma recuperação hídrica de cerca de 90%. Atualmente, todo o rejeito produzido na planta é filtrado e chega ao fim da cadeia produtiva com umidade próxima a 16%, sendo direcionado não mais a barragens, mas ao empilhamento.

"Além dos projetos diretamente relacionados à retirada de água da polpa, temos iniciativas voltadas à recuperação mássica da Planta Central. Elas também contribuem para a redução da perda de água ao transformar parte do que antes era considerado rejeito em produto Pellet-Feed, cuja filtragem a vácuo proporciona menos umidade final em comparação ao rejeito. Entre esses projetos podemos citar três novas plantas de separação magnéticas implantadas

na mina Casa de Pedra (CMAI I, CMAI II e CMAI UF), que otimizaram a recuperação dessa planta industrial".

De 2018 a 2022, a CSN conseguiu expandir a recuperação hídrica de 78% para 88%. Agora, a expectativa é atingir 95% com o *startup* de novos projetos de expansão: a implantação da Planta de Itabiritos para 15 milhões de toneladas por ano (MTPa), os concentradores magnéticos de alta intensidade para reprocessamento de rejeito em barragens e outras plantas de beneficiamento em estudo. "Nos próximos dois anos, a CSN ainda pretende investir na otimização dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários, ampliando a vida útil das Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) compactas em oito anos", finaliza Sueila.

## TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS

Os filtros prensa se destacam como principais soluções oferecidas pela Andritz. "Além de recuperar a água, eles contam com baixo consumo energético. O uso dos filtros proporciona tranquilidade e segurança às comunidades, uma vez que o rejeito – antes destinado às barragens – passa a ser empilhado a seco", frisa o diretor de vendas de capital da empresa, Maurício Heinzle. A Andritz também conta com outros equipamentos, como espessadores, filtros esteira, filtros de disco e filtros hiperbáricos.

Segundo Heinzle, os filtros prensa permitem a remoção de 80% da umidade do rejeito gerado. Mas há outros casos de ainda mais sucesso no uso das soluções da empresa. A Itaminas, em Sarzedo (MG), obteve recuperação de até 90% da água do sistema a partir da instalação de três filtros prensa. Por dia, 8,8 mil metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de água já foram reaproveitados na operação.



Dentre as empresas que utilizam os filtros prensa da Andritz está a Mineração Serra Verde, atuante na exploração e processamento de elementos terras raras em Minaçu (GO). Em 2015, foram entregues quatro filtros para a planta-piloto do projeto. Em 2019, foram negociados os primeiros filtros

prensa para escala industrial. Em fase de montagem, os equipamentos começarão a funcionar a partir do *startup* da planta, previsto para este ano.

Com meta de atingir a reutilização de 100% da água, a Nexa Resources tem feito uso de seis filtros prensa da Andritz

em seu maior empreendimento no Brasil: o Projeto Aripuanã (MT). Os equipamentos permitirão o manejo sustentável dos rejeitos de mineração e o beneficiamento de minérios. A empresa planeja a construção de um depósito de rejeitos a seco, uma solução possível graças à gestão correta da água na mineração. ■



## CUIDADO INTEGRAL COM A ÁGUA

Há 46 anos no mercado, a Engeper Ambiental é a única empresa de projetos no país a pensar em soluções integrais para a gestão de recursos hídricos: da captação ao monitoramento, tratamento e reuso da água. Ela oferece uma ampla cartela de soluções às mineradoras, como serviços de perfuração e instalação de sistemas de monitoramento remoto em redes de distribuição, tratamentos de dessalinização e redução de metais em águas contaminadas.

“Nossas tecnologias para captação de água possibilitam a aferição precisa e confiável de hidrômetro, vazão, nível do poço e reservatório, tensão, corrente, insumos e monitoramento de rede de distribuição. Assim, atendemos às adequações e exigências de órgãos ambientais, fazemos o gerenciamento remoto 24 horas com alertas de anomalias e o agendamento de manutenções. Nosso sistema fornece relatórios diários, mensais e anuais”, detalha a diretora de Novos Negócios da Engeper, Lorena Zapata.

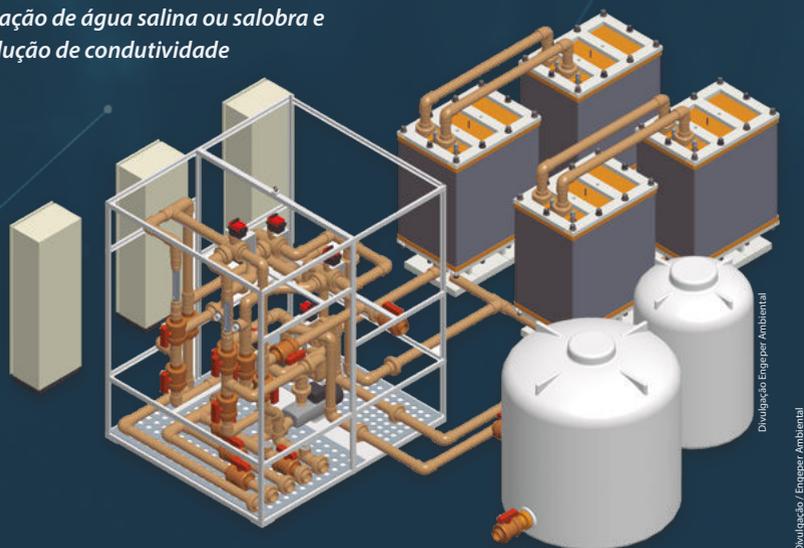
A empresa também é a única fabricante nacional do sistema de Eletrodialise Reversa (EDR), tecnologia concorrente à osmose reversa atestada pela Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq). O equipamento, utilizado para dessalinização de água salina ou salobra e para a redução de condutividade, possui foco na reutilização da água e/ou efluente, sendo capaz de minimizar a contaminação por sais em geral, como sulfato, cloreto, sódio, potássio, cálcio, magnésio e flúor.

A Engeper oferece, ainda, uma solução química sem toxicidade capaz de reduzir

metais como mercúrio, ferro, alumínio, cromo, cobre, zinco, cádmio, chumbo e manganês de efluentes de processos ou de barragens. “O processo, de baixa complexidade operacional e escalonável, gera um rejeito de alto valor agregado, proporcionando uma economia circular e com baixíssima despesa operacional. Nossas tecnologias podem mitigar situações adversas em recursos hídricos contaminados, facilitando o reuso desse bem natural”, ressalta Lorena.

Além de clientes no setor minerário, a Engeper tem negociações em andamento com empresas do setor farmacêutico e de abastecimento público.

*O Eletrodialise Reversa (EDR) é utilizado para dessalinização de água salina ou salobra e para a redução de condutividade*





# EXPOSIBRAM2023

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

29 a 31 de agosto de 2023  
BELÉM - PA

## RESERVE JÁ

O SEU ESPAÇO E  
CONHEÇA AS OPÇÕES  
DE PATROCÍNIO.

**O maior evento  
de Mineração da  
América Latina.**

Saiba mais em:

**[www.ibram.org.br](http://www.ibram.org.br)**

ou entre em contato:

**[comercial.eventos@ibram.org.br](mailto:comercial.eventos@ibram.org.br)**

Telefone/Phone: +55 21 2626 8036

Realização:



Secretaria executiva,  
comercialização, organização  
e agência de comunicação:



Assessoria de  
imprensa:



**Profissionais  
do Texto**

## Especialista em aluguel de veículos para mineração aponta particularidades sobre atuação no setor

*A mineração enfrenta muitos desafios em relação à gestão de frotas. Há alguns, em especial, que impactam numa melhor gestão de custos, na conformidade dos equipamentos e dos documentos exigidos e na rapidez da mobilização dos veículos. Por isso, é importante contar com uma frota sempre disponível, segura e com tecnologia para gestão dos motoristas.*

*Neste texto, abordaremos as vantagens do aluguel de veículos para a mineração e apresentaremos a EBEC, uma empresa especializada em gestão total de frotas.*

**A**lugar um veículo para mineração pode ser uma excelente opção para os gestores de frota, pois oferece uma série de vantagens em relação à compra. Um dos principais benefícios é a possibilidade de escolher modelos personalizados para as necessidades da empresa. Além disso, ao alugar, os gestores de frota não precisam se preocupar com a manutenção dos veículos, nem com a gestão de multas e documentos, pois essa é uma atribuição da locadora. Assim, podem seguir renovando o contrato de locação para manter uma frota nova, sempre nas melhores condições de uso.

Outra grande vantagem é a flexibilidade oferecida pelo aluguel de veículos. Os clientes podem locar um número de veículos de acordo com a demanda da empresa, evitando a ociosidade da frota. No caso da EBEC, o cliente ainda conta a disponibilidade de veículos em qualquer lugar do país, garantindo a cobertura em áreas remotas.

A EBEC é uma empresa especializada em gestão total de frotas, que presta serviços para empresas de diversos setores, em especial a mineração. A companhia oferece a locação de veículos personalizados, com acessórios homologados e documentação completa, além de assegurar a cobertura do serviço em todo o território nacional.

Os veículos mais alugados pela EBEC são as caminhonetes 4x4, picapes compactas, SUVs, vans com e sem motorista, que são configurados para atuar em setores como mineração, engenharia, meio ambiente e transmissão de energia. Com a EBEC, os clientes podem contar com veículos modernos e bem equipados, garantindo a segurança dos motoristas e a eficiência das operações. ■

*Se sua empresa atua no setor mineral, não deixe de conhecer os serviços oferecidos pela EBEC. Acesse o site [www.ebec-sa.com.br](http://www.ebec-sa.com.br) ou ligue para o telefone **0800-012-5500** e faça uma cotação. Garantimos que a EBEC é a melhor opção em gestão total de frotas para sua empresa!*



# EBP Brasil, a consultoria ambiental com múltiplas soluções para mineração

## Conduza seus negócios com nossos especialistas

- Balanço hídrico, projetos de redução e reuso de água
- Pegada de carbono e neutralidade de emissões
- Tratamento de água e efluentes industriais
- Gerenciamento de áreas contaminadas
- Gerenciamento de dados ambientais
- Gerenciamento de resíduos sólidos
- Recuperação de áreas degradadas
- Análise de risco ecológica
- Investigação ambiental
- Auditorias ambientais
- Background ambiental
- Estratégia Net Zero
- Data Science

**... entre outras competências para a longevidade dos seus negócios**



**A EBP Brasil tem uma forte herança da cultura Suíça, trazendo os valores da multidisciplinaridade, inovação e resolução de problemas complexos com uma visão de longo prazo.**

**Podemos dizer que no setor de consultoria e engenharia ambiental, somos como o canivete suíço, uma ferramenta capaz de auxiliar na resolução de diversas situações sem que seja necessário recorrer a outros recursos, o parceiro ideal para acompanhar as questões ambientais da sua empresa, sempre confiável, sempre à mão.**

**Acesse nosso site e conheça nossas competências ou fale com um dos nossos consultores.**

Av. das Nações Unidas, 14.261 - ala A - 16º andar  
04794-000 - São Paulo - SP  
Tel.: +55 11 5501-3777

 [linkedin.com/company/ebp-brasil](https://www.linkedin.com/company/ebp-brasil)

 [youtube.com/c/ebpbrasil](https://www.youtube.com/c/ebpbrasil)

**EBP** 

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



# A recuperação de valor e a contribuição do Brasil para a mineração urbana

**O** Brasil possui mais de 70% da matriz elétrica baseada em fontes renováveis, o que posiciona o país em destaque quanto ao potencial de produção, consumo energético e mitigação de impactos. O potencial de geração de energia solar também é abundante, especialmente na Região Nordeste; enquanto a energia eólica apresenta potencial em diferentes estados.

Com a geração prioritária de frações orgânicas a partir dos resíduos urbanos, o Brasil ainda possui um potencial significativo para explorar fontes energéticas alternativas a partir, por exemplo, do biogás como combustível. Essa iniciativa reforça o potencial dos resíduos resultantes da produção agrícola e dos rejeitos industriais orgânicos.

O dilema da geração de energia a partir do hidrogênio – fonte que demanda eletricidade, consumo de água e estocagem – não apresenta grande complexidade no cenário nacional.

De forma inovadora, a recuperação de materiais também pode contribuir para

a produção e o uso de energia sustentável no país. O Brasil importa e monta equipamentos eletroeletrônicos, mas possui poucas empresas produtoras no setor. Diante disso, as minas urbanas se formam a partir dos volumes importados, consumidos e descartados no país. Esses insumos para a remanufatura, recondicionamento e reciclagem podem estar disponíveis em volumes significativos a partir dos próprios equipamentos que alcançam o final da vida útil.

O Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/MCTI) tem realizado pesquisas e serviços na área de mineração urbana e economia circular, com destaque para a produção de polímeros plásticos, asfalto e material cerâmico a partir de agregado de rocha ornamental e os estudos sobre o potencial de circularidade de unidades de reciclagem no setor de resíduos eletroeletrônicos.

O Laboratório de Conservação e Alterabilidade de Materiais de Construção (LACON/CETEM) possui patente do processo de incorporação de agregado de rochas ornamentais em polímeros para

órteses e próteses médicas. O Núcleo Regional do Espírito Santo desenvolve telhas e tijolos com até 60% de agregados de rochas ornamentais, enquanto o CETEM detém patente do processo de incorporação de agregado em argamassa nas escalas industrial e comercial.

A recuperação de valor a partir de processos de triagem, mineração urbana e reciclagem tem sido contemplada por normas sobre economia circular em elaboração pela International Standardization Organization (ISO). Desde 2021, a International Electrotechnical Commission (IEC) está confeccionando uma norma sobre a sustentabilidade na gestão de resíduos eletroeletrônicos. Ambas possuem delegação brasileira atuante e definiram a recuperação de recursos materiais e energéticos como foco das ações para a implementação da circularidade.

Outro aspecto importante é a recuperação energética a partir dos resíduos, algo sensível e amplamente discutido por considerar a incineração ou a reciclagem energética como solução na gestão de resíduos. No entanto,

o potencial de uso de materiais secundários busca conciliar a exploração sustentável de recursos com o desenvolvimento de soluções inovadoras. A recuperação de biogás ou óleo residual são exemplos de circularidade já implantados no Brasil.

## DESAFIOS FUTUROS

Os principais desafios para recuperar valor a partir dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) parecem se relacionar aos volumes coletados, à qualidade dos materiais e às tecnologias disponíveis para reaproveitar recursos materiais e energéticos. O Diagnóstico da Mineração Urbana dos Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil, realizado pelo CETEM a pedido do Ministério de Minas e Energia, apresenta um levantamento do setor e possíveis soluções para fortalecer as regulamentações e aprimorar a infraestrutura e a inovação tecnológica.

A conscientização dos consumidores sobre os mecanismos de descarte dos REEE pode minimizar a contaminação e viabilizar frações com mais qualidade

para a triagem e a desmontagem. Por outro lado, a coleta e o processamento de volumes de REEE exigem tecnologias adequadas, eficientes e o melhor custo-benefício. A geração de energia a partir de fontes alternativas tem aumentado a busca por materiais críticos e estratégicos – em parte suprida por materiais secundários para aplicação em eletrodos ou eletrólitos, por exemplo.

Priorizar o desenvolvimento de rotas tecnológicas que possibilitem a recuperação de valor a partir de materiais, substâncias ou produtos pós-consumo representa um importante estágio para atingirmos um grau satisfatório de maturidade da economia circular, com foco na transição energética.

Novos desafios se apresentarão nos próximos anos, exigindo mais qualificação e competência técnica. A atuação do CETEM tem possibilitado a capacitação de agentes atuantes na logística reversa, gestão de resíduos e mineração urbana em diferentes setores produtivos, contribuindo para a formação de novos profissionais e o desenvolvimento de outras rotas.



## LÚCIA HELENA XAVIER

Pesquisadora titular em mineração urbana e economia circular pelo **Centro de Tecnologia Mineral (CETEM)**, Lúcia Helena é pós-doutora em Engenharia de Computação pela **USP**, PhD e mestre em Engenharia de Produção pela **COPPE/UFRJ** e bióloga também pela **UFRJ**.



E-Waste



## SAÚDE E SEGURANÇA



# CUIDADO QUE FAZ DIFERENÇA

Mineradoras investem na saúde e segurança de seus maiores ativos, os colaboradores, e colhem bons frutos

*Juliana Gontijo*

**D**e 2012 a 2021, foram registradas mais de 6 milhões de Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT) no Brasil. O custo desse volume espantoso de ocorrências à Previdência é estimado em R\$ 120 bilhões. Nas estatísticas do governo federal aparecem ainda quase 23 mil pessoas que se acidentaram de forma letal, perdendo a vida no exercício de suas funções laborais.

Para conscientizar a população sobre os riscos dos acidentes de trabalho e das doenças ocupacionais, bem como suas formas de prevenção, foi criado o movimento Abril Verde. A escolha do mês se deve a duas datas relacionadas: o Dia Mundial da Saúde (7) e o Dia Mundial em Memória às Vítimas de Acidentes e Doenças do Trabalho (28). O último foi criado para recordar a explosão de uma

mina nos Estados Unidos, em 1969, que deixou 78 mineiros mortos.

“São cada vez mais evidentes as inúmeras vantagens de se investir em condições mais saudáveis de trabalho, como a redução de absenteísmo por doenças e acidentes laborais, a elevação da produtividade, o baixo *turnover* e a mitigação de litígios legais”, enumera o médico do trabalho do Serviço Social

da Indústria do Paraná (SESI-PR), Guilherme Augusto Murta.

O profissional destaca que o mercado tem cobrado das empresas mais comprometimento com a responsabilidade socioambiental e corporativa, o que inclui a valorização em segurança e saúde do trabalho (SST). “Existe também a acreditação internacional ISO 45001, que é específica sobre sistemas de gestão de saúde e segurança do trabalho, e tem sido bastante solicitada como pré-requisito para a assinatura de inúmeros contratos”, frisa.

Diante desse cenário, as empresas de mineração e siderurgia têm investido em saúde e segurança do trabalho (SST), promovendo ações com uso de tecnologia, treinamentos, projetos de gerenciamento de absenteísmo e afastamentos e até mesmo momentos de pausa, quando o colaborador pode meditar ou receber uma massagem.

Em parceria com o SESI-PR, a mineradora São Judas, presente em Itaiacoca, distrito de Ponta Grossa (PR), investe em segurança e saúde há mais de 10 anos. “Ao longo dessa parceria, o comportamento da empresa e dos colaboradores seguiu uma crescente, o que nos permitiu orientá-los em relação às boas práticas de promoção de saúde e segurança. Quando necessário, apontamos a necessidade de melhorias. Esse trabalho contínuo resultou em êxito na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais”, revela Murta.

Para a coordenadora de Saúde e Segurança do Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram), Cláudia Pellegrinelli, o maior desafio das empresas está na compreensão da necessidade de se implantar uma cultura de atenção à segurança e à saúde dos colaboradores. Segundo Cláudia, é preciso investir internamente para desenvolver este conceito e não apenas para ‘cumprir normas’. O Ibram – entidade na qual trabalha – possui um comitê onde representantes das empresas associadas



discutem o tema, disseminando conceitos e boas práticas no setor.

A especialista ressalta que o setor mineral foi um dos exemplos de manutenção das atividades durante a pandemia de Covid-19, conciliando a produtividade e a segurança de colaboradores. “Os esforços foram grandes e diversos. Um deles foi o *home office*, que surgiu para manter a integridade dos funcionários na pandemia, mas demonstrou que veio para ficar.”

### TECNOLOGIA CONTRA O CANSAÇO

A preocupação com a integridade se reflete nos investimentos da Mineração Usiminas (Musa), em favor da segurança do trabalho. Em 2020, a companhia implantou o Sistema de Detecção de Fadiga para tornar ainda mais seguro o trabalho dos operadores de caminhões. O diretor de operações da Musa, Guilherme Sousa Melo, explica que a partir de um dispositivo instalado nos óculos de proteção, a empresa pode monitorar os estágios de cansaço do motorista. A inovação permite a emissão de alertas visuais e sonoros dentro da cabine do caminhão e na Central de Monitoramento, onde há um controlador designado para acompanhar a atividade.

O ângulo das pálpebras do motorista é monitorado em tempo real desde o início da operação no turno de trabalho. A partir dessas medições, é gerada uma escala de fadiga, específica e calibrada para cada um, que vai de 0 a 10. O indicador 4,5 é considerado um estado de atenção e, acima de 5, crítico. O controlador interage com o operador, atua preventivamente para alertá-lo e avalia a situação. As medidas adotadas incluem sinalizar ao supervisor a necessidade de o operador paralisar a atividade, fazer uma ginástica laboral, ter um momento de descanso ou, até mesmo, adotar um regime de revezamento.

O Sistema de Detecção de Fadiga foi implantado na Musa pela empresa australiana Optalert e é baseado em pesquisas de Murray Johns, especialista em ciências do sono. A tecnologia se tornou um método integral de monitoramento



Divulgação Ibram

***O home office, que surgiu para manter a integridade dos funcionários na pandemia, demonstrou que veio para ficar.***

CLÁUDIA PELLEGRINELLI  
Coordenadora de Saúde e  
Segurança do Ibram



Sistema de Detecção de Fadiga da Usiminas tornou mais seguro o trabalho dos operadores de caminhões



Divulgação Musa

Ela é responsável por estruturar e viabilizar o Programa Lotus, iniciativa que promove ações de cuidado emocional aos empregados. No escritório corporativo, a Sala Lotus permite um momento de pausa.

Para Souto, engajar as pessoas a fim de transformar a cultura de saúde e segurança é um dos grandes desafios da Anglo American. A empresa possui aproximadamente 12 mil empregados, sendo cerca de dois terços de profissionais terceirizados.

Diante dessa realidade, a mineradora instituiu o Plano de Transformação Cultural, que engloba 23 dimensões, segundo a metodologia Hearts and Minds (Corações e Mentes). Comunicação de segurança, aprendizado com incidentes, reconhecimento de boas práticas, gerenciamento de riscos e gestão de contratadas são os eixos trabalhados. “O grande número de fornecedores aumenta esse desafio, pois traz para o ambiente interno uma enorme diversidade de culturas em diferentes níveis de maturidade”, pontua Souto.

Desde 2020, a companhia promove o Programa Atitude, iniciativa de transformação

e gestão de alerta de operadores, tendo a segurança como ponto principal. A busca por um ambiente mais seguro também motivou o investimento no sistema anticolisão utilizado nos caminhões. A solução eliminou as raras ocorrências que ainda aconteciam na companhia e interferiu positivamente nos custos operacionais.

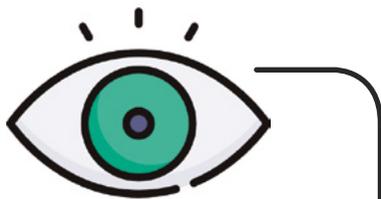
O cuidado com a saúde e a segurança não se resume à tecnologia. A compa-

nhia também investe na capacitação de pessoal próprio e terceirizado. “Recentemente, adquirimos um simulador de operação de caminhões. Com isso, podemos treinar situações de emergência, antes ministradas apenas em sala de aula. Agora, a situação é vivenciada pelo simulador”, acrescenta. A Musa também conta com uma pista de testes – aberta às empresas parceiras e terceirizadas –, que ajuda no processo de seleção. Além disso, promove campanhas educativas, com palestras, dinâmicas, quizzes pelo *smartphone* e simulados de emergência.

## ATENÇÃO INTEGRAL À SAÚDE

Na Anglo American, o cuidado integral com a saúde dos empregados faz parte do planejamento estratégico da companhia. “Muito além da saúde ocupacional, o pilar de saúde integral busca aliar a gestão dos riscos no ambiente de trabalho à promoção do bem-estar e da qualidade de vida dos empregados. Nosso intuito é que todos deixem o ambiente laboral em condições melhores do que quando iniciaram suas atividades”, explica o gerente executivo de Saúde, Segurança e Riscos da empresa, Alexandre Souto.

A mineradora possui uma área de Saúde Mental, ligada ao Recursos Humanos.



## Escala de fadiga

De 0 a 10

Quando a fadiga dos olhos atinge mais de **5 pontos**, o motorista da Usiminas precisa parar sua atividade.

Na Anglo American, a saúde e a segurança ocupacionais são trabalhadas de forma integral, para mitigar riscos e promover bem-estar



cultural que tem o propósito de alcançar e consolidar uma cultura resiliente em saúde e segurança por meio da transformação de pessoas e da melhoria em sistemas. “Em 2019, desenvolvemos pesquisas sociais junto ao Instituto de Pesquisa Gênese nas cinco unidades operacionais do Brasil. Um ano depois firmamos uma parceria com a empresa de consultoria Comportamento Psicologia do Trabalho, que ajuda a promover a transformação cultural em segurança”, ressalta.

## GESTÃO DE FALTAS

A Anglo American também possui um programa de gerenciamento de absenteísmo e de afastamentos sob responsabilidade corporativa. A iniciativa conta com a consultoria da B2P, empresa especializada no tema. A B2P analisa as repercussões dos afastamentos nas rotinas das operações e na produtividade. “Nos casos relacionados ao trabalho, são avaliados também os respectivos impactos financeiros à organização”, explica Souto.

A criação e a divulgação de procedimentos relacionados a afastamentos do trabalho, bem como a oferta de maior

assistência pelo time de saúde ao trabalhador, têm contribuído para o retorno precoce ao trabalho – em condições adaptadas às necessidades do empregado – e para a melhora dos indicadores de absenteísmo. “Os avanços vêm sendo observados na escala de maturidade da Anglo American, na medida que migra-

mos o nosso olhar para aquilo que dá certo, não somente para o que dá errado”, pontua o gerente executivo.

## DESAFIOS DA PANDEMIA

Segundo Souto, manter a continuidade dos negócios no contexto de uma pandemia foi um desafio de grandes proporções, mas deixou um importante legado. “No âmbito de segurança, houve maior engajamento dos gestores para atos de liderança visível e percebida, promovidos para melhorar a segurança psicológica, construir confiança e conexão com a linha de frente, entender os desafios e garantir que o trabalho fosse feito de forma segura e produtiva”, opina.

Para o gestor, a pandemia deixou claro que estimular o autocuidado com a saúde física e com os aspectos emocionais garante não só a manutenção do maior ativo da empresa, as pessoas, mas também representa o cuidado com o outro. “As medidas que resguardem a saúde coletiva garantem integridade das equipes e a manutenção da produtividade”, arremata. ■

*Programa de Gerenciamento do Absenteísmo na Anglo American contribuiu para o retorno precoce de colaboradores ao trabalho*



Daniel Mansur

Daniel Mansur





LEGADOS MAIS JUSTOS

# Negócios locais ganham protagonismo

Cultura empreendedora é estimulada por meio de programas sociais de mineradoras; benefícios se estendem a fornecedores e estabelecimentos de setores culturais

Emelyn Vasques

O ciclo das empresas que buscam crescer e ser relevantes para o mercado e as comunidades onde atuam já não se resume – há algum tempo – a gerar lucro e empregos. Com as constantes mudanças de um mundo que respira o paradoxo da produção e do desenvolvimento sustentável, as relações entre empresas, pessoas e meio ambiente exigem um olhar capaz de entender como decisões recentes impactarão um futuro não muito distante.





*Projeto Alcançar visa qualificar fornecedores para torná-los aptos a prestar serviços para o Grupo Appian*

Divulgação Appian Capital

No setor de mineração, o desafio imposto passa por uma questão cada vez mais preocupante para municípios que têm suas economias majoritariamente ligadas à atividade: a minério-dependência. Com a ciência do prazo de validade da extração dos recursos, a responsabilidade recai, ainda, sobre as empresas, que, por sua vez, precisam repensar o rastro dos próprios negócios.

Mas será possível mitigar ou eliminar os efeitos da minério-dependência em locais cujas vocações minerárias há anos movimentam a população e diversos setores? A resposta a essa pergunta começa a se delinear e solidificar diante do movimento de empresas que encontraram na cultura empreendedora o equilíbrio com as comunidades onde atuam, lapidando novas vocações.

De acordo com o gerente sênior de Comunicação e Relações Institucionais da AngloGold Ashanti, Othon Maia, garantir processos responsáveis e que preparem as comunidades para a realidade pós-minerária é uma das prioridades

da produtora de ouro no Brasil. Dentro do pilar social da empresa, há o Programa Parcerias Sustentáveis, um edital de fomento a negócios empreendedores presentes nos sete municípios onde a mineradora atua com a extração do metal em Minas Gerais e Goiás.

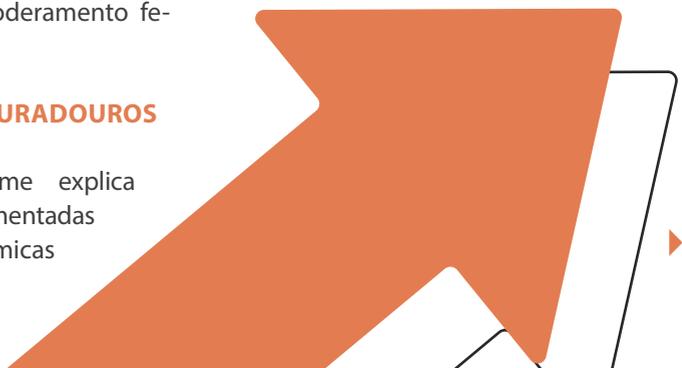
O edital, que neste ano chega a sua 13ª edição, oferece capacitações que compreendem todo o processo de gestão de uma empresa, além de um incentivo financeiro de até R\$ 50 mil para cada projeto aprovado. Para participar, os negócios devem pertencer a uma das três categorias estabelecidas: Cultura, Turismo e Gastronomia; Soluções Sustentáveis, a exemplo do reaproveitamento de materiais; e Empreendedorismo da Diversidade, que, entre outras vertentes, contempla o empoderamento feminino como temática.

### **LAÇOS E NEGÓCIOS DURADOUROS**

As categorias, conforme explica Othon Maia, são fundamentadas em análises socioeconômicas

dos municípios. Considerando o alto índice de mortalidade de microempresas e o enquadramento de parte daquelas selecionadas por meio de edital, a mineradora ainda estimula a autossustentabilidade dos negócios. Nos últimos quatro anos, 80% das empresas participantes continuaram existindo, uma meta perseguida pela AngloGold Ashanti para os próximos anos.

“Nós queremos atuar em atividades que sejam contínuas, a partir de uma visão de longo prazo para essas comunidades, como é o caso do turismo e da gastronomia. Temos também uma preocupação com esses empreendimentos, porque queremos que os projetos apoiados caminhem sozinhos”, ressalta Maia.





APONTE A CÂMERA E  
CONHEÇA OS PROJETOS  
EMPREENDEDORES DA  
ANGLOGOLD



Impulsos assim podem resultar em voos cada vez mais altos. Sócio-administrador de uma empresa de usinagem e manutenção industrial localizada em Arapiraca (AL), José Adelan Fagundes Bispo foi um dos participantes do Programa Alcançar, da Appian Capital Brazil, fundo de investimentos privados especializado em mineração. Lançada em 2019, a iniciativa visa qualificar fornecedores, de forma a torná-los aptos a prestar serviços para os ativos do Grupo Appian.

“O Alcançar nos mostrou que é preciso fazer tudo da maneira correta. A Fagundes Metal deu início às atividades e os compromissos foram aparecendo. Mas fomos empurrando... , então, o programa nos deu um norte necessário para termos mais envolvimento nas áreas administrativa e ambiental. Desde que fizemos o processo de liberação das nossas atividades junto ao órgão fiscalizador, encaminhamos os resíduos para locais licenciados”, conta José Adelan.

Os frutos da participação da empresa no programa já começaram a surgir. Há pouco tempo, a Fagundes Metal participou da licitação do ativo Mineração Vale Verde, da Appian, e ganhou a concorrência para a prestação de serviços diretos. “Nossa expectativa agora é acompanhar o mercado da mineração e tudo o que ele atrai para a cidade: transporte, mecânica e demais áreas que vão precisar de apoio técnico”, complementa o sócio-diretor da empresa.

O diretor de ESG e Pessoas da Appian Capital Brazil, Diogo Oliveira, pontua que o exemplo da Fagundes Metal demonstra a importância de gerar impactos positivos para as comunidades por meio do desenvolvimento dos negócios locais. Como pilares, o fundo de investimentos



busca incentivar a autonomia e a qualidade de seus fornecedores, garantindo meios para se atingir bons resultados.

A estratégia para realizar as qualificações passa por um mapeamento, realizado em parceria com o Instituto Euvaldo Lodi. Durante a análise, o grupo entende as categorias de fornecimentos mais críticas e, a partir disso, identifica as empresas que poderão passar pelo processo de seleção. Já ao longo do curso, também ministrado pelo Instituto, são abordados temas como saúde e segurança, gestão financeira, gestão de pessoas e gestão ambiental.

Ao final da capacitação, as empresas que cumprem as tarefas propostas recebem a certificação. “A ação estimula a competitividade dos negócios locais, deixando-os aptos a não somente fornecer produtos e serviços para a Appian Capital Brazil, mas também para as demais empresas da região. Por meio do programa, notamos um nível de preparo maior dos

*Projeto Vínculos Sustentáveis, da RHI Magnesita, contribui para a geração de renda e o meio ambiente na Bahia*



RHI Magnesita



*Em Brumado (BA), mais de 20 pessoas integram o projeto da RHI Magnesita que transforma garrafas pet e paletes em vassouras*

RHI Magnesita

fornecedores em nossos atendimentos, tendo mais maturidade e entendimento quanto às entregas de documentos, envio de propostas, entre outros procedimentos de compra”, afirma o diretor de ESG da Appian.

### MÃOS QUE CUIDAM DO PLANETA

A siderúrgica RHI Magnesita também está à frente de um projeto responsável por fomentar novos ofícios. O Vínculos Sustentáveis abriu as portas para que a comunidade rural de Campo Seco, em Brumado, no interior da Bahia, se

tornasse protagonista na vida de mais de 20 pessoas que hoje se dedicam à fabricação de vassouras. Artesanais, os objetos contribuem não apenas para a geração de renda, mas também para o meio ambiente. Afinal, são produzidos a partir de garrafas de plástico.

Damiana Assis Silva, a ‘Dona Dadá’, é a artesã da Fábrica de Vassouras. Pelas suas mãos, as unidades ganham corpo e o formato reconhecido. Essa transformação da matéria em produto, no entanto, tem raízes e relações mais profundas. “Muitas pessoas não acreditam quando vêm aqui. Nós pegamos uma garrafa jogada, que não tem valor nenhum. Mas o que fazemos é limpar o planeta, tirando objetos que iriam para as ruas, encher os rios, as praias, correndo o risco de os animais ingerirem e acabarem morrendo”, comenta Dona Dadá.

Hoje, assim como a artesã, outras 21 pessoas compõem o projeto, e têm na

fábrica a principal fonte de renda. As vassouras produzidas são comercializadas em estabelecimentos locais, além de feiras e empresas de produtos de limpeza. O destaque, segundo Dona Dadá, está na qualidade do material e na beleza. Quando a doação de garrafas é alta, a fábrica chega a finalizar cerca de 600 unidades, que, além do plástico reciclado, utilizam paletes fornecidos pela própria siderúrgica para a confecção dos cabos.

Para a gerente de Comunicação Corporativa e Relações Institucionais da RHI Magnesita, Juliana Morato, as oportunidades geradas com este e outros projetos sociais são importantes para que as comunidades anfitriãs adquiram novos conhecimentos, experiências e habilidades. Outra vertente priorizada pela siderúrgica, além do empreendedorismo, é o empoderamento feminino.

“Com esse trabalho, nós fomentamos o desenvolvimento realmente sustentável em longo prazo, potencializando a independência financeira das comunidades. As mais beneficiadas, com certeza, são as mulheres, que aprendem um novo ofício e ganham confiança para empreender ou buscar oportunidades no mercado de trabalho”, afirma a gerente.

Das mãos de Dona Dadá, novos artesanatos já começam a surgir. Para as garrafas que não se enquadram nos critérios de qualidade das vassouras, como aquelas que estão arranhadas ou rachadas, a artesã já cuida de transformá-las em pequenos vasos para plantas.

Com olhos que almejam mais para a comunidade e mãos que sabem que o fazer é possível, Dona Dadá espera que as doações de garrafas aumentem. Justa e talentosa, ela sabe que do sustento de seu trabalho nasce não só o cuidado com o planeta, mas a atenção às ‘pessoas humildes’, que, muitas vezes, estão fadadas ao ócio provocado falta de oportunidades. ■



VANGUARDA FEMININA



# CORAJOSAS, DETERMINADAS & PIONEIRAS

Mulheres vencem histórico de preconceitos e abrem novas frentes de trabalho na mineração, siderurgia e metalurgia, embora ainda restem muitos obstáculos

Roger Dias

É difícil imaginar que no fim da década de 1970, ainda no regime militar, as mulheres pudessem sonhar com uma trajetória de destaque em áreas até então dominadas por homens. Mas, em meio ao ambiente conservador dos anos de chumbo, a jovem Márcia Wiesen desafiou as críticas e o preconceito para se tornar eletricista, após cursar eletrotécnica. O salto se tornou ainda maior após a mineira de Contagem, hoje com 63 anos, começar a trabalhar na mineração, especialmente em processos de transformação metalúrgica e siderúrgica.

A realidade vivida por Márcia desafia mulheres que têm por objetivo trabalhar no setor mineral. De acordo com uma pesquisa feita pela Woman In Mining Brasil (WIM Brasil), em parceria com a consultoria Ernest Young, 72% da força de trabalho gerencial nas empresas de mineração é constituída por homens e apenas 28% de mulheres. Em níveis mais baixos, a discrepância não fica muito atrás: só 32% da mão de obra é constituída pelo sexo feminino.

Em busca do seu sonho, a eletricista não se intimidou com as estatísticas. A facilidade para lidar com plantas industriais – constituídas de equipamentos eletromecânicos – acelerou a adaptação da mineira ao trabalho. Assim, logo se tornou gerente de Prontidão Operacional e Comissionamento da Horizonte Minerals. Hoje, Márcia trabalha no Projeto Araguaia, em Conceição do Araguaia, no Sudoeste do Pará, onde a empresa fabricará 29 mil toneladas de níquel de alta qualidade por ano – mais barato e mais sustentável – a partir de 2024.

No início da carreira, Márcia precisou enfrentar o estranhamento dos colegas

**Ana Paula Espinoza**

Tornou-se um das primeiras operadoras especialistas da refinaria da Alcoa



**Márcia Wiesen**

Vanguardista, é gerente de Prontidão Operacional e Comissionamento da Horizonte Minerals



com a presença de uma mulher na mineração. Mas, aos poucos, o preconceito se transformou em respeito. “Barreiras e desafios todas nós temos que superar. Mas, se você ficar apenas se lamentando, perderá a oportunidade de mostrar resultados para que confiem no seu potencial. O mundo é dinâmico e as pessoas não querem perder tempo. Ajudo a quem realmente tem problemas de realizar o que deseja, desde que me mostre esforço”, afirma.

Demonstrar resultados para afastar qualquer desconfiança foi o principal segredo da mineira, a fim de vencer um a um os obstáculos na mineração. “Muitas vezes, faltam coragem, iniciativa e atenção para não deixar as oportunidades passarem, pois elas passam poucas vezes. À medida que você as perde, as chances também diminuem. Pois, se você se torna muito seletiva, a confiança de outros em você também vai reduzindo”, avalia Márcia.

## DA ACEITAÇÃO À INCLUSÃO FEMININA

Paulista de nascença e mineira de coração, Ana Paula Espinoza, de 42 anos, resistiu à ideia de atuar no setor mineral até entrar para a Alcoa, empresa especializada na produção de alumínio. Inicialmente, atuou no comércio por 11 anos, porque sua mãe acreditava que

o trabalho na indústria era ‘coisa de homem’. Natural de Pindamonhangaba, ela já havia feito um curso intermediado pela própria companhia e começou a gostar da área. Quando surgiu a chance de ingressar na fábrica, não pensou duas vezes, e deixou seu emprego numa loja.

Atualmente, ela exerce o cargo de operadora especialista da refinaria de Poços de Caldas, onde vive desde um ano de idade. Ao longo de sua trajetória, cursou técnico em administração, gestão industrial e elétrica e só iniciou os trabalhos na empresa aos 30 anos. Entre funções na fase de controle ou na área de operação, Ana Paula não deixa de cumprir nenhuma.

Quando entrou para a fábrica, porém, a realidade era outra. “Era praticamente a única mulher e não havia quase nada adaptado para mim, como banheiro próprio e armários. Os colegas, em sua maioria, achavam que entraria na função para pegar a vaga deles. Assim, por muitas vezes, deixavam de me explicar ou ensinar as tarefas”, recorda-se a paulista.

Nesse período como operadora, Ana Paula percebeu uma clara evolução na rotina de trabalho após a chegada de mais mulheres à Alcoa. “Antes, o serviço era mais pesado e as ferramentas eram

precárias. Hoje, tudo mudou. Quando comecei, abríamos o box com uma chave. Agora, temos máquinas que facilitam o trabalho”, compara.

Diferentemente do que vivenciou Ana Paula, hoje, metade do corpo de funcionários da fábrica é feminino. Ela, por sinal, ajudou a fundar a Rede de Mulheres da Alcoa para fortalecer a inclusão feminina na empresa. A rede estimula que as colaboradoras se qualifiquem para crescer dentro da companhia, ocupando cargos de liderança. “Incentivamos as mulheres a fazer cursos, conquistar a habilitação, aprender outros idiomas e se preparar para abrir horizontes em áreas com baixa presença feminina. Elas podem entrar onde quiserem, mas precisam se empenhar. Às vezes, chegam numa certa idade e não se qualificam, o que gera acomodação”, observa.

## PIONEIRISMO RECONHECIDO

Para Gisele Salvador, de 41 anos, o reconhecimento ocorreu no escritório da firma. Desde maio de 2021, ela é diretora financeira da Alcoa, onde analisa planejamentos complexos para tomar decisões junto aos demais executivos. Preta e de origem humilde, a profissional luta por uma presença mais sólida das mulheres na indústria após vivenciar vários tipos de preconceito de gênero.



**Gisele Salvador**

*Diretora financeira da Alcoa, também é mentora do projeto Alcoa Women Network*



**Mônica Diniz**

*Operadora, fez parte da primeira turma de mulheres maquinistas da ArcelorMittal*

“A maioria das situações difíceis pela qual passei me moldou e me deu experiência para gerenciar conflitos. São lições que aprendi e exemplos que tento repassar para outras pessoas.”

Desde os 22 anos na ArcelorMittal, Mônica Diniz Barcellos, hoje com 38, teve a influência paterna para entrar na siderurgia. Durante a juventude, ela fez o curso técnico em Transportes e foi admitida na empresa como operadora trainee de máquinas ferroviárias. Com isso, fez parte da primeira turma de mulheres maquinistas da ArcelorMittal no começo dos anos 2000.

Hoje, atua na base de Tubarão, localizada em Serra (ES), e percebe uma série de mudanças, ainda que graduais. “Essas iniciativas oferecem novas oportunidades e perspectivas para as mulheres, que agora almejam um caminho de crescimento profissional dentro das grandes empresas. Espero que as políticas de inclusão do setor sejam divulgadas com mais facilidade. Pois, quando há oportunidade, seja por meio de treinamento, capacitação ou mesmo um ambiente de trabalho acolhedor, as coisas mudam para melhor”, acredita Mônica.

Em Minas Gerais, pode-se considerar que Ivani Moreira foi uma vanguardista. Em 1998, mesmo com a desconfiança dos colegas, ela aceitou o desafio de conduzir um caminhão de 150 toneladas fora da estrada. Se muitos não davam importância ao feito grandioso na

época, o ato se tornou posteriormente um símbolo do empoderamento feminino e de luta por mais espaço em áreas de trabalho pesado majoritariamente dominadas por homens.

Hoje com 51 anos, a mineira se orgulha de poder inspirar outras mulheres a batalharem por seus objetivos. “Percebia muitos olhares desconfiados, mas com respeito pelo meu trabalho. Desde jovem, amo dirigir, sou habilitada em várias categorias, de moto a carreta. Fui a primeira mulher do país a aceitar o desafio de dirigir um caminhão deste tamanho, de sete metros de altura e onze de comprimento”, conta Ivani, natural de Rio Piracicaba, no leste do estado.

Mais de duas décadas depois, foi a vez de Dayane Araújo, de 25 anos, seguir os passos de Ivani, na Vale, e dirigir um caminhão de 72 toneladas 100% elétrico na Mina de Água Limpa. A empresa vem substituindo os veículos pesados a diesel por outros movidos a eletricidade proveniente de energias limpas e renováveis. “Como a Ivani, espero me tornar uma referência para mulheres que, assim como eu, sonham em ser operadoras de equipamentos pesados.”

**DISPARIDADE NA GESTÃO**

A despeito das histórias incríveis de Márcia, Ana Paula, Gisele, Mônica, Ivani e Dayane, o estudo da WIM Brasil e da Ernest Young mostra que 59% das empresas não contam com programas

de desenvolvimento de lideranças femininas. Os números também evidenciam que 83% da força de trabalho na mineração é composta por homens. A proporção é ainda maior quando se compara a atuação na alta gestão operacional: 86% de homens contra 14% de mulheres.

Na visão da gerente de Sustentabilidade do Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram) e vice-presidente da WIM Brasil, Cláudia Salles, ainda é preciso avançar na inclusão e ascensão de mulheres na indústria mineral. “A discrepância está presente na maioria dos setores produtivos e na esfera pública. Existe uma barreira cultural, embora o setor esteja engajado em torno dessa pauta. Temos programas de diversidade e equidade já estruturados e outros não formalizados, mas a capacitação inexistente ou não está formalizada. Precisamos de ações afirmativas para modificar esse panorama, buscando uma representação mais igualitária”, admite.

Cláudia acredita que a mulher consegue trazer contribuições específicas na mineração e na siderurgia. “Hoje, os homens têm mais capacidade de alcançar cargos estratégicos na estrutura corporativa do que as mulheres. É necessário que as empresas criem ambientes de inclusão com oportunidades, entendendo que a mulher é uma força de excelência operacional e de expertise técnica para melhorar o desenvolvimento do setor”, finaliza. ■



**Ivani Moreira**  
Primeira mulher a conduzir um caminhão de 150 toneladas fora da estrada da Vale



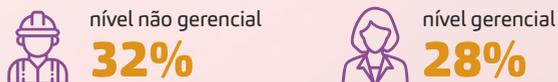
**Dayane Araújo**  
Pioneira na direção de um caminhão de 72 toneladas 100% elétrico da Vale

# UMA LONGA TRAJETÓRIA DE **DESAFIOS**

## EMPRESAS COM PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE LIDERANÇAS FEMININAS



## CONTRATAÇÕES DE MULHERES NAS EMPRESAS DE MINERAÇÃO



## COMPOSIÇÃO FEMININA NAS ORGANIZAÇÕES



### MÉDIA GESTÃO OPERACIONAL (PRODUÇÃO/BENEFICIAMENTO)



### ALTA GESTÃO OPERACIONAL (PRODUÇÃO/BENEFICIAMENTO)



### MÉDIA GESTÃO CORPORATIVA



### ALTA GESTÃO CORPORATIVA



### TIME EXECUTIVO



### CONSELHO ADMINISTRATIVO



## REVOLUCIONÁRIA EM SEU TEMPO

O ano era 1926. Natural de St. Louis, no estado de Missouri, nos Estados Unidos, a jovem Emily Hahn se tornava a primeira mulher a atuar na mineração. Ela decidiu abandonar o curso de Artes na University of Wisconsin Madison e se matricular em Engenharia de Minas ao ouvir um comentário machista de um professor. "A mente feminina é incapaz de lidar com os princípios da mecânica, da alta matemática ou com qualquer fundamento da mineração."

Emily também se especializou em Columbia e Oxford antes de partir a trabalho para Xangai, na China, onde residiu por quase uma década. Adepta da causa feminina, também foi jornalista e autora de 54 livros e mais de 200 artigos e contos.

Arquivo Pessoal



## EXPOSIBRAM2023

### Exposibram 2023

29 a 31 de agosto de 2023  
Belém (PA)

Mais relevante evento do setor mineral do país, a Expo & Congresso Brasileiro de Mineração (Exposibram) reunirá lideranças do setor, que compartilharão projetos, casos de sucesso e suas perspectivas para a atividade nas próximas décadas. A feira internacional é a maior vitrine para a geração de novos negócios. Já o congresso debate cenários e desafios do setor mineral sob a ótica política e socioeconômica global, além de revelar tendências para o segmento.

Informações e inscrições:  
[ibram.org.br/evento](http://ibram.org.br/evento)



### MEC Show

8 a 10 de agosto de 2023  
Serra (ES)

A MEC Show – Feira da Inovação Industrial – é um dos principais eventos do setor metalmeccânico capixaba. A feira atrai executivos de grandes empresas, como ArcelorMittal, Estaleiro Jurong Aracruz, Suzano, Petrobras e Vale, que discutem as últimas tendências e tecnologias de ponta para as indústrias siderúrgica, metalúrgica, de celulose, naval e de petróleo e gás.

Informações e inscrições:  
[mecshow.com.br](http://mecshow.com.br)



### ABM Week

1º a 3 de agosto de 2023  
São Paulo (SP)

Maior evento técnico-científico de metalurgia e mineração da América Latina, a ABM Week fortalece o intercâmbio tecnológico e a competitividade do setor industrial. Em sua sétima edição, realizada pela Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM), o evento contará com sessões técnicas, plenárias, painéis, mesas redondas, premiações e homenagens.

Informações e inscrições:  
[abmbrasil.com.br/eventos](http://abmbrasil.com.br/eventos)



### 11º CBMINA

12 a 14 de setembro de 2023  
Belo Horizonte (MG)

O Ibram e o Departamento de Engenharia de Minas da UFMG realizam, a cada dois anos, o Congresso Brasileiro de Mina a Céu Aberto e Mina Subterrânea (CBMINA). O evento promove um intercâmbio de ideias entre estudantes, professores, pesquisadores, autoridades, executivos e profissionais do setor mineral, estimulando novas abordagens para os problemas da atividade.

Informações e inscrições:  
[ibram.org.br/evento](http://ibram.org.br/evento)



### 18º Expogef

16 a 19 de outubro de 2023 • Rio de Janeiro (RJ)

O Centro de Convenções Expo Mag, na capital fluminense, receberá o 18º Congresso Internacional e Exposição da Sociedade Brasileira de Geofísica (SBGf). O evento debaterá os desafios para a prospecção de recursos naturais e sua transformação em soluções mais sustentáveis, produzidas a partir do uso de fontes de energia limpas e renováveis.

Informações e inscrições: [sbgf.org.br/congresso](http://sbgf.org.br/congresso)

# BRASMIN

## II FEIRA DA INDÚSTRIA DA MINERAÇÃO

### 27 a 29 | JUNHO | 2023

### GOIÂNIA - GOIÁS

Patrocínio



Realização



Endosso Oficial



Local



Centro de Convenções PUC

Mídia oficial

BRASIL mineral

Organização



Promoção



SIGA NOSSAS

REDES SOCIAIS

BRASMIN BRASIL



WWW.BRASMIN.COM.BR

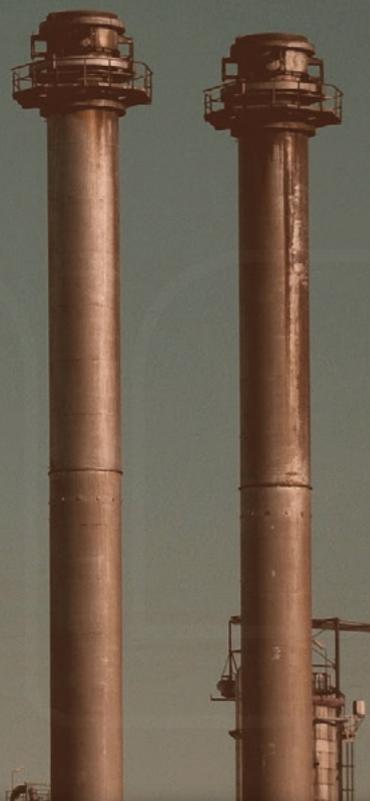
Mídia de Apoio



# Vantagens do filtro autolimpante na Mineração



- A função autolimpante do filtro de vela HBT permite que os usuários operem o filtro de maneira manual ou automática.
- Os elementos filtrantes são cobertos com diferentes tipos de tecidos, assim oferecendo diferentes aberturas.
- O nosso sistema de autolimpeza permite o reúso dos tecidos filtrantes.
- O filtro HBT funciona com o descarte de sólido retido úmido ou seco, dependendo da aplicação.
- A nossa tecnologia permite a recuperação, reúso, e lavagem dos sólidos retidos.



## Filtro de Vela HBT



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

[vendas@hollbras.com.br](mailto:vendas@hollbras.com.br) 

55 (11) 4390-0095 