



# Panorama **MINERAÇÃO** do Brasil **2023**

Brazil Mining Overview | Panorama Minería del Brasil

# OS MELHORES REDUTORES INDUSTRIAIS PARA O SEU NEGÓCIO COM FAIXA DE TORQUE DE 6.8 A 9 MILHÕES DE Nm.

Com as séries de redutores de engrenagens helicoidais e os planetários da **SEW-EURODRIVE** sua empresa pode crescer na velocidade e potência que você desejar. Oferecemos uma faixa de potência que compreende de 8 a 20.000 kW e torque de 6.5 a 9 milhões de Nm. São inúmeras opções e acessórios com a possibilidade de implementar soluções sob medida para as suas necessidades em toda a indústria da mineração.

E mais: os redutores industriais de engrenagens helicoidais e os planetários podem ser combinados com os motores elétricos da série DRN.. com faixa de potência de 0.09 a 375.0 kW.

Na indústria de mineração, como na de máquinas e equipamentos, os acionamentos estão expostos a condições extremas de utilização. Aqui somente os fortes sobrevivem. Mais um bom motivo para você ter na sua empresa as séries de redutores de engrenagens helicoidais e planetários da **SEW-EURODRIVE**.



Séries ML e XP



**SEW**  
**EURODRIVE**  
**BRASIL**

[sew-eurodrive.com.br](http://sew-eurodrive.com.br)

0800 770 0496

# Panorama **MINERAÇÃO** do Brasil 2023

Brazil Mining Overview | Panorama Minería del Brasil

<b>01. NÚMEROS &amp; INVESTIMENTOS DO SETOR</b> <i>SECTOR NUMBERS &amp; INVESTMENTS   NÚMEROS DEL SECTOR E INVERSIONES</i>	<b>16</b>
<b>02. MAPEAMENTO MINERAL</b> <i>MINERAL MAPPING   MAPEO MINERAL</i>	<b>34</b>
<b>03. ETAPAS DA ATIVIDADE MINERAL</b> <i>MINERAL ACTIVITY STAGES   ETAPAS DE LA ACTIVIDAD MINERAL</i>	<b>78</b>
<b>04. MINERAIS ESTRATÉGICOS</b> <i>STRATEGIC MINERALS   MINERALES ESTRATÉGICOS</i>	<b>138</b>
<b>05. AS MINERADORAS</b> <i>THE MINING COMPANIES   LAS MINERAS</i>	<b>156</b>
<b>06. AGENDA ESG</b> <i>ESG AGENDA   AGENDA ESG</i>	<b>192</b>
<b>07. TECNOLOGIA</b> <i>TECHNOLOGY   TECNOLOGÍA</i>	<b>248</b>
<b>08. ENTIDADES</b> <i>ENTITIES   ENTIDADES</i>	<b>294</b>



Esta publicação é produzida pela Public Projetos Editoriais em parceria com IBRAM com circulação controlada e dirigida ao setor da mineração brasileira e internacional.

Contato: 11 3294 0051 / 0052  
gilberto@publicbrasil.com.br

**Diretor de Projetos Especiais**  
Gilberto Figueira

**Diretora Financeira**  
Cleide Antunes

**Jornalista**  
Katia Penteado (Mtb: 11.682-SP)  
Silvana Baierl (Mtb: 21.409-RJ)

**Projeto Gráfico e Diagramação**  
Fábio Figueiredo

**Comercial**  
Douglas Garcia  
Sandra Maria Elias  
Sergio Carillo

**Revisão e Tradução**  
Arabera

**Impressão**  
Elyon Indústria Gráfica

**Tiragem**  
10.000 Exemplares



# Olá, somos a Innomotics.

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

A área de soluções em mineração da Siemens nasce como uma empresa!

Com mais de 150 anos de experiência em engenharia, nós somos referência em acionamentos, eletrificação, automação e digitalização para indústrias e infraestruturas mundialmente. Estamos agora prestes a levar isso a um próximo nível.

Nossa missão é suportar você, nosso cliente e parceiro, no caminho para um futuro sustentável, digital e confiável. Redefinindo movimento confiável para um futuro melhor.

# INNOMOTICS

A Siemens Business

ACTION	53	KINROSS PARACATU	163
ALCOA	111	LANTEX	83
AMG BRASIL	25	LUNDIN MINING	169
ARCELOR MITTAL	3ª Capa	MACCAFERRI	125
ARMAC	12 - 13 - 225	METSO	81
AURA BRASIL	55	MINERAÇÃO TABOCA	181
BELGO	19	NALCOWALTER/ ECOLAB	77 - 241
BHP	23	NEXA RECURSOS MINERAIS	165
BKT PNEUS	57	NOKIA	33
BONFIGLIOLI	21	ORICA	73
CALLTORQUE	59	PANDA INTELIGÊNCIA EM EVENTOS	263
CASA DOS VENTOS	7	PANEGOSSO	233
COMPEL	293	PANORAMA MINERAÇÃO DO BRASIL	11- 235
CONCRETE CANVAS	255	PIMASA	195
CPE TECNOLOGIA	239	PIMENTA DE AVILA	265
DRILLGEO	275	POLIANA BENTES CONSULTORIA	217
EQUINOX GOLD	159	PRESTICOM	223
EXPOSIBRAM 2024	209	PUTZMEISTER	117
FIDENS	41 - 92 - 93 - 4ª Capa	RHK IMPLEMENTOS	123
FORACO	121	ROSEN GROUP	251 - 279
FORNAC	119	SEW	2ª Capa
GEOLABOR	27	SOMAR SOC. MINERADORA	205
GEOSOL	43 - 173	STEINERT	51
GRUPO TONIOLLO	45	TCTEC	281
HAYER & BOECKER	85	TECNOKOR	29
HIDRAULUC	37	TIMKEN	97
HYDRO PARAGOMINAS	227	TMSA	147
IBDN	47	TRANSPOL	49
IBRAM	215	TRIMAK	127 - 219
INFRABRASIL	187 - 269	VALE	131
INNOMOTICS - SIEMENS	5	VALMET	203 - 237
INTEGRATIO	197 - 199	VOLVO	143
ITAMINAS	161	VULKAN	89
ITUBOMBAS - ATLAS COPCO	63	WATER SERVICES	243 - 283
J. MENDES	253	WESTECH	189 - 259
JUNDU	167	XCMG	9



**IBRAM Brasília**  
 Telefone (61) 3364-7272  
 SHIS QL.12, Conj. 0, Casa 04, Lago Sul  
 CEP: 71.630-205 - Brasília/DF

**IBRAM Belo Horizonte**  
 Telefone (31) 3223-6751  
 Rua Sergipe, 1440 - Savassi, 4º andar  
 CEP: 30130-174 - Belo Horizonte/MG

**IBRAM Amazônia**  
 Telefone (91) 3230-4066  
 Travessa Rui Barbosa, 1536-B, Nazaré  
 CEP: 66035-220 - Belém/PA

[ibram@ibram.org.br](mailto:ibram@ibram.org.br)

**Diretor-Presidente do IBRAM**  
 Raul Jungmann

**Vice-Presidente do IBRAM**  
 Fernando Azevedo e Silva

**Diretor de Assuntos Associativos e Mudança do Clima**  
 Alexandre Valadares Mello

**Diretor de Sustentabilidade e Assuntos Regulatórios**  
 Julio Cesar Nery Ferreira

**Diretor de Comunicação**  
 Paulo Henrique Leal Soares

**Diretor de Relações Institucionais**  
 Rinaldo César Mancin

**Diretor Administrativo e Financeiro**  
 Osny Vasconcellos

**Gerente de Assuntos Minerários**  
 Aline Nunes Pereira Leite

**Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento**  
 Cinthia de Paiva Rodrigues

**Gerente de Sustentabilidade**  
 Claudia Salles

**Consultora em Saúde e Segurança**  
 Claudia Pellegrinelli

**Consultora em Meio Ambiente**  
 Maria de Lourdes Pereira Santos

**Assistente Administrativo**  
 Programa Saúde e Segurança  
 Patrícia Moreira

# 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.



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.



## APRESENTAÇÃO

Raul Jungmann, presidente do IBRAM

O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) tem a satisfação de apresentar o Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL 2023, uma publicação com informações detalhadas, atualizadas e relevantes sobre esta indústria. O objetivo é ser a publicação de referência do setor, englobando em um único local diversos dados que possam contribuir para



a gestão de informações relacionadas à atividade minerária empresarial no País, bem como tornar o setor ainda mais conhecido pela sociedade em geral.

A gestão da informação é um elemento essencial para o sucesso de qualquer empresa ou setor, especialmente para as mineradoras, que precisam lidar com grande volume de dados e informações para tomar decisões estratégicas. O Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL 2023 surge como fonte de confiável de informações para pesquisas e planejamentos estratégicos para essas companhias e para outros públicos interessados no tema, como investidores, estudantes, pesquisadores, jornalistas, fornecedores, além do público estrangeiro.

Além disso, é um importante instrumento para os investidores, que poderão conhecer melhor o setor e identificar oportunidades de negócios. As informações contidas na publicação poderão servir para os profissionais do setor aprimorarem seus conhecimentos e se manterem atualizados sobre as tendências do setor.

Por meio desta publicação a sociedade terá contato, por exemplo, com uma série de benefícios promovidos pela indústria da mineração, como a geração de milhares de empregos diretos e indiretos; os muitos negócios para extensas cadeias produtivas; o fornecimento de minérios para motivar a produção agroindustrial e também a inovação tecnológica, que impacta positivamente a qualidade de vida; o recolhimento de tributos e encargos anuais na casa dos bilhões de reais; a geração de divisas ao País com a exportação de minérios – ao lado do agronegócio, a exportação de minérios é uma das responsáveis pelo saldo positivo da balança comercial brasileira.

Esta edição aborda temas como números e investimentos do setor; mapeamento da mineração brasileira; minerais estratégicos para o País; radiografia das grandes, médias e pequenas mineradoras; etapas da atividade mineral; agenda ESG da mineração brasileira; estágio atual da tecnologia no setor e apresentação das entidades que atuam a favor da Mineração Brasileira.

O Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL 2023 é uma iniciativa do IBRAM e importante instrumento para a entidade representativa das empresas mineradoras no Brasil cumprir sua missão de promover a mineração sustentável, segura e responsável, buscando o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, social e ambiental. Desse modo, contribui para o fortalecimento do setor mineral brasileiro e para a disseminação de informações relevantes sobre a atividade mineral.

### PRESENTATION

The Brazilian Mining Institute (IBRAM) proudly presents this edition of the Brazil Mining Overview. It is a publication with detailed, updated and relevant information about this industry. The objective is to be the sector's reference publication, encompassing in a single place various data that might contribute to managing information related to the business mining activity in the country, as well as to making the sector even better known by society in general.

Information management is an essential element for the success of any company or sector, especially for mining companies, which need to deal with a large volume of data and information to make strategic decisions. The Brazil Mining Overview emerges as an important source of information both for these companies and for various other audiences interested in the subject, such as investors, students, researchers, journalists, suppliers, in addition to the foreign audience.

The publication is a reliable source of information for all audiences, who will be able to use it in their research and strategic planning. Aside from that, the publication is an important tool for investors, who will be able to learn more about the sector and identify business opportunities. It is also important for industry professionals, who will be able to use the information contained in the publication to improve their knowledge and stay up to date on industry trends.

Through the Overview, society will have contact, for instance, with a series of benefits promoted by the mining industry, such as the generation of thousands of direct and indirect jobs; the many businesses for extensive production chains; the supply of ores to motivate agro-industrial production and also technological innovation, which positively impacts the quality of life; the collection of annual taxes and charges in the billions of reais; the generation of foreign currency for the country with the export of ores—alongside agribusiness, the export of ores is one of the factors behind the positive balance of the Brazilian trade balance.

This edition brings a rich agenda: themes such as the sector's figures and investments; the mapping of Brazilian mining; strategic minerals for the country; the X-ray of large, medium and small mining companies; the stages of mineral activity; the Brazilian mining ESG agenda; the current state of technology in the sector and a presentation of the entities that act in favor of the Brazilian Mining.

The Brazil Mining Overview is an initiative of IBRAM, which represents mining companies in Brazil. This Institute's mission is to promote sustainable, safe and responsible mining, seeking a balance between economic, social and environmental development. The Yearbook is an important tool to achieve this mission, as it contributes to strengthening the Brazilian mineral sector and to disseminating relevant information on the mineral activity.

### PRESENTACIÓN

El Instituto Brasileño de Minería (IBRAM) tiene la satisfacción de presentar esta edición del Panorama Minería del Brasil. Se trata de una publicación con información detallada, actualizada y relevante sobre esta industria. El objetivo es ser la publicación de referencia del sector, abarcando en un único local diversos datos que puedan contribuir para la gestión de información relacionada a la actividad minera empresarial en el País, así como para tornar al sector aún más conocido por la sociedad en general.

La gestión de la información es un elemento esencial para el éxito de cualquier empresa o sector, especialmente para las mineras, que necesitan tratar con un gran volumen de datos e información para tomar decisiones estratégicas. El Panorama de la Minería Brasileña surge como una importante fuente de información tanto para estas compañías, como para diversos otros públicos interesados en el tema, como inversionistas, estudiantes, investigadores, periodistas, proveedores, además del público extranjero.

El Panorama de la Minería Brasileña es una fuente confiable de información para todos los públicos, que podrán utilizarlo en sus investigaciones y planeamientos estratégicos. Además de esto, la publicación es un importante instrumento para los inversionistas, que podrán conocer mejor el sector e identificar oportunidades de negocios. Ella también es importante para los profesionales del sector, que podrán utilizar la información contenida en la publicación para mejorar sus conocimientos y mantenerse actualizados sobre las tendencias del sector.

Por medio de la publicación la sociedad tendrá contacto, por ejemplo, con una serie de beneficios promovidos por la industria de la minería, como la generación de miles de empleos directos e indirectos; los muchos negocios para extensas cadenas productivas; el suministro de minerales para motivar la producción agroindustrial y también la innovación tecnológica, que impacta positivamente la calidad de vida; el pago de tributos y encargos anuales en miles de millones de reales; la generación de divisas al País con la exportación de minerales – al lado de la agroindustria, la exportación de minerales es una de las responsables del saldo positivo de la balanza comercial brasileña.

Esta edición trae una pauta rica: son abordados temas como los números e inversiones del sector; el mapeo de la minería brasileña; los minerales estratégicos para el país; la radiografía de las grandes, medianas y pequeñas mineras; las etapas de la actividad mineral; la agenda ESG de la minería brasileña; la etapa actual de la tecnología en el sector y una presentación de las entidades que actúan a favor de la Minería Brasileña.

El Panorama de la Minería Brasileña es una iniciativa de IBRAM, que representa a las empresas mineras en Brasil. Este Instituto tiene como misión promover la minería sostenible, segura y responsable, buscando el equilibrio entre el desarrollo económico, social y ambiental. La publicación es un importante instrumento para alcanzar esta misión, pues contribuye para el fortalecimiento del sector mineral brasileño y para la diseminación de información relevante sobre la actividad mineral.

# TOP 3 MUNDIAL NO RANKING YELLOW TABLE



**XCMG, terceira maior empresa mundial  
no ranking Yellow Table do KHL Group,  
completa 80 anos no mundo e  
10 anos fabricando no Brasil.**

## O sucesso da mineração se reflete no primeiro Panorama Mineração do Brasil

Gilberto Figueira



Números expressivos. Essa definição, quando pensamos na mineração, é insuficiente, afinal, estamos falando de um setor que, em 2022, faturou R\$ 250 bilhões e produziu ao redor de 1,05 bilhões de toneladas. Formado por 7.300 empresas, o setor gera 204 mil empregos diretos e, de acordo com dados do IBRAM, mostra crescimento nos investimentos na ordem de 24%, atingindo a casa dos US\$ 50 bilhões.

Mineração, no entanto, é muito mais do que números. É uma atividade que faz parte da história da humanidade desde o início dos tempos e está ao nosso lado em todos os momentos, seja cruzando o ar, o mar ou percorrendo estradas, seja na estrutura das casas e das edificações em geral, tanto no campo, quanto na cidade, desde o despertar, na rotina de nossas casas, no trabalho, em nossos momentos de lazer e também durante nosso repouso...

Para onde quer que olhemos, a mineração faz parte de tudo e atende a todos proporcionando progresso, segurança e desenvolvimento.

E, a partir de agora, o dia 30 de agosto de 2023, aqui no Brasil, passa a ser mais uma data significativa para a atividade, pois marca o lançamento de sua publicação de referência: o Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL 2023. Essa publicação reúne em um só local diferentes informações que podem ajudar os profissionais do setor e os interessados na temática e na atividade com dados sobre tecnologia, legislação, meio ambiente. Também contribui com os investidores, disponibilizando números; e com o Poder Público, em todas as suas instâncias, e a população em geral, facilitando o contato e favorecendo o conhecimento de um segmento fundamental para a vida de todos.

Por isso, nós, da PUBLIC PROJETOS EDITORIAIS, comemoramos o nosso ingresso neste segmento lançando, ao lado do IBRAM, uma publicação de altíssimo nível, seja pelo seu conteúdo editorial e qualidade do projeto gráfico, seja pelas inovações colocadas à disposição no Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL 2023, que também conta com uma versão digital disponível para celulares, tablets e no seu computador de mesa ou laptop.

A necessidade de uma publicação com esse enfoque é comprovada pelos resultados desta primeira edição, que já nasce grandiosa, com a participação de 71 empresas do setor, às quais, nós agradecemos pela confiança e pela coragem de ousar, de investir, de acreditar e de participar deste projeto.

Já ao IBRAM, nosso muito obrigado por acreditar na competência de nossa empresa em transformar este sonho em realidade, materializada neste volume que entregamos a você e que se constitui a primeira edição do Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL 2023.

A todos uma boa leitura.

### ● ● ● THE SUCCESS OF MINING IS REFLECTED IN THE FIRST BRAZIL MINING OVERVIEW

Expressive numbers. This definition, when we think of mining, is insufficient – after all, we are talking about a sector that, in 2022, achieved the mark of R\$250 billion in revenues and produced approximately 1.05 billion metric tons. Composed of 7,300 companies, the sector generates 204,000 direct jobs and, according to data from IBRAM, shows growth in investments of around 24%, reaching around \$50 billion.

Mining, however, is much more than numbers. It is an activity that has been part of human history since the beginning of time and is by our side at all times, whether crossing the air or the sea or traveling along roads, whether in the structure of houses and buildings in general, both in the field and in the cities, from the moment we wake up, through the routine we carry out at our homes, at work and in our leisure time, to our rest...

Wherever we look, mining is part of everything and serves everyone by providing progress, safety, and development.

And, from now on, August 30, 2023 has become yet another significant date for the activity in Brazil, as it marks the launch of its flagship publication: the BRAZIL MINING OVERVIEW. This publication brings together in one place a wealth of information that can help industry professionals and those interested in the subject and the activity, with data on technology, legislation, and the environment. It also helps investors by providing numbers, as well as the Public Authorities, in all their instances, and the population in general, facilitating contact and favoring knowledge of a crucial segment for everyone's life.

That is why we at PUBLIC PROJETOS EDITORIAIS celebrate our entry into this segment by launching, alongside IBRAM, a top-quality publication, thanks both to its editorial content and to the quality of its graphic layout, as well as the innovations made available in the BRAZIL MINING OVERVIEW, which also features a digital version available for smartphones, tablets, and desktop or laptop computers.

The need for a publication with this focus is demonstrated by the results of this first edition, which is already impressive, with the participation of 71 companies in the sector, to which we are thankful for the trust and courage to dare, to invest, to believe, and to participate in this project.

As for IBRAM, we would like to thank the organization for believing in the competence of our company to turn this dream into reality, materialized in this volume, which we deliver to you and which constitutes the first edition of the BRAZIL MINING OVERVIEW.

I would also like to leave our invitation to companies in the sector. We are already working on the second edition of the BRAZIL MINING OVERVIEW, which will be launched on the second day of EXPOSIBRAM 2024, to be held this time in Belo Horizonte. If you are interested in prime spaces, do not hesitate to get in touch with our team. Enjoy your reading!

### ● ● ● EL ÉXITO DE LA MINERÍA SE REFLEJA EN EL PRIMER PANORAMA DE LA MINERÍA BRASILEÑA

Números expresivos. Esta definición, cuando pensamos en la minería, es insuficiente, a fin de cuentas, estamos hablando de un sector que, en el 2022, facturó R\$ 250 mil millones y produjo alrededor de 1,05 mil millones de toneladas. Formado por 7.300 empresas, el sector genera 204 mil empleos directo y, de acuerdo con datos de IBRAM muestra un crecimiento en las inversiones en el orden del 24%, alcanzando los US\$ 50 mil millones.

La minería, no obstante, es mucho más que números. Es una actividad que forma parte de la historia de la humanidad desde el inicio de los tiempos y está a nuestro lado en todos los momentos, ya sea cruzando el aire, el mar o recorriendo caminos, ya sea en la estructura de las casas y de las edificaciones en general, tanto en el campo, como en la ciudad, desde el despertar, en la rutina de nuestras casas, en el trabajo, en nuestros momentos de esparcimiento y también durante nuestro reposo...

Para donde quiera que miremos, la minería forma parte de todo y atiende a todos proporcionando progreso, seguridad y desarrollo.

Y, a partir de ahora, el día 30 de agosto de 2023, aquí en Brasil, pasa a ser otra fecha significativa para la actividad, pues marca el lanzamiento de su publicación de referencia: el PANORAMA DE LA MINERÍA BRASILEÑA. Esta publicación reúne en un solo lugar diferente información que puede ayudar a los profesionales del sector y a los interesados en la temática y en la actividad con datos sobre tecnología, legislación, medio ambiente. También contribuye con los inversionistas, suministrando números; y con el Poder Público, en todas sus instancias, y la población en general, facilitando el contacto y favoreciendo el conocimiento de un segmento fundamental para la vida de todos.

Por eso, nosotros, de PUBLIC PROYECTOS EDITORIALES, conmemoramos nuestro ingreso en este segmento lanzando, al lado de IBRAM, una publicación de altísimo nivel, ya sea por su contenido editorial y calidad del proyecto gráfico, ya sea por las innovaciones puestas a disposición en el PANORAMA DE LA MINERÍA BRASILEÑA, que también cuenta con una versión digital disponible para celulares, tablets y en su computadora de mesa o laptop.

La necesidad de una publicación con este enfoque es comprobada por los resultados de esta primera edición, que ya nace grandiosa, con la participación de 71 empresas del sector, a las cuales le agradecemos por su confianza y por el coraje de atreverse, de invertir, de creer y de participar de este proyecto.

Ya al IBRAM, nuestro agradecimiento por creer en la competencia de nuestra empresa en transformar este sueño en realidad, materializada en este volumen que le entregamos a usted y que constituye la primera edición del PANORAMA DE LA MINERÍA BRASILEÑA.

Y ya dejo aquí nuestra invitación para las empresas del sector; ya estamos trabajando en la segunda edición del PANORAMA DE LA MINERÍA BRASILEÑA, que será lanzado en el segundo día de EXPOSIBRAM 2024, esta vez en Belo horizonte. Si tiene interés en espacios nobles, entre en contacto con nuestro equipo. A todos una buena lectura.



# Explore o universo da Mineração Brasileira no site [PanoramaMineracao.com.br!](http://PanoramaMineracao.com.br)

Este site disponibiliza a versão digital do Panorama Mineração do Brasil 2023, a publicação oficial do setor

Mantenha-se atualizado com as últimas tendências, desenvolvimentos tecnológicos, regulamentações e descobertas na indústria mineral brasileira. Nossas atualizações diárias mantêm você informado sobre tudo o que está moldando o futuro da mineração no país.

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

Se você está em busca de dados técnicos, pesquisas de mercado ou orientações de carreira, o [PanoramaMineracao.com.br](http://PanoramaMineracao.com.br) tem tudo. Nossos recursos abrangentes ajudam profissionais a tomar decisões informadas.

Panorama **MINERAÇÃO** do Brasil **2023**  
Brazil Mining Overview | Panorama Minería del Brasil



**Se mineração  
é o seu negócio,  
a gente tem o  
que você precisa.**

**Confiabilidade, segurança e  
excelência em serviços 24/7 para  
todas as etapas da produção mineral.**



Desenvolvimento de projetos de prestação de serviços com máquinas de linha amarela, caminhões e equipamentos para os mais variados segmentos, inclusive de alta complexidade, em qualquer lugar do Brasil.

Mobilização de máquinas, equipes especializadas e toda a estrutura necessária para entregar o máximo em segurança e produtividade para cada operação, desde a implantação. Bases regionais de apoio operacional, alta tecnologia, capacitação técnica e excelência em gestão da manutenção para garantir os mais altos níveis de confiabilidade e disponibilidade física do mercado.



**0800 100 2511**

**ARMAC.COM.BR**



A GENTE TEM O QUE VOCÊ PRECISA

**armac**



## MENSAGEM DO MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

### Vitor Eduardo de Almeida Saback, Secretário Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Pensar em mineração é avistar um cenário certo de oportunidades. O Brasil é um país de vasto território e grandes riquezas naturais. Boa parte do desenvolvimento de uma nação passa pelo uso responsável de seus recursos. Ao mesmo tempo, é importante ter a garantia de que esse aproveitamento aconteça de forma segura para as comunidades - e para o meio ambiente - e que considere, também, as gerações futuras.

Nesta publicação, para além do panorama da mineração brasileira, são apresentadas as mais diversas e atuais possibilidades para o setor. É também uma chance de formular políticas que reduzam entraves e promovam melhoria do ambiente de negócios, ampliação de investimentos, aperfeiçoamento das cadeias estratégicas para o País, aprimoramento e disseminação de boas práticas, promoção do desenvolvimento social nas regiões mineradoras - com geração de emprego e renda -, entre tantas outras.

É notória a expressividade econômica da mineração nacional, como comprovam os números abordados nesta publicação. Em 2022, foram produzidas 91 tipologias minerais - em 48% dos municípios brasileiros -, o que demonstra a riqueza da nossa diversidade geológica. O setor faturou, naquele ano, R\$ 250 bilhões e recolheu R\$ 86,2 bilhões em tributos - arrecadando cerca de R\$ 7 bilhões a título de CFEM -, empregando diretamente mais de duzentos mil brasileiros e brasileiras. Acerca do comércio exterior, no mesmo ano, o saldo mineral foi equivalente a 40% do saldo da balança total, especialmente em razão das exportações de minério de ferro - responsável por 69% das exportações em dólar da mineração - seguido por ouro, cobre e nióbio.

A mineração é uma força propulsora de desenvolvimento para o Brasil. Com infraestrutura, disponibilidade de energias limpas, segurança jurídica e crescente comprometimento com os princípios ESG, o País já tem reconhecida posição de destaque no cenário da indústria mineral mundial, posicionando-se como um player global de produção de bens de minério de ferro, nióbio, bauxita e grafita. Mas ainda há muito espaço para crescer.

#### ● ● ● MESSAGE FROM THE MINISTRY

To think about mining means to see a scenario that is teeming with opportunities. Brazil is a country with a vast territory and a great wealth of natural resources. A good portion of a nation's development involves the responsible use of its resources. Simultaneously, it is important to ensure that this use takes place in a safe way for the communities - and for the environment - and that it also considers future generations.

This publication presents, in addition to an overview of Brazilian mining, the many current possibilities for the sector. It is also an opportunity to formulate policies that reduce obstacles and promote the improvement of the business environment, expansion of investments, improvement of strategic chains for the country, enhancement and dissemination of good practices, promotion of social development in mining regions - with job creation and income - and many others.

The economic significance of domestic mining is worthy of notice, as evidenced by the numbers covered in this publication. In 2022, 91 mineral typologies were produced - in 48% of Brazilian municipalities - which demonstrates the wealth of our geological diversity. During that year, the sector earned R\$250 billion and paid R\$86.2 billion in taxes - with around R\$7 billion paid in Financial Compensation for Mining Exploration (CFEM) - directly employing over two hundred thousand Brazilian men and women. Regarding foreign trade, in the same year, the mineral balance was equivalent to 40% of the total balance, especially thanks to iron ore exports - which accounted for 69% of mining exports in U.S. dollars - followed by gold, copper, and niobium.

Mining is a driving force behind Brazil's development. With infrastructure, availability of clean energy, legal security, and a growing commitment to ESG principles, the country already has a prominent position in the world scenario of the mining industry, positioning itself as a global player in the production of iron ore, niobium, bauxite, and graphite. There is still a lot of room to grow, however.

The Ministry of Mines and Energy has the mission and commitment to contribute to raising Brazilian mining to a level that is compatible with its potential, always in line with the various aspirations of society, as well as with the sustainable development of our country.

#### ● ● ● MENSAJE DEL MINISTERIO

El Ministerio de Minas y Energía tiene la misión y el compromiso de contribuir para elevar a la minería brasileña a un nivel compatible con su potencialidad, siempre alineado a los diversos deseos de la sociedad y compatible con el desarrollo sostenible de nuestro país.

Pensar en minería es avistar un escenario seguro de oportunidades. Brasil es un país de vasto territorio y grandes riquezas naturales. Buena parte del desarrollo de una nación pasa por el uso responsable de sus recursos. Al mismo tiempo, es importante tener la garantía de que este aprovechamiento suceda de forma segura para las comunidades - y para el medio ambiente - y que considere, también, a las generaciones futuras.

En este Panorama, además del panorama de la minería brasileña, son presentadas las más diversas y actuales posibilidades para el sector. Es también una oportunidad de formular políticas que reduzcan obstáculos y promuevan la mejoría del ambiente de negocios, ampliación de inversiones, perfeccionamiento de las cadenas estratégicas para el país, perfeccionamiento y disseminación de buenas prácticas, promoción del desarrollo social en las regiones mineras - con generación de empleo y renta -, entre tantas otras.

Es notoria la expresividad económica de la minería nacional, como comprueban los números abordados en esta publicación. En el 2022, fueron producidas 91 tipologías minerales - en el 48% de los municipios brasileños -, lo que demuestra la riqueza de nuestra diversidad geológica. El sector facturó, en aquel año, R\$250 mil millones y pagó R\$86,2 mil millones en tributos - recaudando cerca de R\$7 mil millones a título de CFEM -, empleando directamente a más de doscientos mil brasileños y brasileñas. Acerca del comercio exterior, en el mismo año, el saldo mineral fue equivalente al 40% del saldo de la balanza total, especialmente en razón de las exportaciones de mineral de hierro - responsable del 69% de las exportaciones en dólar de la minería - seguido por oro, cobre y niobio.

La minería es una fuerza propulsora de desarrollo para Brasil. Con infraestructura, disponibilidad de energías limpias, seguridad jurídica y creciente comprometimiento con los principios ESG, el país ya tiene una reconocida posición de destaque en el escenario de la industria mineral mundial, posicionándose como un player global de producción de bienes de mineral de hierro, niobio, bauxita y grafita. Pero aún hay mucho espacio para crecer.

O Ministério de Minas e Energia tem a missão e o compromisso de contribuir para elevar a mineração brasileira a um patamar compatível com a sua potencialidade, sempre alinhados aos diversos anseios da sociedade e compatíveis com o desenvolvimento sustentável do nosso país.

A atração de investimentos para o setor, que tem no capital privado a sua força motriz, é uma das prioridades da atual gestão. Os dados deste Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL 2023 também trazem perspectivas positivas nesse sentido, com estimativa de investimentos da ordem de US\$ 50 bilhões para o período 2023-2027 - um crescimento de 24% em relação ao período 2022-2026 -, confirmando a confiança dos investidores na atividade. Espera-se ampliar ainda mais esse número nos próximos anos.

Um caminho para atrair e ampliar investimentos está na desburocratização dos processos, por meio de políticas e parcerias assertivas. O aprimoramento da regulação e dos procedimentos, a ampliação da oferta de áreas para pesquisa e produção e a criação de mecanismos que facilitem o acesso ao financiamento, melhoram a governança pública e fortalecem as instituições de governo do setor. Essas ações proporcionam a eficiência administrativa, a qualidade e a estabilidade regulatória, prezando pela previsibilidade e transparência.

A transição energética - expressão cada vez mais usada no cenário global - tem na mineração o caminho mais viável. O uso de minerais estratégicos - como lítio, cobalto, cobre, grafita, níquel, alumínio, terras-raras, entre outros - permite atravessar essa importante fase que vive o planeta. As medidas adotadas no âmbito do setor público deverão acompanhar as tendências de desenvolvimento de cadeias produtivas, pensadas de forma estratégica. A perspectiva é de um cenário de oportunidade ímpar no contexto mundial. Analistas de agências internacionais estimam que, com as reservas e o ritmo de produção atuais, o mundo sofrerá com a escassez desses recursos já em 2030.

Neste novo contexto, a concepção de políticas para auxiliar o setor na implementação célere de novos projetos, cria condições para a competitividade dessas cadeias em relação a outros países e colocam o Brasil na posição de destaque que lhe cabe, ao contribuir com o suprimento desses recursos mundialmente.

Além disso, o direcionamento de esforços para avançar na redução da dependência externa de insumos para fertilizantes contribui para a segurança alimentar no País, possibilitando alimentos mais baratos na mesa dos brasileiros. Em 2022, o potássio permaneceu na primeira posição nas importações de bens minerais - responsável por 53% do valor total das aquisições no exterior -, resultado de uma dependência que ultrapassa 95% do consumo nacional.

Certamente, a escolha por políticas que promovam o aproveitamento mineral de forma racional e sustentável trará importante impacto no progresso econômico e humano do País. A atividade minerária potencializa o desenvolvimento social e deve proporcionar benefícios diretos às comunidades. Com esse objetivo, devem ser estimuladas as melhores práticas socioambientais, por meio de esforços conjuntos dos diversos atores do setor, sejam eles públicos ou privados.

Este Panorama da Mineração vem consolidar essa soma de esforços. A informação é uma das vias fundamentais para a atração de investimentos. Dados estatísticos e um panorama de oportunidades são de grande importância para os mais variados agentes da mineração nacional. Assim, parabenizamos e agradecemos ao Instituto Brasileiro de Mineração por mais essa iniciativa, que presenteia de forma única o setor mineral e a sociedade, nacional e internacionalmente.

● ● ● Attracting investment to the sector, which has private capital as its driving force, is one of the priorities of the current management. Data from this publication also bring positive perspectives in this regard, with estimated investments of around \$50 billion for the period 2023-2027 - a 24% growth in relation to the period 2022-2026 - confirming investor confidence in the activity. This number is expected to increase further in the coming years.

One way to attract and expand investments is to reduce bureaucracy in processes, through assertive policies and partnerships. Improvements to regulations and procedures, expanding the supply of areas for research and production, and creating mechanisms that facilitate access to financing, may ensure higher-level public governance and strengthen the sector's governing institutions. These actions provide administrative efficiency, quality, and regulatory stability, valuing predictability and transparency.

The energy transition - an expression increasingly used on the global stage - has mining as its most viable path. The use of strategic minerals - such as lithium, cobalt, copper, graphite, nickel, aluminum, and rare-earth elements, among others - makes it possible to undergo this important phase that the planet is experiencing. Measures adopted in the public sector must follow strategically designed development trends in production chains. The perspective is for a scenario of unique opportunity in the world context. Analysts from international agencies estimate that, with the current reserves and pace of production, the world will suffer from the scarcity of these resources as early as 2030.

In this new context, the conception of policies to assist the sector in the rapid implementation of new projects creates conditions for the competitiveness of these chains in relation to other countries and places Brazil in the prominent position that it deserves by contributing to the supply of these resources worldwide.

Additionally, guiding efforts to advance in reducing external dependence on inputs for fertilizers contributes to food security in the country, enabling cheaper food on Brazilian tables. In 2022, potassium remained in first place in imports of mineral goods - accounting for 53% of the total value of purchases abroad - the result of a dependence that exceeds 95% of domestic consumption.

Certainly, the choice for policies that promote mineral use in a rational and sustainable way will have a major impact on the country's economic and human progress. The mining activity enhances social development and should provide direct benefits to communities. With this goal, the best social and environmental practices must be encouraged, through joint efforts by the various stakeholders in the sector, whether public or private.

This Mining Yearbook consolidates this sum of efforts. Information is one of the fundamental ways to attract investments, with statistical data and an overview of opportunities being of great importance to a wide variety of mining agents in the country. Thus, we would like to congratulate and thank the Brazilian Mining Institute for this initiative, which uniquely presents the mining sector to society, at both the national and international level.

● ● ● La atracción de inversiones para el sector, que tiene en el capital privado a su fuerza motriz, es una de las prioridades de la actual gestión. Los datos de la publicación también traen perspectivas positivas en este sentido, con estimativa de inversiones del orden de US\$50 mil millones para el período 2023-2027 - un crecimiento del 24% en relación al período 2022-2026 -, confirmando la confianza de los inversionistas en la actividad. Se espera ampliar aún más este número en los próximos años.

Un camino para atraer y ampliar inversiones está en la desburocratización de los procesos, por medio de políticas y colaboraciones asertivas. El perfeccionamiento de la regulación y de los procedimientos, la ampliación de la oferta de áreas para investigación y producción y la creación de mecanismos que faciliten el acceso al financiamiento, mejoran el gobierno público y fortalecen las instituciones de gobierno del sector. Estas acciones proporcionan la eficiencia administrativa, la calidad y la estabilidad regulatoria, velando por la previsibilidad y transparencia.

La transición energética - expresión cada vez más usada en el escenario global - tiene en la minería el camino más viable. El uso de minerales estratégicos - como litio, cobalto, cobre, grafita, níquel, aluminio, tierras-raras, entre otros - permite atravesar esta importante fase que vive el planeta. Las medidas adoptadas en el ámbito del sector público deberán acompañar las tendencias de desarrollo de cadenas productivas, pensadas de forma estratégica. La perspectiva es de un escenario de oportunidad ímpar en el contexto mundial. Analistas de agencias internacionales estiman que, con las reservas y ritmo de producción actuales, el mundo sufrirá con la escasez de estos recursos ya en el 2030.

En este nuevo contexto, la concepción de políticas para auxiliar al sector en la implementación célere de nuevos proyectos crea condiciones para la competitividad de estas cadenas con relación a otros países y colocan a Brasil en la posición de destaque que le corresponde, al contribuir con el suministro de estos recursos mundialmente.

Además de esto, el direccionamiento de esfuerzos para avanzar en la reducción de la dependencia externa de insumos para fertilizantes contribuye para la seguridad alimentaria en el país, possibilitando alimentos más baratos en la mesa de los brasileños. En el 2022, el potasio permaneció en la primera posición en las importaciones de bienes minerales - responsable del 53% del valor total de las adquisiciones en el exterior -, resultado de una dependencia que supera el 95% del consumo nacional.

Ciertamente, la elección por políticas que promuevan el aprovechamiento mineral de forma racional y sostenible traerá un importante impacto en el progreso económico y humano del país. La actividad minera potencia el desarrollo social y debe proporcionar beneficios directos a las comunidades. Con este objetivo, deben ser estimuladas las mejores prácticas socioambientales, por medio de esfuerzos conjuntos de los diversos actores del sector, ya sean ellos públicos o privados.

Este Panorama de la Minería viene a consolidar esta suma de esfuerzos. La información es una de las vias fundamentales para la atracción de inversiones. Datos estadísticos y un panorama de oportunidades son de gran importancia para los más variados agentes de la minería nacional. Así, felicitamos y le agradecemos al Instituto Brasileño de Minería por esta nueva iniciativa, que regala de forma única al sector mineral y a la sociedad, nacional e internacionalmente.



# 01. NÚMEROS & INVESTIMENTOS DO SETOR

## SECTOR NUMBERS & INVESTMENTS | NÚMEROS DEL SECTOR E INVERSIONES

### Resultados de 2022 reforçam disposição a investimentos na mineração brasileira

A mineração no Brasil, atividade que em 2022 respondeu por faturamento de R\$ 250 bilhões, originado pela produção estimada de 1,05 bilhão de toneladas, recolheu R\$ 86,2 bilhões em impostos e tributos totais e arrecadou R\$ 7,08 bilhões de CFEM, congrega mais de 7.300 empresas e microempreendedores individuais, além de gerar mais de 204 mil empregos diretos.

O impacto positivo dessa atividade refletiu-se, em 2022, em 2.699 municípios, número correspondente a 48% dos municípios brasileiros. A exploração de riquezas minerais no subsolo brasileiro abrangeu, em sua produção, cerca de 91 tipologias minerais.

Mesmo assim, os resultados, embora expressivos, estiveram abaixo dos de 2021. Dados do IBRAM sinalizam que a produção de 1,05 bilhão de toneladas de minérios em 2022 foi 12% abaixo do total de 1,2 bilhão de toneladas, em 2021; e o faturamento da indústria mineral caiu 26%, de R\$ 339 bilhões para R\$ 250 bilhões em 2022.

O controle de estoques de minério de ferro nos portos chineses e a redução da produção siderúrgica que, consequentemente, diminui a demanda por minério de ferro pela China, resultante de medidas de *lockdown* contra a covid-19, também influenciaram os preços do minério de ferro, que sofreram baixa de 25%, aproximadamente.

O impacto da queda de atividade chinesa na mineração brasileira é significativo, em razão do posicionamento da China entre os clientes brasileiros no Exterior, pois dos oito minérios mais exportados pelo Brasil, aquele país aparece entre os principais compradores para sete: principal comprador para minério de ferro, manganês e nióbio; segundo maior para cobre, pedras naturais e revestimentos ornamentais; quarto maior para alumínio; e quinto maior para caulim.

Em 2023, segundo o IBRAM, as perspectivas do setor mineral indicam estabilidade em relação aos resultados de 2022. No entanto, acende um alerta com a possível criação de novos encargos, como taxas de fiscalização estaduais, em ritmo de proliferação, elevando os custos das operações e dos projetos minerais, e fragilizando a competitividade brasileira no cenário internacional, com reflexos negativos na atração de investimentos para essa indústria no País.

#### 2022 RESULTS REINFORCE DISPOSITION TO INVESTMENTS IN BRAZILIAN MINING

Mining in Brazil, activity that, in 2022, responded for R\$ 250 billion in billing, originated by estimated production of 1.05 billion tons, collected R\$ 86.2 billion in total taxes and tributes, and raised R\$ 7.08 billion of CFEM, gathers over 7,300 companies and individual micro-entrepreneurs, in addition to generating over 204 thousand direct jobs.

The positive impact of this activity reflected, in 2022, in 2,699 municipalities, corresponding to 48% of Brazilian municipalities. The exploitation of mineral wealth in Brazilian subsoil comprised, in its production, around 91 mineral typologies.

Still, the results, though expressive, were below those from 2021. IBRAM data indicate that the production of 1.05 billion tons of ores in 2022 was 12% below the total of 1.2 billion tons in 2021; and the mining industry billing dropped 26%, from R\$ 339 billion to R\$ 250 billion in 2022.

Iron ore stocks control in Chinese ports and reduction in steel production, which, therefore, reduces iron ore demand by China, resulting from lockdown measures against Covid-19, also influenced iron ore prices, which suffered 25% fall, approximately.

The impact of the Chinese activity drop in the Brazilian mining is significant due to China positioning among Brazilian foreign clients, because, from the eight ores most exported by Brazil, that country appears among the main buyers in seven: main buyer of iron ore, manganese, and niobium; second largest buyer of copper, natural stones, and ornamental coatings; fourth larger for aluminum; and fifth for kaolin.

In 2023, according to IBRAM, the mining sector perspectives indicate stability with regard to 2022 results. However, it raises a red flag with the possible creation of new charges, like state inspection fees, at proliferation pace, thus increasing the costs of mining operations and projects, and weakening Brazilian competitiveness in the international scenario, with negative reflexes in the attraction of investments to this industry in the country.

#### RESULTADOS DEL 2022 REFUERZAN DISPOSICIÓN A INVERSIONES EN LA MINERÍA BRASILEÑA

La minería en Brasil, actividad que en el 2022 respondió por una facturación de R\$ 250 mil millones, originado por la producción estimada de 1,05 mil millones de toneladas, pagó R\$ 86,2 mil millones en impuestos y tributos totales y recaudó R\$ 7,08 mil millones de CFEM, congrega más de 7.300 empresas y microempreendedores individuales, además de generar más de 204 mil empleos directos.

El impacto positivo de esta actividad se reflejó, en el 2022, en 2.699 municipios, número correspondiente al 48% de los municipios brasileños. La explotación de riquezas minerales en el subsuelo brasileño abarcó, en su producción, cerca de 91 tipologías minerales.

Incluso así, los resultados, a pesar de ser expresivos, estuvieron por debajo de los del 2021. Datos del IBRAM señalan que la producción de 1,05 mil millones de toneladas de minerales en el 2022 fue 12% por debajo del total de 1,2 mil millones de toneladas, en el 2021; y la facturación de la industria mineral disminuyó 26%, de R\$ 339 mil millones para R\$ 250 mil millones en el 2022.

El control de inventarios de mineral de hierro en los puertos chinos y la reducción de la producción siderúrgica que, consecuentemente, disminuye la demanda por mineral de hierro por China, resultante de medidas de *lockdown* contra el covid-19, también influenciaron los precios del mineral de hierro, que sufrieron baja del 25%, aproximadamente.

El impacto de la disminución de actividad china en la minería brasileña es significativo, en razón del posicionamiento de China entre los clientes brasileños en el exterior, pues de los ocho minerales más exportados por Brasil, aquel país aparece entre los principales compradores para siete: principal comprador para mineral de hierro, manganés y niobio; segundo mayor para cobre, piedras naturales y revestimientos ornamentales; cuarto mayor para aluminio; y quinto mayor para caulín.

En el 2023, según el IBRAM, las perspectivas del sector mineral indican estabilidad con relación a los resultados del 2022. No obstante, enciende una alerta con la posible creación de nuevos encargos, como tasas de fiscalización estatales, en ritmo de proliferación, elevando los costos de las operaciones y de los proyectos minerales, y fragilizando la competitividad brasileña en el escenario internacional, con reflexos negativos en la atracción de inversiones para esta industria en el País.



Dez dos 15 municípios que mais arrecadaram royalties em 2022 registram IDH acima do indicador de seus respectivos estados. Desse total, oito são municípios de Minas Gerais e dois, do Pará.

**DESTAQUES POSITIVOS**

Dados do governo sinalizam que a atividade de mineração ocupa área equivalente a 0,06% do território nacional. No entanto, as estatísticas do Projeto MapBiomias indicam que, em 2022, esse setor desenvolvia atividades em uma parcela de 0,02% do território nacional, ou 169,8 mil hectares, de um total de 851,6 milhões de hectares.

Nesse cenário, o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano – de dez dos 15 municípios que mais arrecadaram royalties em 2022 (oito em Minas Gerais e dois no Pará) situou-se acima do indicador de seus respectivos estados.

Em 2022, houve aumento do número de empregos gerados pela mineração. Com 5,7 mil novas vagas diretas, o setor mineral aproxima-se de 205 mil empregos diretos, segundo o Novo CAGED, e de 2,25 milhões de empregos ao longo da cadeia e mercado.

**PRODUÇÃO E INVESTIMENTOS**

A produção em 2022 sofreu redução de 12% em relação ao faturamento do ano anterior, 26%; as exportações, 28%; e o recolhimento de tributos e encargos, 24,6%. Em volume, as exportações de minérios baixaram quase 4% - de 372 milhões de toneladas em 2021 para 358,2 milhões de toneladas em 2022.

**Positive highlights**

Data from the government indicate that the mining activity occupies an area corresponding to 0.06% of the national territory. However, statistics from MapBiomias Project indicate that, in 2022, this sector developed activities in 0.02% of the national territory, or 169.8 thousand hectares, from a total of 851.6 million hectares.

In this scenario, the HDI – Human Development Index – of ten of the 15 municipalities that collected more royalties in 2022 (eight in Minas Gerais and two in Pará) was above the indicator for their respective states.

In 2022, there was increase in the number of jobs generated by mining. With 5.7 thousand new direct vacancies, the mining sector gets close to 205 thousand jobs throughout the chain and market.

**Production and investments**

Production in 2022 underwent 12% reduction against the previous year billing, 26%; exports, 28%; and collection of taxes and charges, 24.6%. In volume, ore exports dropped almost 4% - from 372 million tons in 2021 to 358.2 million tons in 2022.

**Destaques positivos**

Datos del gobierno señalizan que la actividad de minería ocupa un área equivalente al 0,06% del territorio nacional. No obstante, las estadísticas del Proyecto MapBiomias indican que, en el 2022, este sector desarrollaba actividades en una parte del 0,02% del territorio nacional, o 169,8 mil hectáreas, de un total de 851,6 millones de hectáreas.

En este escenario, el IDH – Índice de Desarrollo Humano – de diez de los 15 municipios que más recaudaron royalties en el 2022 (ocho en Minas Gerais y dos en Pará) se situó por encima del indicador de sus respectivos estados.

En el 2022, hubo un aumento del número de empleos generados por la minería. Con 5,7 mil nuevas plazas directas, el sector mineral se acerca de 205 mil empleos directos, según el Nuevo CAGED, y de 2,25 millones de empleos a lo largo de la cadena y mercado.

**Producción e inversiones**

La producción en el 2022 sufrió una reducción del 12% en relación a la facturación del año anterior, 26%; las exportaciones, 28%; y el pago de tributos y encargos, 24,6%. En volumen, las exportaciones de minerales bajaron casi 4% - de 372 millones de toneladas en el 2021 para 358,2 millones de toneladas en el 2022.

**FATURAMENTO MINÉRIOS 2022 | ORE BILLING 2022 | FACTURACIÓN MINERALES 2022**

MINÉRIO	ORE	MINERAL	%	R\$ (bilhões   billion   mil millones)
Minério de ferro	Iron ore	Mineral de hierro	-39%	R\$ 153,5
Ouro	Gold	Oro	-12%	R\$ 23,9
Cobre	Copper	Cobre	-15%	R\$ 15,2
Calcário dolomítico	Dolomitic limestone	Calcáreo dolomítico	39%	R\$ 8,6
Bauxita	Bauxite	Bauxita	8%	R\$ 5,7
Granito	Granite	Granito	23%	R\$ 5,1

# Nível máximo de segurança, com o máximo de produtividade.

**A atividade mineradora precisa de soluções que tragam segurança para os empregados, instalações duradouras e um processo construtivo simples.**

A boa notícia é que a **Belgo Soluções Protec** e a **Belgo Soluções Geotech** oferecem soluções em arames que garantem, além disso tudo, sustentabilidade com origem do aço 100% reciclável.

**Para mineração a céu aberto:**

- Gradis e guarda-corpo modular para proteção das correias transportadoras.
- Gabiões para encostas.

**Para mineração subterrânea:**

- Telas de fortificação.
- Fibras de aço Dramix®.
- Cordoalha protendida.

Conte sempre com a gente!



Uma parceria entre ArcelorMittal e Bekaert.

protec.belgo.com.br  
geotech.belgo.com.br



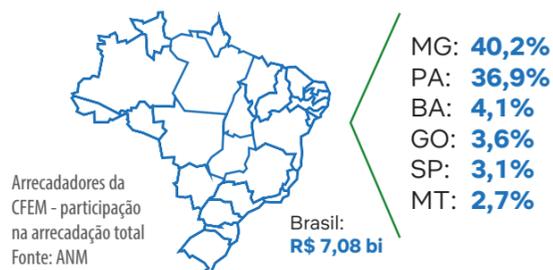
Infográfico

Mineração em números 2022

Em 2022, o setor mineral registrou queda de 26% no faturamento em relação ao 2021, totalizando R\$ 250 bilhões (excluindo-se petróleo e gás). A arrecadação da CFEM totalizou R\$ 7,08 bilhões, 32% menor que em 2021 (R\$ 10,3 bilhões). As exportações minerais brasileiras alcançaram US\$ 41,7 bilhões, queda de 27,9% em relação a 2021. O saldo comercial mineral, de quase US\$ 24,9 bilhões equivale a 40% do saldo comercial brasileiro, que foi de US\$ 61,8 bilhões.

In 2022, the mining sector reported a 26% drop in revenue compared to 2021, totaling R\$250 billion (excluding oil & gas). CFEM payments totaled R\$7.08 billion, 32% less than in 2021 (R\$10.3 billion). Brazilian mineral exports reached \$41.7 billion – a 27.9% decrease compared to 2021. The mining balance of trade, almost \$24.9 billion, is equivalent to 40% of the Brazilian balance of trade, which was \$61.8 billion.

En el 2022, el sector mineral registró una disminución del 26% en la facturación en relación con el 2021, totalizando R\$ 250 mil millones (excluyéndose petróleo y gas). La recaudación de CFEM totalizó R\$ 7,08 mil millones, 32% menor que en el 2021 (R\$ 10,3 mil millones). Las exportaciones mineras brasileñas alcanzaron US\$ 41,7 mil millones, disminución del 27,9% con relación al 2021. El saldo comercial mineral, de casi US\$ 24,9 mil millones equivale al 40% del saldo comercial brasileño, que fue de US\$ 61,8 mil millones.

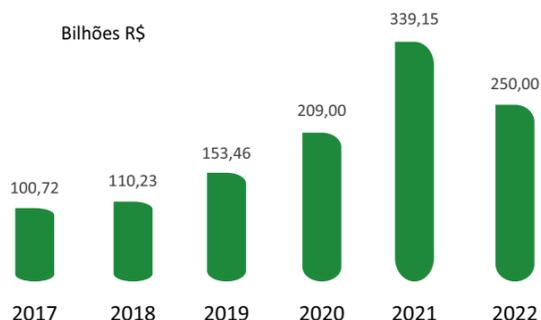


[1] O saldo do setor mineral correspondeu a 40% do saldo Brasil em 2022. Fonte: Comex Stat

RECOLHIMENTO DE IMPOSTOS E TRIBUTOS

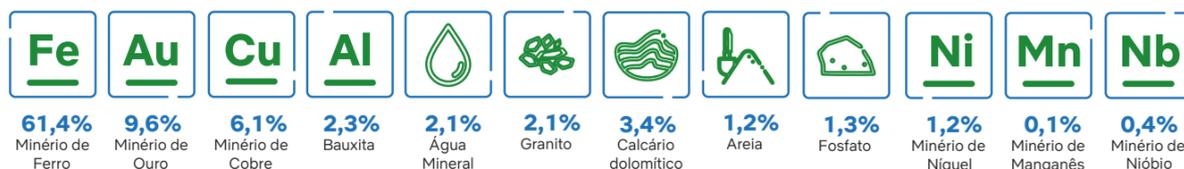


FATURAMENTO DO SETOR MINERAL



- 2.699 municípios recolhedores de CFEM — 48% dos municípios brasileiros;
- 91 tipologias minerais produzidas;
- Mais de 7.300 empresas e microempreendedores individuais.
- Mais de 204 mil empregos diretos
- >2,25 milhões de empregos ao longo da cadeia e mercado

Principais substâncias produzidas - Participação no faturamento do setor



SOLUÇÕES EM ACIONAMENTOS PARA A INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO



Líder mundial em acionamentos, a Bonfiglioli desenvolve e oferece soluções completas para atender às mais exigentes aplicações da indústria brasileira de mineração.



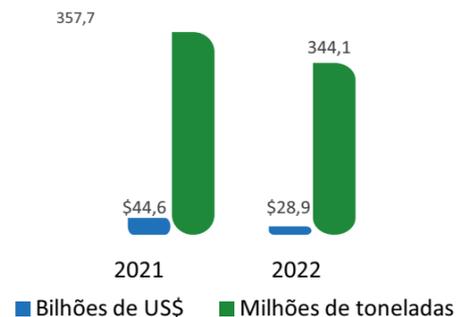
Bonfiglioli Redutores do Brasil Ltda  
Av. Osvaldo Fregonezi, 171  
CEP 09851-015 • São Bernardo do Campo • São Paulo  
Tel.: +55 11 4344 2322 • [www.bonfiglioli.com](http://www.bonfiglioli.com)

### EXPORTAÇÕES TOTAIS



2022 X 2021	
Bilhões de US\$	-27,9%
Milhões de toneladas	-3,84%

### EXPORTAÇÕES DE MINÉRIO DE FERRO



2022 X 2021	
Bilhões de US\$	-35,2%
Milhões de toneladas	-3,79%

### EXPORTAÇÕES – OUTRAS SUBSTÂNCIAS

OURO	2021	2022	2022 X 2021
Bilhões de US\$	\$5,3	\$4,9	-7,3%
toneladas	104,0	96,4	-7,3%

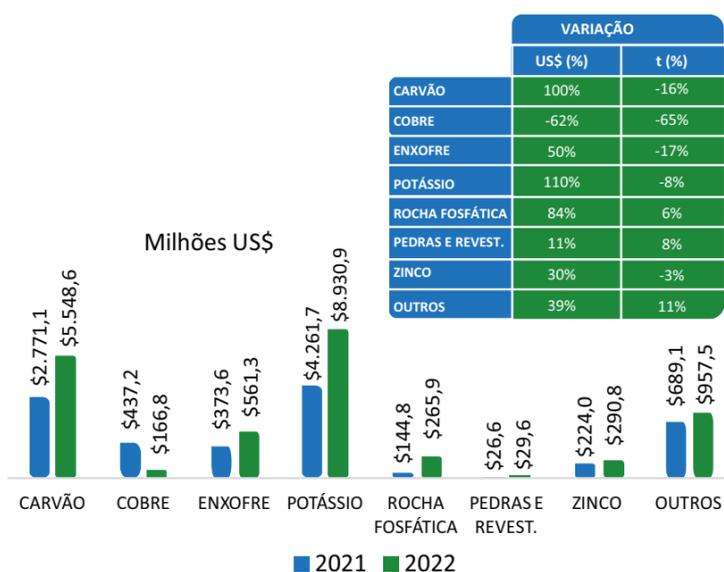
	MILHÕES DE US\$		VARIAÇÃO US\$	
	2021	2022	US\$ (%)	t (%)
Bauxita	\$183,9	\$169,1	-8%	-20,3%
Caulim	\$122,2	\$156,7	28%	19,8%
Cobre	\$3368,5	\$2744,1	-19%	-11,7%
Manganês	\$171,5	\$128,4	-25%	-35,0%
Níobio	\$2085,1	\$2059,2	-1%	-10,3%
Pedras e Revest.	\$1338,2	\$1284,8	-4%	-12,8%
Outros	\$675,4	\$1326,6	96%	38,9%

### PREÇOS DE COMMODITIES

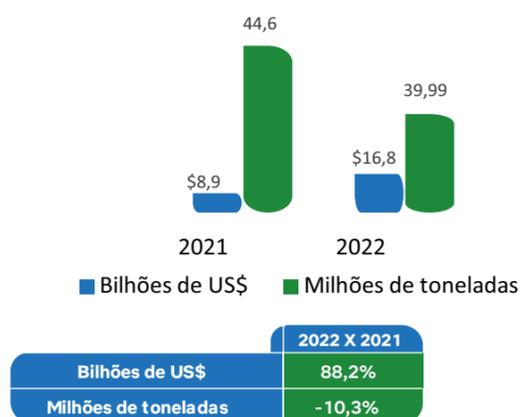
PREÇOS MÉDIOS ANUAIS					
Commodities	Unidade	2020	2021	2022	2022 X 2021
Alumínio	US\$/t	1.702,02	2.475,25	2.706,55	9,3%
Chumbo	US\$/t	1.824,04	2.195,97	2.152,63	-2,0%
Cobre	US\$/t	6.167,15	9.365,76	8.813,98	-5,9%
Estanho	US\$/t	17.132,65	33.051,66	31.360,44	-5,1%
Níque	US\$/t	13.723,43	18.545,31	25.627,23	38,2%
Zinco	US\$/t	2.263,65	2.996,75	3.484,42	16,3%
Minério de ferro	US\$/t	108,45	159,93	120,23	-24,8%
Outros	US\$/ozt	1.770,25	1.799,75	1.800,90	0,1%

Fonte: Platts, LME, CME Group, Index Mundi, World Bank.

### IMPORTAÇÕES - SUBSTÂNCIAS



### IMPORTAÇÕES TOTAIS



Fonte: Comex Stat. Elaboração IBRAM.

## Unindo pessoas e recursos para construir um mundo melhor.

À medida em que a população mundial cresce, amplia-se também a necessidade de recursos como o potássio, para ajudar a garantir a sustentabilidade da produção alimentar global.

É por isso que a BHP está empenhada em tornar seu projeto de Jansen, no Canadá, uma das minas de potássio mais sustentáveis do mundo.

Um futuro melhor é possível. E está acontecendo agora.

Para saber mais, acesse [bhp.com/betterfuture](http://bhp.com/betterfuture)



Empresa global líder em recursos naturais



Participação por substâncias no faturamento

**Em 2021, o minério de ferro foi responsável por 74% do faturamento, seguido pelo ouro (8%) e cobre (5%)**



As quedas no faturamento em 2022 aconteceram após 2021 registrar aumento de 62% em relação ao ano de 2020, totalizando R\$ 339,1 bilhões (excluindo-se petróleo e gás). A arrecadação da CFEM em 2021 totalizou R\$ 10,3 bilhões, 69,2% maior que em 2020 (R\$ 6,08 bilhões). As exportações minerais brasileiras alcançaram US\$ 58 bilhões, aumento de 58,6% em relação a 2020. O saldo comercial mineral, de quase US\$ 49 bilhões, apresentou contribuição crucial para manter positivo o saldo comercial do Brasil em 2021. O saldo mineral, que é a diferença entre as exportações e as importações de minérios, em 2021 foi equivalente a 80% do saldo comercial brasileiro, que foi de US\$ 61 bilhões.

Em 2022, o desempenho positivo em faturamento foi computado em São Paulo (31%), Mato Grosso (8%), Bahia (7%) e Goiás (5%), enquanto os maiores estados produtores de minérios do Brasil, Minas Gerais e Pará, observaram queda no faturamento de 30% (de R\$ 143 bilhões para R\$ 100,5 bilhões) e de 37% (de R\$ 146,6 bilhões para R\$ 92,4 bilhões), respectivamente. Com isso, perderam participação no total de faturamento da mineração no Brasil: o *share* de Minas Gerais caiu de 42% para 40%, de 2021 para 2022; e o do Pará, de 43% para 37%.

Em contraposição aos resultados apresentados, o setor aumentará os investimentos no País, de US\$ 40,4 bilhões (período 2022-2026) para US\$ 50 bilhões (2023 a 2027). A esse total somam-se os investimentos socioambientais, que saltarão de US\$ 4,2 bilhões para US\$ 6,5 bilhões. Investimentos em logística totalizarão, até 2027, US\$ 4,4 bilhões.

● ● ● Billing drops in 2022 occurred after recording, in 2021, 62% increase against 2020, totaling R\$ 339.1 billion (except for petroleum and gas). CFEM collection in 2021 totaled R\$ 10.3 billion, 69.2% higher than that of 2020 (R\$ 6.08 billion). Brazilian mineral exportations reached US\$ 58 billion, 58.6% increase against 2020. The mineral commercial balance, of almost US\$ 49 billion, recorded critical contribution to keep Brazil's commercial balance positive in 2021. The mineral balance, which is the difference of ore exports and imports, in 2021, represented 80% of the Brazilian commercial balance, which was US\$ 61 billion. In 2022, positive performance in billing occurred in São Paulo (31%), Mato Grosso (8%), Bahia (7%) and Goiás (5%), while the largest ore producer states in Brazil, Minas Gerais and Pará, recorded 30% fall in billing (from R\$ 143 billion to R\$ 100.5 billion) and 37% fall (from R\$ 146.6 billion to R\$ 92.4 billion), respectively. With that, they lost participation in the total mining billing in Brazil: Minas Gerais share dropped from 42% to 40%, from 2021 to 2022; and Pará share dropped from 43% to 37%.

As compensation to the results presented, the sector will increase investments in the country, from US\$ 40.4 billion (2022-2026 period) to US\$ 50 billion (2023 to 2027). To this total socioenvironmental investments are added, which will go from US\$ 4.2 billion to US\$ 6.5 billion. Investments in logistics will amount to US\$ 4.4 billion until 2027.

● ● ● Las disminuciones en la facturación en el 2022 sucedieron después de que el 2021 registró un aumento del 62% en relación con el año 2020, totalizando R\$ 339,1 mil millones (excluyéndose petróleo y gas). La recaudación de la CFEM en el 2021 totalizó R\$ 10,3 mil millones, 69,2% mayor que en el 2020 (R\$ 6,08 mil millones). Las exportaciones minerales brasileñas alcanzaron US\$ 58 mil millones, aumento del 58,6% con relación al 2020. El saldo comercial mineral, de casi US\$ 49 mil millones, presentó contribución crucial para mantener positivo el saldo comercial de Brasil en el 2021. El saldo mineral, que es la diferencia entre las exportaciones y las importaciones de minerales, en el 2021 fue equivalente al 80% del saldo comercial brasileño, que fue de US\$ 61 mil millones.

En el 2022, el desempeño positivo en facturación fue computado en San Pablo (31%), Mato Grosso (8%), Bahia (7%) y Goiás (5%), mientras los mayores Estados productores de minerales de Brasil, Minas Gerais y Pará, observaron una disminución en la facturación del 30% (de R\$ 143 mil millones para R\$ 100,5 mil millones) y del 37% (de R\$ 146,6 mil millones para R\$ 92,4 mil millones), respectivamente. Con eso, perdieron participación en el total de facturación de la minería en Brasil: el *share* de Minas Gerais cayó de 42% para 40%, del 2021 para el 2022; y el del PA disminuyó del 43% para 37%.

En contraposición a los resultados presentados, el sector aumentará las inversiones en el País, de US\$ 40,4 mil millones (período 2022-2026) para US\$ 50 mil millones (2023 al 2027). A este total se suman las inversiones socioambientales, que saltarán de US\$ 4,2 mil millones para US\$ 6,5 mil millones. Inversiones en logística totalizarán antes del 2027 US\$ 4,4 mil millones.

AGENDA POLÍTICA DA MINERAÇÃO | MINING POLITICAL AGENDA | AGENDA POLÍTICA DE LA MINERÍA

• Flexibilização do monopólio estatal federal sobre a mineração de minerais nucleares. Em vista dessa persistência, o Brasil deixa de aproveitar oportunidades nesse mercado por fechar as portas à iniciativa privada

• Estabelecimento de condições amplas para facilitar acesso do setor mineral – principalmente para pequenas e médias companhias – ao crédito, a linhas de financiamento para seus empreendimentos minerários

• Compromisso com a manutenção das regras tributárias estabelecidas pela Lei Kandir, de modo a manter segurança jurídica e previsibilidade à exportação de minérios, atividade entre as mais importantes para a geração de divisas ao país e, conseqüentemente, altamente contribuinte para a estabilidade da economia

• Reforma/modernização da legislação trabalhista para o pleno exercício da mineração subterrânea, em alinhamento com os países mineradores concorrentes do Brasil

• Flexibilization of federal state monopoly on nuclear mineral mining. In view of this persistence, Brazil will not use the opportunities in this market for closing doors to private initiative.

• Establishment of broad conditions to facilitate access by the mining sector – mainly for small and medium companies – to credit, financing lines to their mining ventures

• Commitment with maintenance of tax rules established by Kandir Law, so as to keep legal security and predictability to the export of ores, one of the most important activities to generate foreign exchange to the country, and, therefore, activities that highly contribute to economic stability

• Reform/modernization of labor legislation for full exercise of underground mining, aligned with mining countries that compete with Brazil

• Flexibilización del monopolio estatal federal sobre la minería de minerales nucleares. En vista de esta persistencia, Brasil deja de aprovechar oportunidades en este mercado por cerrar las puertas a la iniciativa privada

• Establecimiento de condiciones amplias para facilitar acceso del sector mineral – principalmente para pequeñas y medianas compañías – al crédito, a líneas de financiamiento para sus emprendimientos minerales

• Compromiso con el mantenimiento de las reglas tributarias establecidas por la Ley Kandir, para mantener seguridad jurídica y previsibilidad a la exportación de minerales, actividad entre las más importantes para la generación de divisas al país y, conseqüentemente, altamente contribuyente para la estabilidad de la economía

• Reforma/modernización de la legislación laboral para el pleno ejercicio de la minería subterránea, en alineamiento con los países mineros competidores de Brasil

Se é pra vida,  
tem que ser  
**sustentável.**

Produtos mais sustentáveis,  
inovadores e desenvolvidos com  
tecnologia de ponta. Processos  
com menos emissão de CO<sub>2</sub>.  
Conheça as nossas soluções.



amg-br.com/pt





**COMÉRCIO INTERNACIONAL E BALANÇA COMERCIAL**

O saldo da balança comercial brasileira observou estabilidade de 2021 para 2022, variando apenas 0,88%. A relação entre exportações menos importações teria sido mais significativa se o saldo do setor mineral não tivesse recrudescido 49% em dólar, em 2022, na comparação com 2021. Isso aconteceu porque as exportações de minérios caíram 28% e as importações cresceram 88%, em dólar.

Mesmo assim, como mostram os dados do IBRAM, em 2021, o saldo mineral era equivalente a 80% do saldo da balança total, mas em 2022 foi equivalente a 40%.

O minério de ferro respondeu por 69,3% das exportações em dólar. Ouro, cobre e nióbio foram responsáveis por 11,8%, 6,6% e 4,9%, respectivamente. As exportações de minério de ferro tiveram queda de 35%, em dólar, em 2022: de US\$ 44,6 bilhões e 357,7 milhões de toneladas em 2021 para US\$ 28,9 bilhões e 344,1 milhões de toneladas em 2022.

Com exceção do caulim, que observou elevação de 28,2% em dólar e 19,8% em toneladas, as exportações das demais commodities minerais também caíram, como mostra tabela abaixo. Especificamente o ouro brasileiro – que teve em 2022 como principais compradores Canadá [35%]; Índia [16%]; Suíça [15%]; e Reino Unido [15%] – registrou redução das vendas de 7,3% em dólar e em toneladas.

**International trade and trade balance**

Brazilian trade balance recorded stability from 2021 to 2022, with only 0.88% variation. The relation of exports minus imports would have been more significant if the mining sector balance was not reduced by 49% in dollars, in 2022, compared to 2021. That happened because ore exports dropped 28% and imports increased 88%, in dollars.

Still, as IBRAM data show, in 2021, the mineral balance corresponded to 80% of the total balance, but in 2022 it corresponded to 40%.

Iron ore responded for 69.3% of exports in dollars. Gold, copper and niobium accounted for 11.8%, 6.6% and 4.9%, respectively. Iron ore exports recorded 35% drop in dollars, in 2022: from US\$ 44.6 billion and 357.7 million tons in 2021 to US\$ 28.9 billion and 344.1 million tons in 2022.

Except for kaolin, which recorded 28.2% increase in dollars, and 19.8% in tons, exports of the other commercial commodities also fell, as shown in the table below. Particularly the Brazilian gold – which had, in 2022, as main buyers Canada (35%); India (16%); Switzerland (15%); and United Kingdom (15%) – sales reduction was 7.3% in dollars and in tons.

**Comercio internacional y balanza comercial**

El saldo de la balanza comercial brasileña observó una estabilidad del 2021 para 2022, variando solamente 0,88%. La relación entre exportaciones menos importaciones habría sido más significativa si el saldo del sector mineral no se hubiese recrudescido 49% en dólar, en el 2022, en la comparación con el 2021. Esto sucedió porque las exportaciones de minerales disminuyeron 28% y las importaciones crecieron 88%, en dólar.

Incluso así, como muestran los datos del IBRAM, en el 2021, el saldo mineral era equivalente al 80% del saldo de la balanza total, pero en el 2022 fue equivalente al 40%.

El mineral de hierro respondió por 69,3% de las exportaciones en dólar. Oro, cobre y niobio fueron responsables del 11,8%, 6,6% y 4,9%, respectivamente. Las exportaciones de mineral de hierro tuvieron una disminución del 35%, en dólar, en el 2022: de US\$ 44,6 mil millones y 357,7 millones de toneladas en el 2021 para US\$ 28,9 mil millones y 344,1 millones de toneladas en el 2022.

Con excepción del caolín que observó una elevación del 28,2% en dólar y 19,8% en toneladas, las exportaciones de las demás commodities minerales también disminuyeron, como muestra la tabla siguiente. Específicamente el oro brasileño – que tuvo en el 2022 como principales compradores a Canadá (35%); India (16%); Suiza (15%); y Reino Unido (15%) – la reducción de las ventas fue del 7,3% en dólar y en toneladas.

**EXPORTAÇÕES 2022 | EXPORTS 2022 | EXPORTACIONES 2022**

MINÉRIO	ORE	MINERAL	DÓLAR   DOLLAR	TONELADAS   TONS
Minério de Ferro	Iron ore	Mineral de Hierro	-35,2%	-3,8%
Ouro	Gold	Oro	-7,3%	-7,3%
Bauxita	Bauxite	Bauxita	-8%	-20,3%
Caulim	Kaolin	Caolín	+28,2%	+19,8%
Cobre	Copper	Cobre	-19%	-11,7%
Manganês	Manganese	Manganeso	-25%	-35%
Nióbio	Niobium	Niobio	-1%	-10,3%
Pedras e revestimentos	Stones and coatings	Piedras y revestimientos	-4%	-12,8%

# GEOLABOR: THE GEOTECHNICAL WAY

O Geolabor é uma tecnologia pioneira para o gerenciamento e construção de bases de informações geotécnicas e digitalização dos processos de Controle Tecnológico de Obras, Investigações de Campo e Ensaio de Laboratório.



Amplamente utilizado pelas principais mineradoras do Brasil, o Geolabor contribui para o aumento de confiabilidade e organização dos dados, o cumprimento dos requisitos técnicos e de qualidade, além de conferir agilidade e produtividade aos processos de engenharia.



## PRINCIPAIS CASES



Digitalização da operação de controle tecnológico para a construção da PDER Alegria Sul, e implementação do RDO e boletins digitais de sondagem para o Centro de Monitoramento e Inspeção.



Digitalização da operação de controle tecnológico para diversos projetos geotécnicos e dos processos do Laboratório de Geotecnia do Centro de Desenvolvimento Mineral.



Digitalização da operação de controle tecnológico para diversos projetos de barragens no Complexo Minerário de Araxá.

saiba mais em [www.geolabor.com.br](http://www.geolabor.com.br)



Quanto às importações de minérios, que caíram 10,3% em toneladas, corresponderam a cerca de 40 milhões de toneladas e exigiram dispêndio em dólar 88% superior, totalizando US\$ 16,8 bilhões, em 2022. Coube ao potássio o primeiro posto nas importações minerais [53%], seguido pelo carvão [33%].

● ● ● As for ore imports, which dropped 10.3% in tons, they corresponded to around 40 million tons and required expenditures 88% superior in dollars, totaling US\$ 16.8 billion, in 2022. Potassium was in first place in mineral imports (53%), followed by coal (33%).

● ● ● Con respecto a las importaciones de minerales, que disminuyeron 10,3% en toneladas, correspondieron a cerca de 40 millones de toneladas y exigieron un dispendio en dólar 88% superior, totalizando US\$ 16,8 mil millones, en el 2022. Correspondió al potasio el primer puesto en las importaciones minerales (53%), seguido por el carbón (33%).

IMPORTAÇÕES 2022   IMPORTS 2022   IMPORTACIONES 2022				
MINÉRIO	ORE	MINERAL	DÓLAR   DOLLAR	TONELADAS   TONS
Potássio	Potassium	Potasio	110%	8%
Carvão	Coal	Carbón	100%	-16,3%
Enxofre	Sulfur	Azufre	50,2%	-17%
Zinco	Zinc	Zinc	30%	-3%
Rocha Fosfática	Phosphate rock	Roca Fosfática	84%	6%
Pedras e revestimentos	Stones and coatings	Piedras y revestimientos	11,3%	8%
Cobre	Copper	Cobre	-62%	-65%

**Tributos e CFEM** - A redução do faturamento proporcionou queda de 26,3% nos tributos recolhidos pela indústria da mineração em 2022. Em paralelo, a arrecadação da compensação pela exploração mineral, chamada CFEM, foi 31,8% menor.

Assim, o setor recolheu R\$ 86,2 bilhões em tributos e CFEM, em 2022, enquanto em 2021 havia recolhido R\$ 117 bilhões. Somente a CFEM somou cerca de R\$ 7 bilhões em 2022 e R\$ 10,3 bilhões em 2021.

● ● ● Taxes and CFEM – The billing reduction led to 26.3% fall in taxes collected by the mining industry in 2022. In parallel, the collection of compensation for mineral exploitation, called CFEM, was 31.8% lower.

So, the sector collected R\$ 86.2 billion in taxes and CFEM, in 2022, while in 2021 R\$ 117 billion were collected. CFEM alone totaled around R\$ 7 billion in 2022 and R\$ 10.3 billion in 2021.

● ● ● Tributos y CFEM - La reducción de la facturación proporcionó una disminución del 26,3% en los tributos recogidos por la industria de la minería en el 2022. En paralelo, la recaudación de la compensación por la exploración mineral, llamada CFEM, fue 31,8% menor.

Así, el sector pagó R\$ 86,2 mil millones en tributos y CFEM, en el 2022, mientras en el 2021 había pagado R\$ 117 mil millones. Solamente la CFEM sumó cerca de R\$ 7 mil millones en el 2022 y R\$ 10,3 mil millones en el 2021.



São 33 anos de mercado.  
Experiência que gera  
confiança.

A Tecnokor, marca que reúne a Tecnometal e a Koch do Brasil, é referência em equipamentos de manuseio, movimentação e armazenagem de commodities. São mais de três décadas de mercado, em evolução constante. Com mais de 350 projetos desenvolvidos e de 230 km de transportadores instalados de até 30 mil t/h, a empresa está presente na mineração, na siderurgia, no agronegócio, em fertilizantes, portos e agregados. Se o que você busca é qualidade e confiança, venha para a Tecnokor.

- ▶ Sistemas de manuseio, movimentação e armazenagem de commodities minerais e agrícolas.
- ▶ Peças e componentes de reposição.
- ▶ Máquinas móveis.
- ▶ Equipamentos mecânicos e soluções customizadas.



## Plano de investimentos cresce 24% e atinge US\$ 50 bilhões

Dados do IBRAM mostram evolução de 24% sobre a estimativa anterior de investimentos, atingindo a casa dos US\$ 50 bilhões, incluindo US\$ 6,5 bilhões voltados a projetos socioambientais e US\$ 4,4 bilhões destinados à logística.

A previsão baseia-se no anúncio pelas empresas de mais de 100 projetos, beneficiando cerca de 85 municípios brasileiros.

Segmentando por minerais, os essenciais à transição energética são o grande foco. Em primeiro lugar situa-se o minério de ferro: US\$ 17 bilhões, ou 24% a mais em investimentos do que no período anterior (2022-2027). Já o cobre receberá US\$ 4,5 bilhões (255% a mais); o níquel, US\$ 2,3 bilhões (60% a mais); o ouro terá decréscimo de 2%, ficando com US\$ 2,8 bilhões, da mesma forma que a bauxita, que reduzirá em 11% os investimentos, ficando com US\$ 5 bilhões. Minérios de fertilizantes receberão US\$ 5,2 bilhões (-9%); cabendo ao zinco a principal redução: 53%, que receberá US\$ 113 milhões.

### INVESTMENT PLAN GROWS 24% AND REACHES US\$ 50 BILLION

IBRAM data show 24% evolution on the previous investment estimate, reaching US\$ 50 billion, which includes US\$ 6.5 billion turned to socioenvironmental projects and US\$ 4.4 billion destined to logistics.

This forecast is based on the announcement by companies of more than 100 projects, benefitting around 85 Brazilian municipalities.

Segmenting by minerals, those essential to the energy transition represent the great focus. In the first place is iron ore: US\$ 17 billion, or 24% more investments against the previous period (2022-2027). Copper, on the other hand, will receive US\$ 4.5 billion (255% more); nickel, US\$ 2.3 billion (60% more); gold will decrease 2%, with US\$ 2.8 billion, like bauxite, which will reduce investments by 11%, with US\$ 5 billion. Fertilizer ores will receive US\$ 5.2 billion (-9%); and zinc will suffer the main reduction: 53%, and will receive US\$ 113 million.

### PLAN DE INVERSIONES CRECE 24% Y ALCANZA US\$ 50 MIL MILLONES

Datos del IBRAM muestran una evolución del 24% sobre la estimativa anterior de inversiones, alcanzando los US\$ 50 mil millones, incluyendo US\$ 6,5 mil millones dirigidos a proyectos socioambientales y US\$ 4,4 mil millones destinados a la logística.

La previsión se basa en el anuncio por las empresas de más de 100 proyectos, beneficiando a cerca de 85 municipios brasileños.

Segmentando por minerales, los esenciales para la transición energética son el gran enfoque. En primer lugar, se sitúa el mineral de hierro: US\$ 17 mil millones, o 24% más en inversiones que en el período anterior (2022-2027). Ya el cobre recibirá US\$ 4,5 mil millones (255% más); el níquel, US\$ 2,3 mil millones (60% más); el oro tendrá una disminución del 2%, quedando con US\$ 2,8 mil millones, de la misma forma que la bauxita, que reducirá en 11% las inversiones, quedando con US\$ 5 mil millones. Minerales de fertilizantes recibirán US\$ 5,2 mil millones (-9%); cabiendo al zinc la principal reducción: 53%, que recibirá US\$ 113 millones.

			2022-2026*	2023-2027*	Variação   Variation   Variación (%)	Participação   Share   Participación (%)
1) Minério de Ferro	Iron ore	Mineral de Hierro	13.598,00	16.921,90	24%	34%
2) Socioambientais	Socioenvironmental	Socioambientales	4.235,25	6.559,00	55%	13%
3) Fertilizantes	Fertilizers	Fertilizantes	5.750,00	5.222,00	-9%	10%
4) Bauxita	Bauxite	Bauxita	5.568,44	4.962,00	-11%	10%
5) Cobre	Copper	Cobre	1.258,77	4.474,30	255%	9%
6) Logística	Logistics	Logística	2.936,99	4.448,12	51%	9%
7) Ouro	Gold	Oro	2.916,00	2.847,00	-2%	6%
8) Níquel	Nickel	Níquel	1.463,81	2.338,00	60%	5%
9) Manganês	Manganese	Manganeso	223,64	225	1%	4%
10) Zinco	Zinc	Zinc	238	113	-53%	0%
Outras substâncias	Other substances	Otras sustancias	2.238,47	1.933,00	-14%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>40.427,38</b>	<b>50.043,33</b>	<b>24%</b>	<b>100%</b>

\* Valores em Milhões US\$

A maior parte dos investimentos, como mostrado no gráfico abaixo, está projetada aos estados Pará, Minas Gerais e Bahia (somados, totalizam 82%): PA = US\$ 13,9 bilhões - 32,1%; MG = US\$ 11,44 bilhões - 26,3%; BA = US\$ 10,24 bilhões - 23,6%; AM = US\$ 2,5 bilhões - 5,8%; SE = US\$ 1,0 bilhões - 2,4%; GO = US\$ 993 milhões - 2,3%; ES = US\$ 935 milhões - 2,2%; Outros = US\$ 2,36 bilhões - 5,4%.

Most investments, as shown in the diagram below, are projected for Pará, Minas Gerais and Bahia (together they total 82%): PA = US\$ 13.9 billion - 32.1%; MG = US\$ 11.44 billion - 26.3%; BA = US\$ 10.24 billion - 23.6%; AM = US\$ 2.5 billion - 5.8%; SE = US\$ 1.0 billion - 2.4%; GO = US\$ 993 million - 2.3%; ES = US\$ 935 million - 2.2%; Others = US\$ 2.36 billion - 5.4%.

La mayor parte de las inversiones, como es mostrado en el gráfico siguiente, están proyectados para Pará, Minas Gerais y Bahía (sumados, totalizan 82%): PA = US\$ 13,9 mil millones - 32,1%; MG = US\$ 11,44 mil millones - 26,3%; BA = US\$ 10,24 mil millones - 23,6%; AM = US\$ 2,5 mil millones - 5,8%; SE = US\$ 1,0 mil millones - 2,4%; GO = US\$ 993 millones - 2,3%; ES = US\$ 935 millones - 2,2%; Otros = US\$ 2,36 mil millones - 5,4%.

Substância	Substance	Sustancia	Projetos - principais estados produtores   Projects - main producing states   Proyectos - principales estados productores
*Bauxita	*Bauxite	*Bauxita	Bahia e Pará
Caulim	Kaolin	Caolín	Pará
*Cobre	*Copper	*Cobre	Bahia, Mato Grosso, Pará
Cromo	Chromium	Cromo	Bahia
*Ferro	*Iron	*Hierro	Bahia, Minas Gerais, Pará, Rio Grande do Norte
Fertilizantes	Fertilizers	Fertilizantes	Amazonas, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Sergipe
Infraestrutura	Infrastructure	Infraestructura	Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Pará
*Lítio	*Lithium	*Litio	Minas Gerais
Magnesita	Magnesite	Magnesita	Bahia
Manganês	Manganese	Manganeso	Pará
Nióbio	Niobium	Niobio	Minas Gerais
*Níquel	*Nickel	*Níquel	Bahia, Goiás, Pará, Piauí
Ouro	Gold	Oro	Amapá, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Tocantins
Quartzito	Quartzite	Cuarcito	Minas Gerais
*Terras Raras	*Rare earth	*Tierras Raras	Goiás
*Titânio	*Titanium	*Titanio	Bahia, Rio Grande do Sul
*Vanádio	*Vanadium	*Vanadio	Bahia
*Zinco	*Zinc	*Zinc	Bahia, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Tocantins

\*Minerais essenciais para a transição energética



Investimentos

**Previsão de investimentos até 2027: US\$ 50 bilhões, incluindo US\$ 6,5 bilhões voltados a projetos socioambientais e US\$ 4,4 bilhões destinados à logística.**



Na análise do IBRAM, alguns detalhes são relevantes e afetam diretamente os prognósticos de investimentos. Essas observações envolvem basicamente os seguintes minerais: bauxita, cobre, ferro, lítio, níquel, terras raras, titânio, vanádio e zinco.

Dos cerca de US\$ 5 bilhões previstos para a bauxita, vários projetos programados têm sido adiados. No caso do cobre, que ocupa a quinta posição no rol de investimentos previstos e se constitui um dos mais demandados na atualidade – situação que deve se manter no futuro – há seis projetos previstos, três em campos inexplorados (*greenfield*) e três em produções em andamento (*brownfield*).

O ferro, além de ser a substância com maior previsão de investimentos (US\$ 16,9 bi, 34% do total), também se destaca com 24 projetos. Por sua vez, o lítio, que deve perceber cerca de US\$ 430 milhões, em resposta à entrada em operação da empresa Sigma Lithium, no Vale do Jequitinhonha (MG), situa-se como quinto produtor mundial.

Listado entre os principais minerais para transição energética, o níquel vem tendo alguns projetos retomados, o que o posiciona em oitava posição com relação à programação de investimento. Quanto a terras raras, apesar de a mídia mencionar quatro projetos com perspectiva de US\$ 150 milhões, apenas a Mineração Serra Verde tem dados mais detalhados e está em andamento.

Há dois projetos mapeados, totalizando US\$ 150 milhões, para titânio, e cerca de US\$ 50 milhões em investimentos, apenas para expansão de capacidade de produção de vanádio. Somam-se três iniciativas de pesquisa mineral e expansões para a operação de zinco, em Aripuanã (MT), recentemente iniciada, totalizando cerca de US\$ 110 milhões.

In IBRAM analysis, some details are relevant and directly affect prognoses of investments. These remarks basically involve the following minerals: bauxite, copper, iron, lithium, nickel, rare earth, titanium, vanadium and zinc.

Of the around US\$ 5 billion planned for bauxite, several scheduled projects have been delayed. As for copper, which is in fifth position in the list of investments planned, and is one of the most demanded today – situation that tends to be kept in the future – there are six projects, three in unexplored fields (*greenfield*) and three productions in progress (*brownfield*).

Iron, in addition to being the substance with higher provision of investments (US\$ 16.9 billion, 34% of the total), is also outstanding, with 24 projects. Lithium, in its turn, to receive around US\$ 430 million, response to Sigma Lithium entry into operation in Vale do Jequitinhonha (MG), is the fifth world producer.

Listed among the main minerals for the energy transition, nickel has had some projects retaken, which places it in the eighth position with regard to the investment schedule. As for rare earth, though the media mentions four projects with perspective of US\$ 150 million, only Mineração Serra Verde has more detailed data and is in progress.

To two mapped projects, totaling US\$ 150 million for titanium and around US\$ 50 million in investments, only for vanadium production capacity expansion, three initiatives of mineral research and expansions are added, for operation of zinc, in Aripuanã (MT), recently started, totaling around US\$ 110 million.

En el análisis del IBRAM, algunos detalles son relevantes y afectan directamente los pronósticos de inversiones. Estas observaciones involucran básicamente los siguientes minerales: bauxita, cobre, hierro, litio, níquel, tierras raras, titanio, vanadio y zinc.

De los cerca de US\$ 5 mil millones previstos para la bauxita, varios proyectos programados han sido postergados. En el caso del cobre, que ocupa la quinta posición en el rol de inversiones previstas y si constituye uno de los más demandados en la actualidad – situación que debe mantenerse en el futuro – hay seis proyectos previstos, tres en campos inexplorados (*greenfield*) y tres en producciones en marcha (*brownfield*).

El hierro, además de ser la sustancia con mayor previsión de inversiones (US\$ 16,9 mil millones, 34% del total), también se destaca con 24 proyectos. A su vez, el litio, que debe percibir cerca de US\$ 430 millones, en respuesta a la entrada en operación de la empresa Sigma Lithium, en el Valle de Jequitinhonha (MG), se sitúa como quinto productor mundial.

Listado entre los principales minerales para transición energética, el níquel está teniendo algunos proyectos reanudados, lo que lo posiciona en octava posición con relación a la programación de inversión. Con respecto a tierras raras, a pesar de que la media mencione cuatro proyectos con perspectiva de US\$ 150 millones, solamente Minería Serra Verde tiene datos más detallados y está en marcha.

A dos proyectos mapeados, totalizando US\$ 150 millones, para titanio, y cerca de US\$ 50 millones en inversiones, solamente para la expansión de capacidad de producción de vanadio, se suman tres iniciativas de investigación mineral y expansiones para la operación de zinc, en Aripuanã (MT), recientemente iniciada, totalizando cerca de US\$ 110 millones.

NOKIA

Habilite a Mineração 4.0 através da Plataforma Digital Convergente da Nokia

Saiba mais



DESAFIOS A SUPERAR | CHALLENGES TO OVERCOME | DESAFÍOS PARA SUPERAR

- Fortalecer o orçamento da agência responsável pela regulação e fiscalização da mineração – a Agência Nacional de Mineração.
- Combater o garimpo irregular e a lavra ilegal de minérios, que têm gerado severos impactos negativos à floresta e às comunidades, especialmente na Amazônia.
- Virar o jogo em relação à destruição ambiental que a lavra ilegal produz.
- Incentivar a pesquisa geológica em escala mais detalhada.
- Assegurar acesso amplo a territórios, muitos dos quais apresentam restrições legais à atividade econômica.

- Strengthen the budget of the agency responsible for mining regulation and inspection – National Mining Agency.
- Fight irregular mining and illegal mining of ores, which have generated severe negative impacts on the forest and communities, particular in the Amazon.
- Turn the tide with regard to environmental destruction that illegal mining produces.
- Encourage geological survey in more detailed scale.
- Ensure wide access to territories, many of which present legal restrictions to the economic activity.

- Fortalecer el presupuesto de la agencia responsable de la regulación y fiscalización de la minería – la Agencia Nacional de Minería.
- Combatir la minería irregular y la extracción ilegal de minerales, que han generado severos impactos negativos al bosque y a las comunidades, especialmente en la Amazonia.
- Cambiar el rumbo con relación a la destrucción ambiental que la extracción ilegal produce.
- Incentivar la investigación geológica en escala más detallada.
- Asegurar el acceso amplio a territorios, muchos de los cuales presentan restricciones legales a la actividad económica.

## 02. Mapeamento Mineral

Mineral mapping | Mapeo mineral



### Mapeamento mineral: investimentos que multiplicam desenvolvimentos e riquezas

A mineração é a base de diversas cadeias produtivas, estando presente na vida de toda a população mundial, suprindo demandas humanas relacionadas à alimentação, à energia, à moradia, ao saneamento, ao transporte e aos meios de comunicação até aos instrumentos e aos equipamentos mais sofisticados e complexos, a exemplo de computadores, celulares, microscópios eletrônicos, telescópios, satélites artificiais e instrumental científico em geral.

O Brasil tem papel de protagonista na produção global de diversos bens minerais. Nas últimas décadas, as descobertas de importantes depósitos minerais, com significativos impactos sociais e econômicos, tiveram a contribuição fundamental do Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM, instituição de ciência e tecnologia, ligada ao Ministério de Minas e Energia e que tem a missão de gerar e disseminar informações e conhecimentos geocientíficos e geoeconômicos, envolvendo atividades básicas, tais como mapeamentos geológicos básicos, levantamentos geoquímicos e geofísicos, estudos de potencial mineral, patrimônio geológico, risco geológico, além de outras atividades correlatas.

Minérios de ferro, ouro, cobre, níquel, alumínio, estanho, manganês, nióbio, zinco, cromo, vanádio, titânio, urânio, chumbo, além de calcário, caulim, barita, sal e materiais para construção civil se destacam, mas, no total, o Brasil minera, processa e comercializa 51 bens minerais que geram um total de 90 substâncias minerais com propriedade distintas produzidas em cerca de 9.530 unidades, segundo informações do Instituto Brasileiro de Mineração e da Agência Nacional de Mineração.

#### MINERAL MAPPING: INVESTMENTS THAT MULTIPLY DEVELOPMENTS AND WEALTH

Mining is the base for several production chains, and is present in the life of the whole world population, supplying human demands related to food, energy, housing, sanitation, transport, and communication means, and also the most sophisticated and complex instruments like computers, cell phones, electronic microscopes, telescopes, artificial satellites, and scientific instruments in general.

Brazil plays a role of protagonist in the global production of different mineral goods. In the last decades, important discoveries of mineral deposits, with significant social and economic impacts, counted on the fundamental contribution of Brazil Geological Service – SGB/CPRM, science and technology institution linked to the Ministry of Mines and Energy, whose mission is to generate and disseminate geo-scientific and geo-economic information and knowledge involving basic activities such as basic geological mapping, geo-chemical and geophysical surveys, studies of mineral potential, geoheritage, geological risk, in addition to other correlated activities.

Iron ores, gold, copper, nickel, aluminum, tin, manganese, niobium, zinc, chromium, vanadium, titanium, uranium, lead, and also limestone, kaolin, barite, salt, and civil construction materials are outstanding, but, in total, Brazil mines, processes, and trades 51 mineral goods that generate a total of 90 mineral substances with distinct properties produced in around 9,530 units, according to information from the Brazilian Mining Institute, and National Mining Agency.

#### MAPEO MINERAL: INVERSIONES QUE MULTIPLICAN DESARROLLOS Y RIQUEZAS

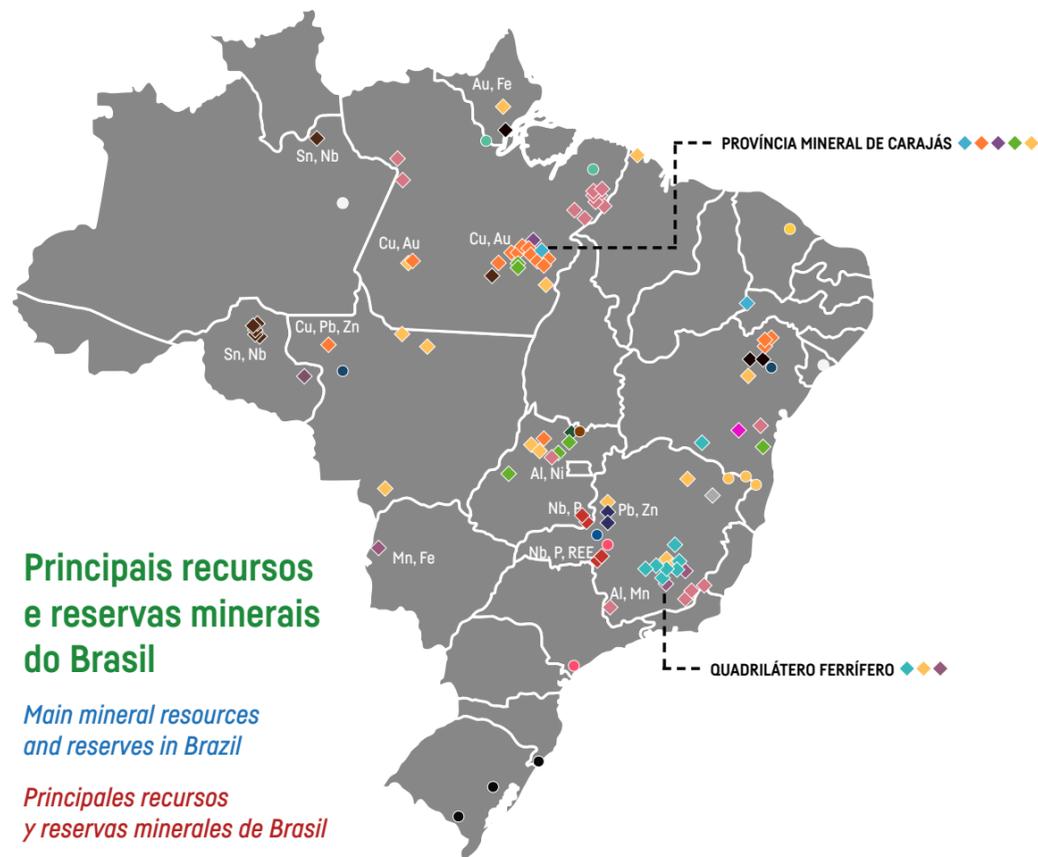
La minería es la base de diversas cadenas productivas, estando presente en la vida de toda la población mundial, supliendo demandas humanas relacionadas a la alimentación, a la energía, a la vivienda, al saneamiento, al transporte y a los medios de comunicación incluso para los instrumentos y para los equipos más sofisticados y complejos, por ejemplo, computadoras, celulares, microscopios electrónicos, telescopios, satélites artificiales e instrumental científico en general.

Brasil tiene un papel de protagonista en la producción global de diversos bienes minerales. En las últimas décadas, los descubrimientos de importantes depósitos minerales, con significativos impactos sociales y económicos, tuvieron la contribución fundamental del Servicio Geológico de Brasil – SGB/CPRM, institución de ciencia y tecnología, vinculada al Ministerio de Minas y Energía y que tiene la misión de generar y disseminar información y conocimientos geocientíficos y geoeconómicos, involucrando actividades básicas, tales como mapeos geológicos básicos, levantamientos geoquímicos y geofísicos, estudios de potencial mineral, patrimonio geológico, riesgo geológico, además de otras actividades relacionadas.

Minerales de hierro, oro, cobre, níquel, aluminio, estaño, manganeso, niobio, zinc, cromo, vanadio, titanio, uranio, plomo, además de calcáreo, caolín, baritina, sal y materiales para la construcción civil se destacan, pero, en total, Brasil extrae, procesa y comercializa 51 bienes minerales que generan un total de 90 sustancias minerales con propiedades distintas producidas en cerca de 9.530 unidades, según información del Instituto Brasileño de Minería y de la Agencia Nacional de Minería.



- **135 Grandes**  
> 1 milhão t/ano (1,4% do total)
- **992 Médias**  
≤ 1 milhão t/ano e > 100 mil t/ano (10,4% do total)
- **2.570 Pequenas**  
≤ 100 mil t/ano e ≥ 10 mil t/ano (28,9% do total)
- **5.653 Micro**  
< 10 mil t/ano (59,3% do total)



Os bens minerais metálicos respondem por cerca de 90% do valor total da produção mineral brasileira. O minério de ferro posiciona o País como o segundo maior produtor mundial e as reservas nacionais de nióbio representam 90% das existentes no planeta. Dentre os bens minerais não metálicos, a Grafita e o Caulim também são abundantes, sendo que a primeira responde por cerca de 50% das reservas mundiais.

Metallic mineral goods respond for around 90% of the total value of Brazilian mineral production. Iron ore places the country as the second largest world producer and niobium national reserves represent 90% of those existing in the planet. Among non-metallic mineral goods, graphite and kaolin are also abundant, with graphite responding for around 50% of world reserves.

Los bienes minerales metálicos responden por cerca del 90% del valor total de la producción mineral brasileña. El mineral de hierro posiciona al País como el segundo mayor productor mundial y las reservas nacionales del niobio representan el 90% de las existentes en el planeta. Entre los bienes minerales no metálicos, el Grafito y el Caolín también son abundantes, siendo que el primero responde por cerca del 50% de las reservas mundiales.



- 1º Lugar**  
Na produção mundial de **NIÓBIO**
- 2º Lugar**  
Na produção mundial de **FERRO**
- 3º Lugar**  
Na produção mundial de **BAUXITA**

<b>Player Global Exportador</b>	Ferro Nióbio Tântalo	Alumínio Grafita
<b>Exportador</b>	Ouro Cobre Aço Vanádio Níquel	Manganês Cromo Caulim Rocha Ornamental
<b>Produtor/Importador</b>	Fosfato Zinco	Titâneo
<b>Dependência Externa</b>	Carvão Metalúrgico Potássio	

MINERAL X MINÉRIO | MINERAL X ORE | MINERAL X MENA



**Mineral** = substância inorgânica de ocorrência natural com composição química definida e estrutura atômica ou propriedades físicas distintas.

**Mineral** = a naturally occurring inorganic substance with definite chemical composition and distinct atomic structure or physical properties.

**Mineral** = sustancia inorgánica de ocurrencia natural con composición química definida y estructura atômica o propiedades físicas distintas.

**Minério** = mineral ou agregado de minerais contendo um ou mais minerais valiosos, possíveis de serem aproveitados industrialmente.

**Ore** = a mineral or aggregate of minerals containing one or more valuable minerals, possible to be industrially explored.

**Mena** = mineral o agregado de minerales conteniendo uno o más minerales valiosos, posibles de ser aprovechados industrialmente.

Fonte/Source/Fuente: Tratamento de Minérios – 5ª Edição/Ed. Adão Benvindo da Luz, João Alves Sampaio e Silvia Cristina Alves França - Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010. <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/476>

Descubra a revolução em equipamentos hidráulicos para mineradoras!

A Hidrauluc apresenta tecnologia de ponta em pleno funcionamento, otimizando suas atividades e impulsionando sua eficiência.

Somos a escolha preferida das mineradoras que buscam excelência, confiabilidade e resultados extraordinários.

GRUPO **Hidrauluc**



OFICINA DE MANGUEIRA CONTAINER

O Container Oficina de Mangueiras é uma solução inovadora próxima à linha de produção, reduzindo em até 75% o tempo de máquina parada devido à manutenção em mangueiras hidráulicas. Com alta disponibilidade, oferece manutenção para diferentes aplicações, com equipamentos projetados para garantir conexões confiáveis e seguras.



LUBRIFICAÇÃO CENTRALIZADA

Uma solução que eleva a lubrificação de maquinários a um novo nível de eficiência e sustentabilidade. Adequado para diversos setores da indústria, esse projeto exclusivo reduzirá o desgaste, aumentará a vida útil dos equipamentos e diminuirá os custos de manutenção.



TAMBÉM ATENDEMOS INDÚSTRIAS DIVERSAS COMO: AGRÍCOLA; CONSTRUÇÃO; MARÍTIMA; AEROSPAICIAL; MINERAÇÃO; PETRÓLEO E GÁS; METALÚRGICA; QUÍMICA; ALIMENTÍCIA; PAPEL E CELULOSE.



☎ 31 3528 6800 📞 31 98315 7520

hidrauluc@hidrauluc.com.br



📍 Rua da Luz, 87 | Vila Paris  
Contagem - MG | CEP: 32372-130

Até meados dos anos 1960, o conhecimento geológico mais abrangente do território brasileiro, consistia em informações litológicas e estruturais em nível continental, compiladas na escala 1:5.000.000. Algumas áreas mais promissoras do ponto de vista mineral, como o quadrilátero ferrífero, se encontravam mapeadas em escalas iguais ou superiores a 1:100.000.

De 1969 [ano de sua criação] até 1993, o SGB/CPRM, que na época era uma empresa de economia mista, realizou diversos projetos de pesquisa mineral na escala 1:50.000 de forma análoga a uma empresa de mineração, simultaneamente aos trabalhos de estruturação do conhecimento geológico do Brasil na escala 1:1.000.000 e à execução dos programas de mapeamento geológico básico focados nas escalas 1:250.000 e 1:100.000, uma vez de que a primeira é fundamental para alcançar um nível de conhecimento geológico regional, e a segunda representa a escala mínima para avaliação de potencial mineral de uma região, conta Francisco Valdir Silveira, diretor de Geologia e Recursos Minerais do SGB.

Por conter unidades geológicas com maior potencial mineral, os escudos pré-cambrianos foram priorizados nos programas de mapeamento executados pelo SGB. Enquanto as bacias sedimentares continentais, que abrigam as jazidas de óleo e gás do Brasil, eram o foco dos estudos conduzidos pelo Petrobrás.

Until the mid-1960s, the most comprehensive geological knowledge of the Brazilian territory comprised lithological and structural information at continental level, compiled in 1:5,000,000 scale. Some areas, more promising, like the iron quadrangle, were mapped in scales equal or superior to 1:100,000.

SGB/CPRM, from 1969 (year of its creation) to 1993, which, at the time, was a mixed investment company, conducted several mineral survey projects in 1:50,000 scale, similar to a mining company, along with works to structure geological knowledge of Brazil in 1:1,000,000 scale and execution of basic geological mapping programs focused on 1:250,000 and 1:100,000 scales, since the first is fundamental to reach regional geological knowledge level, while the second represents the minimum scale for assessment of the mineral potential of a region, tells Francisco Valdir Silveira, SGB Geology and Mineral Resources director.

For containing geological units with higher mineral potential, pre-cambrian shields were prioritized in mapping programs executed by SGB. Continental sedimentary basins, on the other hand, which house oil and gas deposits in Brazil, were the focus of studies conducted by Petrobras.

Hasta mediados de los años 1960, el conocimiento geológico más abarcador del territorio brasileño consistía en información litológica y estructural a nivel continental, compiladas en la escala 1:5.000.000. Algunas áreas más promisorias desde el punto de vista mineral, como el cuadrilátero ferrífero, se encontraban mapeadas en escalas iguales o superiores a 1:100.000.

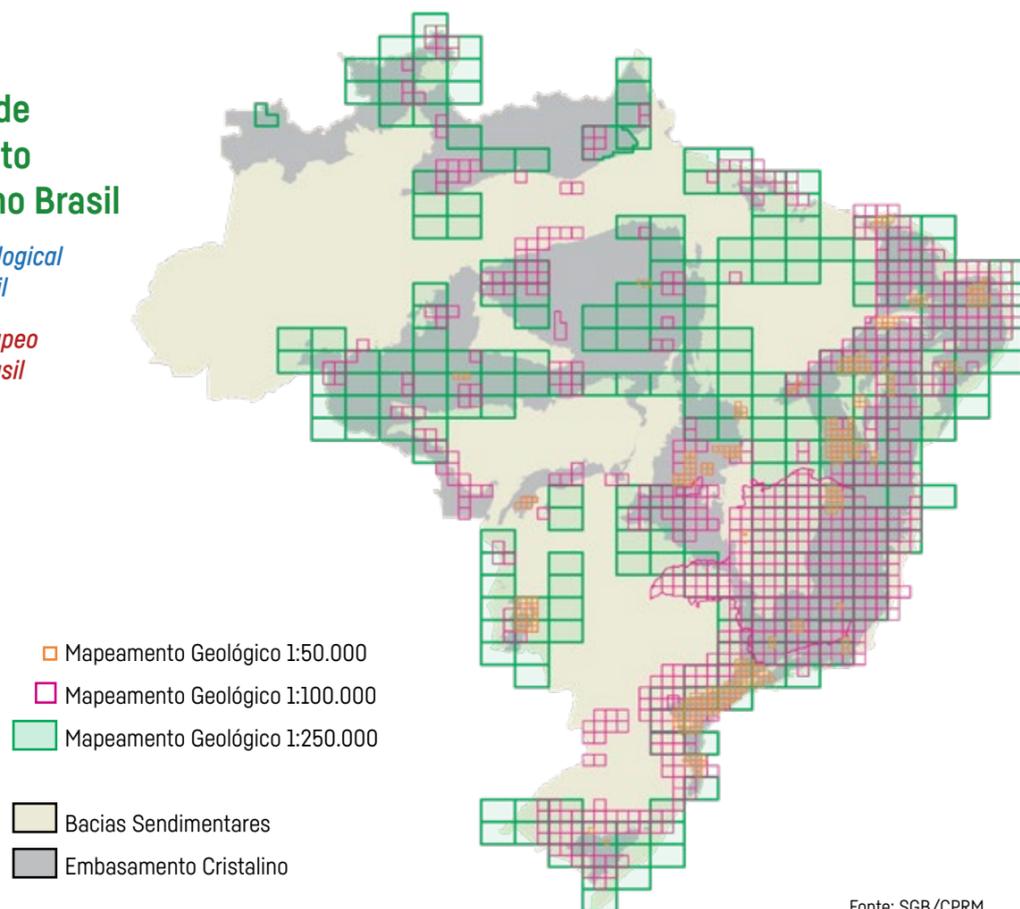
De 1969 (año de su creación) hasta 1993, el SGB/CPRM, que en esa época era una empresa de economía mixta, realizó diversos proyectos de investigación mineral en la escala 1:50.000 de forma análoga a una empresa de minería, simultáneamente a los trabajos de estructuración del conocimiento geológico de Brasil en la escala 1:1.000.000 y a la ejecución de los programas de mapeo geológico básico enfocados en las escalas 1:250.000 y 1:100.000, una vez de que la primera es fundamental para alcanzar un nivel de conocimiento geológico regional, y la segunda representa la escala mínima para la evaluación de potencial mineral de una región, cuenta Francisco Valdir Silveira, director de Geología y Recursos Minerales de SGB.

Por contener unidades geológicas con mayor potencial mineral, los escudos pre-cambrianos fueron priorizados en los programas de mapeo ejecutados por el SGB. Mientras las cuencas sedimentarias continentales, que abrigam los yacimientos de petróleo y gas de Brasil, eran el enfoque de los estudios conducidos por Petrobrás.

## Cobertura de mapeamento geológico no Brasil

Coverage of geological mapping in Brazil

Cobertura de mapeo geológico en Brasil



Fonte: SGB/CPRM

### Alguns bens minerais explorados e extraídos no Brasil

Em ordem alfabética

- Agalmatolito
- Ágatas
- Alumínio (Bauxita)
- Amianto
- Areia
- Areias Industriais
- Argilas
- Argilas Comuns
- Argilas Refratárias
- Bário
- Barita
- Berílio

- Brita e Cascalho
- Cádmio
- Calcário
- Calcedônia
- Carvão Mineral
- Caulim
- Chumbo
- Cianita e outros minerais refratários
- Cobre
- Criolita
- Cromo
- Diamante
- Diatomita
- Dolomito
- Espodumênio
- Estanho

- Feldspato
- Ferro
- Fluorita
- Fosfato
- Gemas
- Gemas (Primária)
- Gemas (Secundária)
- Geodas de Ametista
- Gipsita
- Grafita
- Leucita
- Lítio
- Magnesita
- Manganês
- Mica
- Minerais Industriais (Outros)

- Monazita
- Nefelina-Sienita
- Nióbio
- Níquel
- Ornamental (Granito, Gnaiss e afins)
- Ouro
- Ouro (Primário)
- Ouro (Secundário)
- Perlita
- Potássio
- Quartzo
- Quartzo (Cristal) e outros Piezelétricos
- Rochas (Britadas) e Cascalho
- Rochas Ornamentais
- Rochas Ornamentais - Outras
- Saibro
- Sal
- Sal-gema
- Talco e outras Cargas Minerais
- Tântalo
- Terras-Raras
- Titânio
- Tungstênio
- Turfa
- Turmalina Industrial
- Vanádio
- Vermiculita
- Zinco
- Zircônio

### Some mineral assets explored and extracted in Brazil

In alphabetic order

- Agalmatolite
- Agates
- Aluminum (Bauxite)
- Asbestos
- Sand
- Industrial sands
- Clays
- Common clays
- Refractory clays
- Barium
- Barite
- Beryllium

- Gravel and gravel
- Cadmium
- Limestone
- Chalcedony
- Mineral coal
- Kaolin
- Lead
- Kyanite and other refractory minerals
- Copper
- Cryolite
- Chrome
- Diamond
- Diatomite
- Dolomite
- Spodumene
- Tin

- Feldspar
- Iron
- Fluorite
- Phosphate
- Gems
- Gems (Primary)
- Gems (Secondary)
- Amethyst Geodes
- Gypsum
- Graphite
- Leucite
- Lithium
- Magnesite
- Manganese
- Mica
- Industrial Minerals (Others)

- Monazite
- Nepheline-syenite
- Niobium
- Nickel
- Ornamental (Granite, Gneiss and the like)
- Gold
- Gold (Primary)
- Gold (Secondary)
- Perlite
- Potassium
- Quartz
- Quartz (Crystal) and other Piezoelectrics
- Rocks (Crushed) and Gravel
- Ornamental rocks
- Ornamental Stones - Other
- Clay
- Salt
- Rock salt
- Talc and other mineral fillers
- Tantalum
- Rare Lands
- Titanium
- Tungsten
- Peat
- Industrial Tourmaline
- Vanadium
- Vermiculite
- Zinc
- Zirconium

### Algunos bienes minerales explotados y extraídos en Brasil

En orden alfabético

- Agalmatolita
- Ágatas
- Alumínio (Bauxita)
- Amianto
- Arena
- Arenas Industriales
- Arcillas
- Arcillas Comunes
- Arcillas Refractarias
- Bário
- Barita
- Berílio

- Gravilla y Grava
- Cadmio
- Calcáreo
- Calcedonia
- Carbón Mineral
- Caolín
- Plomo
- Cianita y otros minerales refractarios
- Cobre
- Criolita
- Cromo
- Diamante
- Diatomita
- Dolomita
- Espodumena
- Estaño

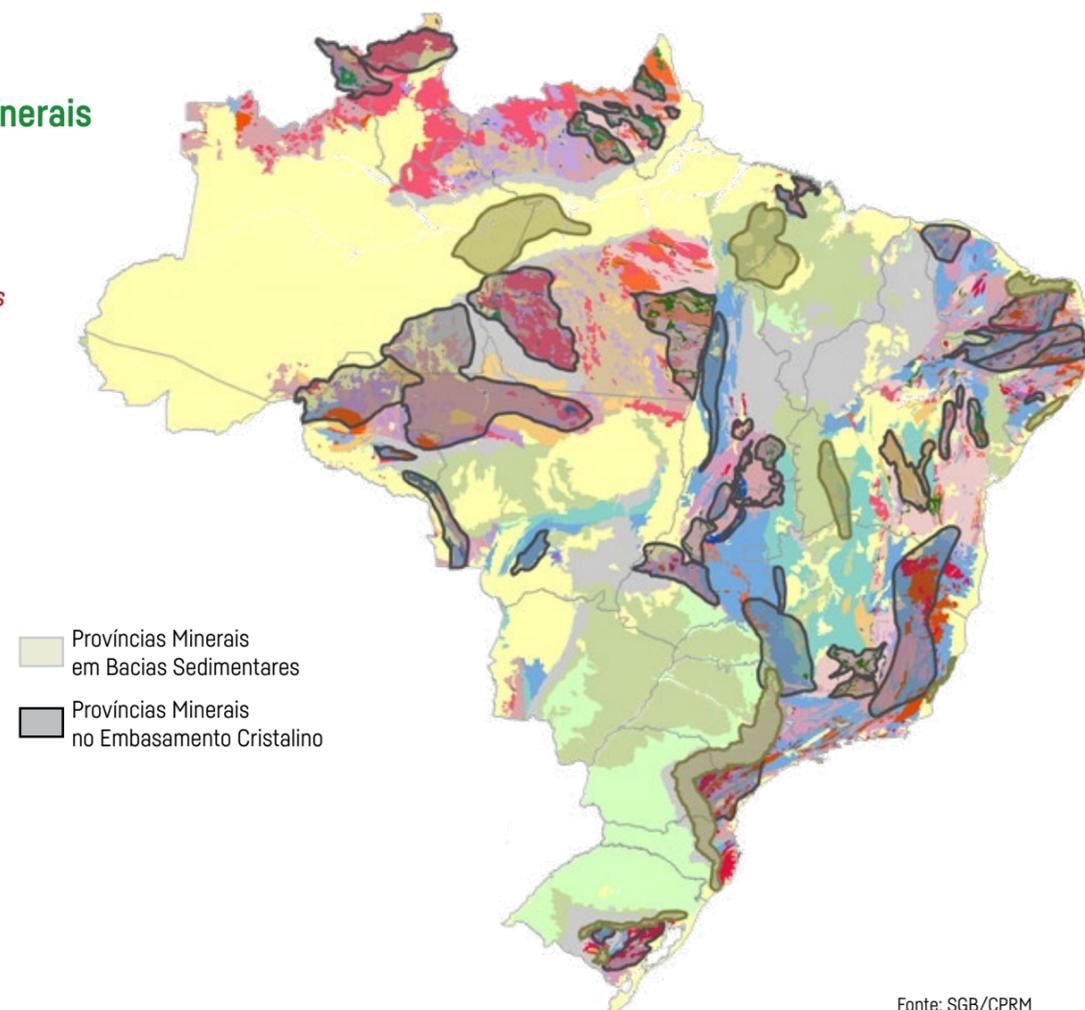
- Feldspato
- Hierro
- Fluorita
- Fosfato
- Gemas
- Gemas (Primaria)
- Gemas (Secundaria)
- Geodas de Amatista
- Gipsita
- Grafito
- Leucita
- Litio
- Magnesita
- Manganese
- Mica
- Minerales Industriales (Otros)

- Monacita
- Sienita nefelínica
- Niobio
- Níquel
- Ornamental (Granito, Gneis y afines)
- Oro
- Oro (Primario)
- Oro (Secundario)
- Perlita
- Potasio
- Cuarzo
- Cuarzo (Cristal) y otros Piezoeléctricos
- Rocas (Gravillas) y Grava
- Rocas Ornamentales
- Rocas Ornamentales
- - Otras
- Tierra batida
- Sal
- Sal-gema
- Talco y otras Cargas Minerales
- Tántalo
- Tierras-Raras
- Titánio
- Tungsteno
- Turba
- Turmalina Industrial
- Vanadio
- Vermiculita
- Zinc
- Zirconio

## Províncias Minerais Brasileiras

Brazilian Mineral Provinces

Provincias Minerales Brasileñas



Fonte: SGB/CPRM

Em 1994, o SGB/CPRM passou a ter atribuições de Serviço Geológico intensificando os esforços em programas de mapeamento básicos sistemáticos nas escalas 1:100.000 e 1:250.000 com a incumbência de fornecer uma visão abrangente da estruturação geológica dos territórios, adquirindo e disponibilizando dados geocientíficos pré-competitivos para construir uma base nacional de conhecimento mineral para o desenvolvimento de modelos metalogenéticos regionais que destaquem as áreas de maior potencial, as "ARIMs-Áreas de Relevante Interesse Mineral".

Como resultado das últimas cinco décadas de mapeamentos geológicos, levantamentos aerogeofísicos e geoquímicos e inúmeros projetos de avaliação de potencial mineral regional, 100% do território brasileiro está mapeado na escala 1:1.000.000, 67% do embasamento cristalino na escala 1:250.000 e 47% na escala 1:100.000. Nesse período, o SGB/CPRM delimitou 48 províncias mineraias, responsáveis por aproximadamente 98% da produção mineral brasileira, sendo 41 em terrenos pré-cambrianos e 7 em bacias sedimentares.

In 1994, SGB/CPRM started to assume assignments of Geological Service, and intensified their efforts in basic systematic mapping programs in scales 1:100,000 and 1:250,000, to provide a comprehensive view of the geological structuring of territories, thus acquiring and making available pre-competitive geo-scientific data to build a national base of mineral knowledge for the development of regional metallogenic models that outstand the areas with higher potential, the "ARIMs-Areas of Relevant Mineral Interest".

As result of the last five decades of geological mapping, aerogeophysical and geochemical surveys, and countless projects for assessment of regional mineral potential, 100% of the Brazilian territory is mapped in 1:1,000,000 scale, 67% of crystalline basement in 1:250,000 scale and 47% in 1:100,000 scale. During this period, SGB/CPRM delimited 48 mineral provinces, responsible for approximately 98% of Brazilian mineral production, 41 in pre-cambrian lands, and 7 in sedimentary basins.

En 1994, SGB/CPRM comenzó a tener atribuciones de Servicio Geológico intensificando los esfuerzos en programas de mapeo básicos sistemáticos en las escalas 1:100.000 y 1:250.000 con la incumbencia de suministrar una visión abarcadora de la estructuración geológica de los territorios, adquiriendo y suministrando datos geocientíficos precompetitivos para construir una base nacional de conocimiento mineral para el desarrollo de modelos metalogenéticos regionales que destaquen las áreas de mayor potencial, las "ARIMs-Áreas de Relevante Interés Mineral".

Como resultado de las últimas cinco décadas de mapeos geológicos, levantamientos aerogeofísicos y geoquímicos e innumerables proyectos de evaluación de potencial mineral regional, 100% del territorio brasileño está mapeado en la escala 1:1.000.000, 67% del basamento cristalino en la escala 1:250.000 y 47% en la escala 1:100.000. En este período, el SGB/CPRM delimitó 48 provincias mineraias, responsables de aproximadamente 98% de la producción mineral brasileña, siendo 41 en terrenos pre-cambrianos y 7 en cuencas sedimentarias.



**Rodrigo Franco** é Diretor Presidente da FIDENS, empresa que atua no setor mineral e completa, este ano, 55 anos de história.

## TRADIÇÃO E INOVAÇÃO NA MINERAÇÃO

**Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL: Rodrigo, conte como uma empresa quinquenária como a FIDENS se mantém, ainda hoje, na vanguarda do setor quando falamos em novas tecnologias.**

**Rodrigo:** A FIDENS foi fundada na década de 1960 e desde lá já éramos uma empresa focada em prestação de serviço para as grandes mineradoras. De lá para cá foram mais de 350 milhões de toneladas de minério transportadas e mais de 200 milhões de m<sup>3</sup> de movimentação de solo.

E para mantermos o nível de entrega e excelência nesses 55 anos foi fundamental a nossa postura de buscar sempre o que tem de mais moderno no mercado. Hoje somos convidados a testar novos equipamentos e novas tecnologias pelos fabricantes, pois sabem do nosso know-how e querem a nossa opinião antes de disponibilizar ao mercado. Igualmente, nossos clientes nos reconhecem e nos procuram dessa forma.

Sempre fomos fanáticos por excelência operacional e atendimento ao cliente, em todos os sentidos. Sempre vimos as novas tecnologias como ferramentas que nos ajudam a melhorar nossa eficiência, seja em produtividade, qualidade ou segurança. Implantamos em nossos projetos sistema antifadiga, sistema de despacho de frota, sistema anticolisão. A última tecnologia que estamos desenvolvendo, em parceria com a Scania e a Hexagon, é a de um sistema de caminhão não-tripulado que vai revolucionar este mercado.

**Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL: Você falou de uma parceria com a HEXAGON e a SCANIA sobre caminhões não tripulados. Pode nos falar mais sobre esse projeto?**

**Rodrigo:** Esse é um projeto piloto e totalmente inovador no mercado brasileiro que foi desenhado baseado na demanda atual do mercado, priorizando 3 pilares: inovação, segurança e produtividade. A demanda hoje no Brasil para teleoperados é enorme, principalmente quando falamos em descomissionamento de barragens, e não há solução no mercado como a que estamos desenvolvendo em parceria com a Hexagon e a Scania. Este novo sistema promete entregar até 4 vezes mais produtividade do que as tecnologias que estão em operação atualmente. Já são 2 anos de parceria entre as empresas no desenvolvimento deste projeto e, este ano, já devemos ter esta tecnologia validada e testada.

**Panorama MINERAÇÃO DO BRASIL: Quais os diferenciais das soluções desenvolvidas pela FIDENS frente às demais oferecidas pelo mercado nas atividades de Operação de Mina?**

**Rodrigo:** A gente garante a produção das minas dos nossos clientes.

Uma das maiores dores que enxergamos nas mineradoras é quando, ao final do mês, o prestador de serviço não entrega a produção contratada. Muitas das vezes o cliente já até se comprometeu com a entrega desse minério. Nós nos colocamos na pele dos nossos clientes e entendemos que os projetos necessitam de uma entrega precisa. Esta assertividade pode inclusive impactar na viabilidade de uma operação. Parece simples, mas poucas empresas têm essa capacidade de entrega.

Além disso, nosso controle sistemático dos riscos através de processos robustos possibilita atingir marcas como esta: 10 milhões de HHT sem acidente com afastamento, totalizando mais de 3 anos.

**FIDENS**

Relações que constroem

55  
ANOS



Embora grande esforço tenha sido realizado pelo SGB/CPRM ao longo de toda sua história, somado à importante contribuição de governos estaduais e universidades brasileiras, Silveira compreende que “a dificuldade de acesso a áreas remotas, protegidas, os grandes latifúndios, o alto custo operacional e as limitações orçamentárias são as principais causas de ainda existirem extensas áreas com mapeamento defasado ou com vazios cartográficos, principalmente na região amazônica, fazendo com que o nível de conhecimento geocientífico no Brasil ainda não seja compatível com suas potencialidades minerais e importância estratégica no cenário mundial”.

Entretanto, como destaca Inácio Melo, diretor-presidente do SGB/CPRM, “é inegável que o conhecimento geocientífico gerado e disseminado pelo SGB/CPRM representa um subsídio fundamental no desenvolvimento do setor mineral do Brasil, contribuindo fortemente para que a produção mineral do Brasil evoluísse de cerca de US\$ 500 milhões no ano de sua criação, 1969, para US\$ 46 bilhões em 2022”.

Embora o Brasil ainda possua uma parcela de seu potencial mineral a ser revelada – reconhece Melo – “a vocação como País minerador é reconhecida mundialmente e os crescentes investimentos na busca de novas reservas são a prova disso”.

Dados do sistema Cadastro Mineiro da Agência Nacional de Mineração (ANM), de 2022 mostram que no período, 10.622 Requerimentos de Pesquisa Mineral e 1.088 Requerimentos de Lavra Garimpeira foram protocolizados, 9.732 Autorizações de Pesquisas foram concedidas e 694 Portarias de Lavra e 280 Permissões de Lavras Garimpeiras publicadas. À frente do ranking de requerimentos e outorgas está Minas Gerais, seguido dos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso e Ceará

No entanto, a participação de cada estado quando se trata dos relatórios de pesquisa aprovados (1.510), Minas Gerais mantém-se em primeiro lugar, com 39% do total, seguido de São Paulo (16,4%), Paraná (9,3%), Santa Catarina (7,3%) e Rio Grande do Sul (6,2%). Os requerimentos de lavra protocolizados totalizam 2.102, ficando, pela ordem, Minas Gerais (34,5%), Paraná (18,3%), Rio Grande do Sul (9,7%), Santa Catarina (7,2%) e São Paulo (6,5%), assim como a Província Borborema (RN e PB), que tem grande participação neste cenário.

Though a great effort was made by SGB/CPRM throughout its history, added to the important contribution of state governments and Brazilian universities, Silveira understands that “the difficulty of access to remote areas, protected areas, large latifundia, high operational cost, and budget limitations are the main causes of having extensive areas with outdated mapping or cartographic gaps, mainly in the Amazon region, which makes the level of geo-scientific knowledge in Brazil not compatible with its mineral potentials and strategic importance in the world scenario”.

However, as emphasizes Inácio Melo, SGB/CPRM’s CEO, “it is undeniable that the geo-scientific knowledge generated and disseminated by SGB/CPRM represents fundamental subsidy to the mineral sector in Brazil, strongly contributing to make mineral production in Brazil evolve from around US\$ 500 million, in the year of its creation, 1969, to US\$ 46 billion, in 2022”.

Though Brazil still has a portion of its mineral potential to be revealed – acknowledges Melo – “its vocation as mining country is acknowledged worldwide, and the growing investments in the search of new reserves are proof of this”.

Data from the National Mining Agency (ANM)’s Mining Cadastre of 2022 show that, in the same period, 10,622 Applications for Mineral Research, and 1,088 Applications for Mining Prospection were filed, 9,732 Research Authorizations were granted, 694 Mining Ordinances, and 280 Permissions of Mining Prospection were published. At the front of the ranking of applications and grants is Minas Gerais state, followed by Bahia, Goiás, Mato Grosso and Ceará

However, considering each state’s participation in terms of approved research reports (1,510), Minas Gerais remains in first position, with 39% of the total, followed by São Paulo (16.4%), Paraná (9.3%), Santa Catarina (7.3%) and Rio Grande do Sul (6.2%). Mine applications filed amount to 2,102: Minas Gerais (34.5%), Paraná (18.3%), Rio Grande do Sul (9.7%), Santa Catarina (7.2%) and São Paulo (6.5%), as well as Borborema Province (RN and PB), with great participation in this scenario.

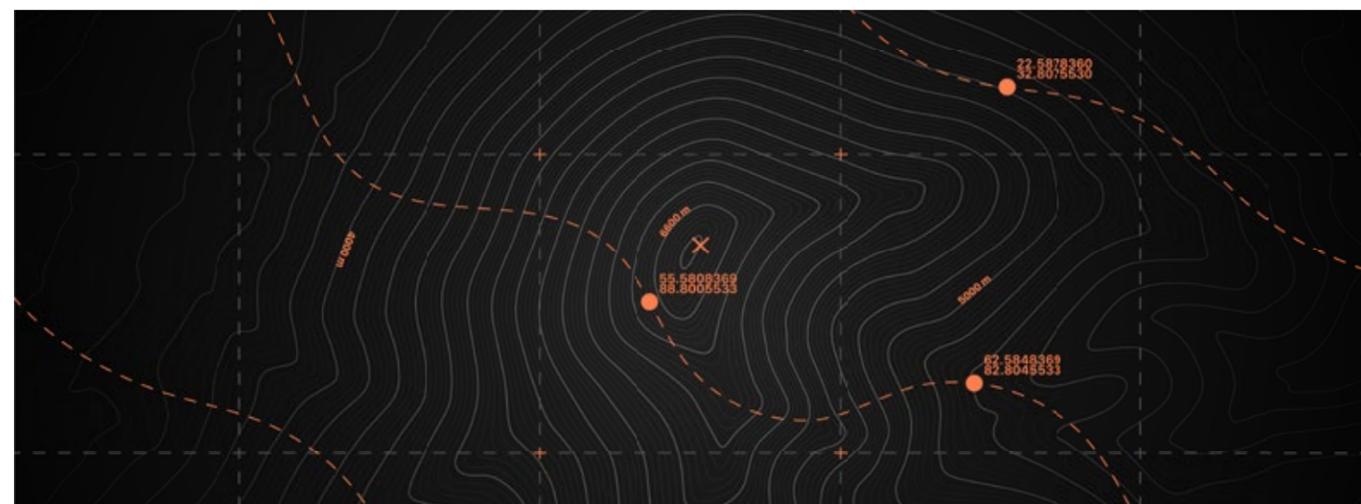
A pesar de que haya sido realizado un gran esfuerzo por SGB/CPRM a lo largo de toda su historia, sumado a la importante contribución de gobiernos estatales y universidades brasileñas, Silveira comprende que “la dificultad de acceso a áreas remotas, protegidas, los grandes latifundios, el alto costo operativo y las limitaciones presupuestarias son las principales causas de aún existir extensas áreas con mapeo defasado o con vacíos cartográficos, principalmente en la región amazónica, haciendo que el nivel de conocimiento geocientífico en Brasil aún no sea compatible con sus potencialidades minerales e importancia estratégica en el escenario mundial”.

No obstante, como destaca Inácio Melo, director-presidente de SGB/CPRM, “es innegable que el conocimiento geocientífico generado y disseminado por SGB/CPRM representa un subsidio fundamental en el desarrollo del sector mineral de Brasil, contribuyendo fuertemente para que la producción mineral de Brasil evolucionase de cerca de US\$ 500 millones en el año de su creación, 1969, para US\$ 46 mil millones en el 2022”.

A pesar de que Brasil aún posea una parte de su potencial mineral a ser revelada – reconoce Melo – “la vocación como País minero es reconocida mundialmente y las crecientes inversiones en la búsqueda de nuevas reservas son la prueba de esto”.

Datos del sistema Registro Minero de la Agencia Nacional de Minería (ANM), del 2022 muestran que, en el período, 10.622 Requerimientos de Investigación Mineral y 1.088 Requerimientos de Extracción Minera fueron protocolizados, 9.732 Autorización de Investigaciones fueron concedidas y 694 Ordenanzas de Extracción y 280 Permisos de Extracciones Mineras publicadas. Al frente del ranking de requerimientos y otorgamientos está Minas Gerais, seguido de los estados de Bahía, Goiás, Mato Grosso y Ceará

Sin embargo, la participación de cada estado cuando se trata de los informes de investigación aprobados (1.510), Minas Gerais se mantiene en primer lugar, con 39% del total, seguido de San Pablo (16,4%), Paraná (9,3%), Santa Catarina (7,3%) y Rio Grande do Sul (6,2%). Los requerimientos de extracción protocolizados totalizan 2.102, quedando, por el orden, Minas Gerais (34,5%), Paraná (18,3%), Rio Grande do Sul (9,7%), Santa Catarina (7,2%) y San Pablo (6,5%), así como la Provincia Borborema (RN y PB), que tiene gran participación en este escenario.



## SOLUÇÕES EM ENGENHARIA MINERAL E SONDAGENS

A GEOSOL Geologia e Sondagens S.A., empresa do Grupo GEOPAR, em seus 70 anos, sempre buscou a excelência, a pesquisa, o desenvolvimento e inovação nos serviços de sondagem mineral e perfuração de poços. Com foco na qualidade, se caracteriza por sua versatilidade e dinamismo, oferecendo técnicas de sondagens especiais para cada tipo de área e customizadas a cada cliente. Além disso, possui uma equipe criativa e em constante treinamento, comprometida com resultados e com o desdobramento sustentável de suas atividades. Na GEOSOL você encontra valores que vão além da pesquisa mineral.

### Eficiência

Com uma frota de sondas modernas, a GEOSOL tem equipamentos capazes de realizar tarefas em todas as condições geológicas, em áreas remotas e grandes profundidades, com excelente taxa de recuperação e apresentação de testemunho.

### Segurança

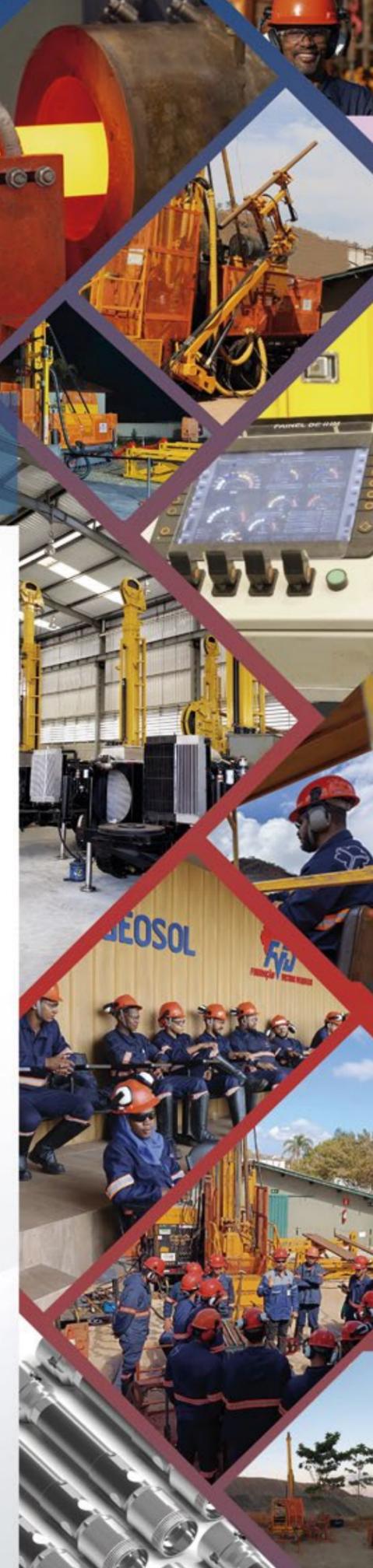
Além da eficiência nos processos de sondagem, a GEOSOL também está focada na cultura de segurança. Atitudes seguras no trabalho são entendidas como fatores de prioridade e multiplicadas em todas as esferas da vida de seus empregados.

### Sustentabilidade

Em um mundo onde recursos naturais estão cada vez mais escassos, a GEOSOL segue rigorosamente normas, legislações e políticas ambientais vigentes. Por ser uma empresa preocupada com resultados e, principalmente com o futuro, a GEOSOL oferece técnicas inovadoras, operacionais e de gestão, mantendo-se comprometida com a sustentabilidade.

### EVOLUÇÃO PERMANENTE

A GEOSOL se mantém atenta às inovações. E para uma evolução permanente, se propõe a se renovar cotidianamente, sendo mais dinâmica e criativa. O futuro da GEOSOL é promissor, sustentável, digital, com mais diversidade e alto índice de controle de riscos. A GEOSOL tem em seu DNA o trabalho seguro, o desenvolvimento de pessoas e a diversificação de suas atividades de forma sempre inovadora.



**INVESTIMENTO E MUITAS TENTATIVAS GARANTEM ACERTOS**

A pesquisa mineral não tem garantia de êxito sob o ponto de vista econômico. São muitas variáveis e pesquisas envolvidas, e até o encontro de recursos viáveis economicamente, existe longo caminho entre o que é mapeado e o que pode ser efetivamente extraído. Agregam-se a isso os prazos, longos, para que uma mina possa realmente começar a operar.

“Estima-se que de cada mil alvos exploratórios iniciais, apenas um apresenta, entre outras características, teores e volumes de minério suficientes para a viabilização econômica de uma mina. O alto risco e a baixa taxa de sucesso é inerente à atividade de mineração e, entre a disponibilização dos mapeamentos e levantamento básicos e o efetivo aproveitamento dos depósitos minerais da respectiva área mapeada, ocorrem prazos relativamente longos, da ordem de 10 a 20 anos, compreendendo as subseqüentes etapas de pesquisa mineral e descoberta de depósitos econômicos (5 a 10 anos); e de ensaios tecnológicos complementares, estudos de viabilidade, projetos de engenharia, e desenvolvimento da mina (5 a 10 anos)”, atesta o diretor-presidente do Serviço Geológico do Brasil.

**Investment and many attempts guarantee success**

Many variables and researches are involved, and until finding economically feasible resources there is a long way between what is mapped and what can effectively be extracted. And there are also long periods of time for a mine to actually start operating.

“It is estimated that, in each thousand initial exploratory targets, only one will present, among other characteristics, enough ore contents and volumes for the economic feasibility of a mine. High risk and low success rate are inherent in the mining activity, and, considering the availability of mappings, basic surveys, and effective use of mineral deposits of the mapped area, relatively long periods occur, from 10 to 20 years, comprising the subsequent stages of mineral research and discovery of economic deposits (5 to 10 years); and complementary technological essays, feasibility studies, engineering projects, and mine development (5 to 10 years)”, says Brazil Geological Service’s CEO.

**Inversión y muchos intentos garantizan aciertos**

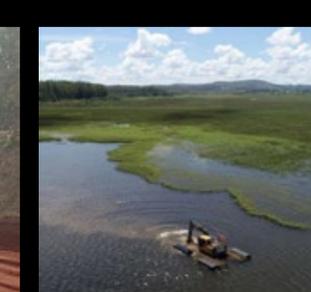
La investigación mineral no tiene garantía de éxito bajo el punto de vista económico. Son muchas variables e investigaciones involucradas, y hasta el encuentro de recursos viables económicamente, existe largo camino entre lo que es mapeado y lo que puede ser efectivamente extraído. Se agregan a esto los plazos largos para que una mina pueda realmente comenzar a operar.

“Se estima que, de cada mil blancos exploratorios iniciais, solo uno presente, entre otras características, contenidos y volúmenes de mineral suficientes para la viabilidad económica de una mina. El alto riesgo y la baja tasa de éxito es inherente a la actividad de minería y, entre la disponibilidad de los mapeos y levantamientos básicos y el efectivo aprovechamiento de los depósitos minerales de la respectiva área mapeada, ocurren plazos relativamente largos, del orden de 10 a 20 años, comprendiendo las subsiguientes etapas de investigación mineral y descubrimiento de depósitos económicos (5 a 10 años); y de ensayos tecnológicos complementarios, estudios de viabilidad, proyectos de ingeniería, y desarrollo de la mina (5 a 10 años)”, certifica el director-presidente del Servicio Geológico de Brasil.



Uma empresa desenvolvedora de tecnologia que traz as melhores soluções para seus clientes.

- ✓ Dragagem mecanizada;
- ✓ Manejo de rejeitos;
- ✓ Controle de pilha;
- ✓ Secagem e Aterro com rejeito;
- ✓ Controle Tecnológico;
- ✓ Dragagem Sucção e Recalque;
- ✓ Retirada de Macrófitas;
- ✓ Solução em Construção Civil;
- ✓ Limpeza industrial;
- ✓ Topografia.



**Exploração**  
Etapa de pesquisa objetivando a descoberta de um depósito mineral.

**Desenvolvimento da mina**  
Implantação da infraestrutura da mina.

**Beneficiamento**  
Separação dos minerais de minério da ganga; separação de minerais de minério em concentrados; separação dos produtos derivados de minerais industriais.

**Fechamento**  
Planejamento do fechamento da mina - estratégias e custos; limpeza e recuperação da área afetada pela atividade, redução de pessoal, impactos sociais.

**Estudos de viabilidade**  
Avaliação da viabilidade econômica do depósito.

**Lavra**  
Extração do minério.

**Destinação**  
Venda ou transferência do produto para consumo / transformação.





**PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO COMO FERRAMENTA DE ATRAÇÃO DE INVESTIDORES**

A complexidade do processo, como descrita por Melo, não é o único fator complicador da pesquisa e da produção, afinal, há, ainda, “baixa estabilidade dos marcos regulatórios, complexidade do sistema de tributação, legislação trabalhista, e infraestrutura de transporte e energia”.

O caminho a percorrer para favorecer investimentos passa pela “redução do custo Brasil, mediante simplificação e estabilização dos marcos regulatórios, reforma tributária, aprimoramento da legislação trabalhista, e melhoria da infraestrutura de transporte e logística”, elenca o diretor-presidente do SGB/CPRM, frisando que “a intensificação das atividades de geração e de difusão de conhecimentos geocientíficos e geoeconômicos possui elevado poder de contribuição para a melhoria da atratividade a investimentos em pesquisa e produção mineral no Brasil”.

Em qualquer país do mundo, o conteúdo e a estabilidade do respectivo marco regulatório são fatores sensíveis para a atração de investimentos e para a implementação de empreendimentos minero-industriais. Partindo dessa premissa, Melo afirma que “no Brasil, o marco regulatório da mineração é considerado adequado, principalmente após os ajustes introduzidos em 2018. Resta agora assegurar a estabilidade do marco regulatório da mineração brasileira e introduzir, quando necessário, os ajustes que venham a ser requeridos pela base majoritária dos empreendedores do setor”.

Frente a isso, aos investidores interessados em ingressar na atividade mineral no Brasil, Melo propõe “elaborar um consistente estudo de planejamento estratégico, fundamentado em bases de dados integradas, robustas e consistentes. Tal estudo deverá situar o investidor com relação às oportunidades e ameaças existentes, permitindo selecionar as melhores alternativas de investimentos e as melhores estratégias e diretrizes de ação a serem adotadas”.

● ● ● **Strategic planning as a tool to attract investors**

The process complexity, as described by Melo, is not the only complicating factor of research and production, after all, there is still “low stability of regulatory frameworks, complexity of tax system, labor legislation, and transport and energy infrastructure”.

The way to go to favor investments involves “reduction of Brazil cost, through simplification and stabilization of regulatory frameworks, tax reform, improvement of labor legislation, and improvement of transport and logistics infrastructure”, lists SGB/CPRM’ CEO, emphasizing that “the intensification of activities involving generation and dissemination of geo-scientific and geo-economic knowledge is very important to improve the attractiveness of investments in mineral research and production in Brazil”.

In any country, the content and stability of regulatory frameworks are sensitive factors to attract investments and implement mining-industrial ventures. Starting from this premise, Melo states that “in Brazil, the mining regulatory framework is considered suitable, mainly after the adjustments introduced in 2018. Now, ensuring stability of Brazilian mining regulatory framework and introducing, where necessary, the adjustments that come to be required by the majority base of the sector’s entrepreneurs is what remains”.

In this context, Melo proposes to investors interested in joining mining activities in Brazil “elaborate a consistent study of strategic planning grounded on integrated, robust and consistent data bases. Such study will contextualize the investor in terms of existing opportunities and threats, enabling the selection of best alternatives of investment and best strategies and guidelines to be adopted”.

● ● ● **Planeamiento estratégico como herramienta de atracción de inversionistas**

La complejidad del proceso, como es descrita por Melo, no es el único factor que complica la investigación y la producción, a fin de cuentas, hay, además, “baja estabilidad de los marcos regulatorios, complejidad del sistema de tributación, legislación laboral, e infraestructura de transporte y energía”.

El camino a recorrer para favorecer inversiones pasa por la “reducción del costo Brasil, mediante simplificación y estabilización de los marcos regulatorios, reforma tributaria, perfeccionamiento de la legislación laboral, y mejoría de la infraestructura de transporte y logística”, enumera el director-presidente de SGB/CPRM, destacando que “la intensificación de las actividades de generación y de difusión de conocimientos geocientíficos y geoeconómicos posee elevado poder de contribución para la mejoría de la atracción de inversiones en investigación y producción mineral en Brasil”.

En cualquier país del mundo, el contenido y la estabilidad del respectivo marco regulador son factores sensibles para la atracción de inversiones y para la implementación de emprendimientos minero-industriales. Partiendo de esta premissa, Melo afirma que “en Brasil, el marco regulador de la minería es considerado adecuado, principalmente después de los ajustes introducidos en el 2018. Resta ahora asegurar la estabilidad del marco regulador de la minería brasileña e introducir, cuando sea necesario, los ajustes que sean requeridos por la base mayoritaria de los emprendedores del sector”.

Frente a esto, a los inversionistas interesados en ingresar en la actividad mineral en Brasil, Melo propone “elaborar un consistente estudio de planeamiento estratégico, fundamentado en bases de datos integradas, robustas y consistentes. Tal estudio deberá situar al inversionista con relación a las oportunidades y amenazas existentes, permitiendo seleccionar las mejores alternativas de inversiones y las mejores estrategias y directrices de acción a ser adoptadas”.



INSTITUTO BRASILEIRO de DEFESA da NATUREZA

O mercado esta buscando uma postura Sustentável por parte das empresas. E nós podemos ajudar nisso!



PLANTE UMA FLORESTA CONOSCO!

Desde 2008 nossos programas de **Neutralização de Carbono**, vem ajudando empresas a reduzir seus impactos ambientais e posicionar sua marca no mercado como empresa comprometida com Meio Ambiente. Ao aderir ao programa sua empresa estará em sintonia com o Pacto Global atendendo aos ODS da ONU e os compromissos assumidos pelo Brasil em reduzir 50% das emissões de carbono até 2030!



- Auxilie sua empresa a melhorar índices de ESG**
- Posicione sua marca em um mercado crescente**
- Diminua seus impactos ao meio ambiente e ainda otimize recursos**



Contate-nos [www.ibdn.org.br](http://www.ibdn.org.br) [contato.ibdn.org.br](mailto:contato.ibdn.org.br) 11 - 98878 6922 @ibdnoficial





**PLATAFORMA ESTIMULARÁ A INTENSIFICAÇÃO E A PRODUTIVIDADE DA EXPLORAÇÃO MINERAL**

As particularidades da atividade minerária, as peculiaridades dos procedimentos de pesquisa, estudos de viabilidade econômica, licenciamento e implantação do processo de suprimento mineral responde pela idealização da Plataforma de Suporte ao Planejamento da Pesquisa e Produção Mineral (P3M) e que se apresenta como ferramenta de suporte a missão estratégica da SNGM-MME.

Em desenvolvimento pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM, com base em apreciações realizadas no âmbito da Diretoria de Geologia e Recursos Minerais (DGM), desde o início de 2020, a P3M tem entre os benefícios esperados a intensificação e a produtividade da exploração mineral no País, resultando na expansão dos fluxos de investimentos em pesquisa mineral, assim como do número e valor de novos depósitos minerais descobertos, melhoria de índices de sucesso e dos custos unitários de descoberta, com decorrente geração de inúmeros benefícios ao longo da cadeia de suprimento mineral.

Instrumento de integração e disseminação de informação, conhecimento e aprendizado de suporte a estudos e pesquisas orientadas para a implementação de políticas públicas e planos estratégicos de exploração mineral, a Plataforma se caracteriza por seu caráter dinâmico, analítico e propositivo, permitindo a interação de diferentes bases de informação e sistemas de processamento.

A P3M deverá assegurar a avaliação regular da estrutura e comportamento dos investimentos em exploração mineral, de correspondentes resultados (descoberta de ocorrências e depósitos minerais), bem como de consequentes efeitos e repercussões para o desenvolvimento regional sustentável e competitivo.

A Plataforma terá por objetivo geral a integração, a sistematização, a análise e a difusão de conhecimento e aprendizado requerido para o Planejamento e a Gestão Estratégica da Exploração Mineral no Brasil. Para isso, sua concepção envolve a criação de um repositório de informações sobre ocorrências e

**Platform will urge the intensification and productivity of mineral exploration**

The particularities of the mining activity, peculiarities of research procedures, economic feasibility studies, licensing, and implantation of the process of mineral supply led to the conception of the Research Planning and Mineral Production Platform (P3M), SNGM-MME's strategic mission support tool.

Under development by Brazil Geological Service – SGB/CPRM, based on appreciations made in the ambit of the Geology and Mineral Resources Board (DGM), since the beginning of 2020, P3M counts, among the benefits expected, on the intensification and productivity of mineral exploration in the country, resulting in the expansion of flows of investments in mineral research, as well as the number and value of new mineral deposits discovered, improvement of success rates and unit costs of discovery, generating countless benefits throughout the mineral supply chain.

The platform, instrument for integration and dissemination of information, knowledge and learning to support studies and research turned to the implementation of public policies and strategic plans of mineral exploration, is characterized by its dynamic, analytical, and propositional nature, enabling the interaction of different information bases and processing systems.

P3M will ensure regular assessment of the structure and behavior of investments in mineral exploration, corresponding results (discoveries of mineral occurrences and deposits), as well as consequent effects and repercussions to the sustainable and competitive regional development.

The Platform's general objective will be integration, systematization, analysis and dissemination of knowledge and learning required for mineral exploration planning and strategic management in Brazil. For such, its conception involves the creation of a repository of information on mineral goods occurrences and deposits aiming at promoting opportunities for investment in mineral exploration. It will also be the forum for conduction and dissemination of studies that contribute to improve knowledge and appropriate use of mineral resources in the country, assisting in solving territorial planning conflicts, encouraging and promoting regular analysis of mineral exploration competitiveness and sustainability conditions in Brazil, compared to other countries.

**Plataforma estimulará la intensificación y la productividad de la explotación mineral**

Las particularidades de la actividad minera, las peculiaridades de los procedimientos de investigación, estudios de viabilidad económica, licenciamiento e implantación del proceso de suministro mineral responde por la idealización de la Plataforma de Soporte al Planeamiento de la Investigación y Producción Mineral (P3M) y que se presenta como herramienta de soporte a la misión estratégica de SNGM-MME.

En desarrollo por el Servicio Geológico de Brasil – SGB/CPRM, con base en apreciaciones realizadas en el ámbito de la Dirección de Geología y Recursos Minerales (DGM), desde el inicio del 2020, P3M tiene entre sus beneficios esperados la intensificación y la productividad de la explotación mineral en el País, resultando en la expansión de los flujos de inversiones en investigación mineral, así como del número y valor de nuevos depósitos minerais descubiertos, mejoría de índices de éxito y de los costos unitarios de descubrimiento, con derivada generación de innumerables beneficios a lo largo de la cadena de suministro mineral.

Instrumento de integración y disseminación de información, conocimiento y aprendizaje de soporte a estudios e investigaciones orientadas para la implementación de políticas públicas y planes estratégicos de explotación mineral, la Plataforma se caracteriza por su carácter dinámico, analítico y propositivo, permitiendo la interacción de diferentes bases de información y sistemas de procesamiento.

P3M deberá asegurar la evaluación regular de la estructura y comportamiento de las inversiones en explotación mineral, de correspondientes resultados (descubrimiento de ocorrências y depósitos minerais), así como de consequentes efectos y repercusiones para el desarrollo regional sostenible y competitivo.

depósitos de bens minerais, visando promover oportunidades de investimento em exploração mineral. Também será o fórum para realização e divulgação de estudos que contribuam para o melhor conhecimento e adequado aproveitamento dos recursos minerais do país, auxiliando solução de conflitos de ordenamento territorial, estimulando e promovendo a análise regular das condições de competitividade e de sustentabilidade da exploração mineral no Brasil, comparativamente a outros países.

Embora enfatizando a etapa da exploração (prospecção e pesquisa) mineral, o acervo de dados e informações da Plataforma contemplará múltiplos aspectos geocientíficos, assim como técnico-econômicos, regulatórios, socioeconômicos e socioambientais relacionados à cadeia de atividades da indústria mineral compreendendo, adicionalmente, as etapas de desenvolvimento mineiro, de lavra e beneficiamento, e de transformação mineral.

A Plataforma, como explicitado no Sumário Executivo do Plano Diretor para Desenvolvimento e Implementação da P3M, atenderá amplo e diversificado espectro de usuários, compreendendo atores públicos - responsáveis pelo planejamento e gestão de políticas públicas - e privados (agentes econômicos), necessitando de subsídios para os seus estudos de planejamento estratégico, bem como para os seus programas e projetos de E&P mineral. Encontram-se a seguir caracterizados os grupos de usuários que demandarão informações e conhecimentos da Plataforma.

Though emphasizing the exploration stage (prospection and research), the Platform's collection of data and information will include geo-scientific aspects, as well as technical-economic, regulatory, socio-economic, and socioenvironmental aspects related to the mineral industry activities' chain, also including mining development, mine, processing, and mineral transformation stages.

The Platform, as explained in P3M Executive Summary of the Master Plan for Development and Implementation, will cover broad and diversified spectrum of users, including public players – responsible for the planning and management of public policies – and private players (economic agents), and will need subsidies for strategic planning studies, as well as mineral E&P programs and projects. Next, groups of users that will demand information and knowledge from the Platform are characterized.

La Plataforma tendrá por objetivo general la integración, la sistematización, el análisis y la difusión de conocimiento y aprendizaje requerido para el Planeamiento y la Gestión Estratégica de la Explotación Mineral en Brasil. Para esto, su concepción involucra la creación de un repositorio de información sobre ocurrencias y depósitos de bienes minerales, buscando promover oportunidades de inversión en explotación mineral. También será el fórum para la realización y divulgación de estudios que contribuyan para el mejor conocimiento y adecuado aprovechamiento de los recursos minerales del país, auxiliando la solución de conflictos de ordenamiento territorial, estimulando y promoviendo el análisis regular de las condiciones de competitividad y de sostenibilidad de la explotación mineral en Brasil, comparativamente a otros países.

A pesar de enfatizar la etapa de la exploración (prospección e investigación) mineral, el acervo de datos e información de la Plataforma contemplará múltiples aspectos geocientíficos, así como técnico-económicos, regulatorios, socioeconómicos y socioambientales relacionados a la cadena de actividades de la industria mineral comprendiendo, adicionalmente, las etapas de desarrollo minero, de extracción y beneficio, y de transformación mineral.

La Plataforma, como es explicado en el Sumario Ejecutivo del Plan Director para Desarrollo e Implementación de P3M, atenderá a un amplio y diversificado espectro de usuarios, comprendiendo actores públicos - responsables del planeamiento y gestión de políticas públicas - y privados (agentes económicos), necesitando de subsidios para sus estudios de planeamiento estratégico, así como para sus programas y proyectos de E&P mineral. Se encuentran caracterizados a continuación los grupos de usuarios que demandarán información y conocimientos de la Plataforma.

**TUBOS PEAD EM BARRAS OU BOBINAS**

**PARA ATERRO SANITÁRIO, SANEAMENTO, MINERAÇÃO, IRRIGAÇÃO, DRENAGEM, ADUTORAS, MND, CAPTAÇÃO DE ÁGUA, REDES DE ESGOTO ENTRE OUTROS.**

- ✓ Resistente a Impactos;
- ✓ Muito leve e de fácil instalação;
- ✓ Não sofre corrosão;
- ✓ Resistente à abrasão;
- ✓ Excelente raio de curvatura;
- ✓ Vida útil superior a 50 anos.



11 94177.3399  
11 4447.3399

E-mail: comercial@transpolindustria.com.br  
www.transpolindustria.com.br

Av. Jordano Mendes, 1000  
Jordanésia - Cajamar / SP



## ARTIGO

## O Brasil no mapa do futuro da mineração

Raul Jungmann, Diretor-Presidente do IBRAM

Enquanto prosperam tensões geopolíticas e escalam as preocupações com as mudanças climáticas, o Brasil desponta como forte destino para capitais voltados ao desenvolvimento de metais críticos à transição energética, conforme estudo lançado em parceria pela EY e IBRAM (veja capítulo 6).

O Brasil possui recursos minerais de alta qualidade e matriz energética de baixa emissão de carbono. Além disso, é impossível fazer uma transição para a economia de baixo carbono sem contar com minerais, como terras-raras, nióbio, lítio, cobre, em oferta no subsolo brasileiro.

A maior demanda por minerais e metais permite ao País impulsionar cadeias produtivas e desenvolver novas indústrias de processamento e transformação de produtos de alto valor agregado. Assim, aumenta-se a contribuição da indústria mineral à economia, sempre com sustentabilidade. Por meio do uso de tecnologia e da transparência com as comunidades, o setor aumenta a segurança e reduz o impacto das operações, ampliando os legados socioambientais.

Além de operações mais seguras e menos impactantes no ambiente, a mineração se coloca à frente da solução para questões complexas. Exemplo é o garimpo ilegal na Amazônia, principalmente em terras indígenas. O IBRAM e as mineradoras têm articulado, há cerca de um ano, novas ações junto ao governo, a ONGs, à Academia e ao setor produtivo, além de países compradores de ouro. São iniciativas que apresentam avanços positivos.

A realidade do setor mineral brasileiro é agir em consonância com metas globais socioambientais, adotar modelos inovadores de negócio e de descarbonização para obter um balanço líquido de

## ● ● ● ARTICLE

### BRAZIL ON THE MAP OF THE FUTURE OF MINING RAUL JUNGSMANN, CHIEF EXECUTIVE OFFICER OF IBRAM

While geopolitical tensions thrive and concerns about climate change escalate, Brazil is emerging as a strong destination for capital aimed at developing metals critical to the energy transition, according to a study released in partnership by EY and IBRAM (see chapter 6).

Brazil has high-quality mineral resources and a low-carbon energy matrix. Moreover, it is impossible to make a transition to a low-carbon economy without having minerals, such as rare earths, niobium, lithium, copper, on offer in the Brazilian subsoil.

The greater demand for minerals and metals allows the country to boost production chains and develop new industries for processing and transforming high value-added products. Thus, the mineral industry's contribution to the economy is increased, always with sustainability. Through the use of technology and transparency with communities, the sector increases safety and reduces the impact of operations, expanding socio-environmental legacies.

In addition to safer operations and less impact on the environment, mining is at the forefront of solving complex issues. An example is illegal mining in the Amazon, mainly in indigenous lands. IBRAM and the mining companies have been articulating, for about a year, new actions with the government, NGOs, academia and the productive sector, in addition to countries that buy gold. These are initiatives that show positive breakthroughs.

## ● ● ● ARTÍCULO

### BRASIL EN EL MAPA DEL FUTURO DE LA MINERÍA RAUL JUNGSMANN, DIRECTOR-PRESIDENTE DE IBRAM

Mientras prosperan tensiones geopolíticas y escalan las preocupaciones con los cambios climáticos, Brasil despunta como fuerte destino para capitales dirigidos al desarrollo de metales críticos a la transición energética, conforme un estudio lanzado en colaboración por EY e IBRAM (vea el capítulo 6).

Brasil posee recursos minerales de alta calidad y matriz energética de baja emisión de carbono. Además de esto, es imposible hacer una transición para la economía de bajo carbono sin contar con minerales, como tierras-raras, niobio, litio, cobre, en oferta en el subsuelo brasileño.

La mayor demanda por minerales y metales le permite al país impulsar cadenas productivas y desarrollar nuevas industrias de procesamiento y transformación de productos de alto valor agregado. Así, aumentase la contribución de la industria mineral a la economía, siempre con sostenibilidad. Por medio del uso de tecnología y de la transparencia con las comunidades, el sector aumenta la seguridad y reduce el impacto de las operaciones, ampliando los legados socioambientales.

Además de operaciones más seguras y menos impactantes en el ambiente, la minería se coloca al frente de la solución para cuestiones complejas. Ejemplo es la minería ilegal en la Amazonia, principalmente en tierras indígenas. IBRAM y las mineras han articulado, hace cerca de un año, nuevas acciones junto al gobierno, a ONGs, a la Academia y al sector produtivo, además de países compradores de oro. Son iniciativas que presentan avances positivos.

La realidad del sector mineral brasileño es actuar en consonancia con metas globales socioambientales, adoptar modelos innovadores de negocio y de descarbonización para obtener un balance neto de emisiones igual a cero (net zero) e impactos positivos por la reducción de emisiones y contribuciones socioambientales (net positive).

emissões igual a zero (net zero) e impactos positivos pela redução de emissões e contribuições socioambientais (net positive).

A despeito do cenário promissor para a mineração, há riscos que precisam ser enfrentados, com vontade política e empresarial, para implementar marcos regulatórios direcionado a estimular a competitividade e o desenvolvimento dessa indústria. Por exemplo, são escassos os mecanismos de financiamento, enquanto outros setores produtivos gozam de linhas com condições exclusivas.

Outro problema sério é o florescimento, em estados e municípios, de uma sanha arrecadatória, sem levar em consideração o mercado, a produtividade e a segurança jurídica do setor mineral. Criam-se cada vez mais encargos que prejudicam a competitividade e refletem negativamente na atratividade de investimentos.

O estudo EY-IBRAM indica que o setor mineral lidará com maior escrutínio de investidores sobre impactos nas comunidades locais, gestão de água, descarbonização e mudanças climáticas. Assim, as empresas têm repensado e reorganizado seus negócios com atenção à agenda ESG, e o Brasil está no mapa dessa reestruturação. E a mineração brasileira tem demonstrado sua atuação em plena sintonia com as tendências globais dos máximos cuidados com o meio ambiente, com as pessoas e com sua governança. É este o cenário atual e são estas as perspectivas da indústria da mineração do Brasil.

The reality of the Brazilian mineral sector is to act in line with global socio-environmental goals, adopt innovative business and decarbonization models to obtain a net balance of emissions equal to zero (net zero) and positive impacts by reducing emissions and socio-environmental contributions (net positive).

Despite the promising scenario for mining, there are risks that need to be faced, with political and business will, to implement regulatory frameworks to stimulate the competitiveness and development of this industry. For example, financing mechanisms are scarce, while other productive sectors enjoy lines with exclusive conditions.

Another serious problem is the flourishing, in states and municipalities, of a collection rage, without taking into account the market, productivity and legal security of the mineral sector. More and more charges are being created that harm competitiveness and negatively reflect on the attractiveness of investments.

The EY-IBRAM study indicates that the mining sector will face greater scrutiny from investors on impacts on local communities, water management, decarbonization and climate change. Thus, companies have rethought and reorganized their businesses with attention to the ESG agenda, and Brazil is on the map of this restructuring. And Brazilian mining has demonstrated its performance in full harmony with global trends of maximum care for the environment, people and governance. This is the current scenario and these are the prospects for the mining industry in Brazil.

A pesar del escenario promisorio para la minería, hay riesgos que deben ser enfrentados, con voluntad política y empresarial, para implementar marcos regulatorios para estimular la competitividad y el desarrollo de esta industria. Por ejemplo, son escasos los mecanismos de financiamiento, mientras otros sectores productivos gozan de líneas con condiciones exclusivas.

Otro problema grave es el florecimiento, en estados y municipios, de una sanha recaudatoria, sin tener en consideración al mercado, la productividad y la seguridad jurídica del sector mineral. Se crean cada vez más encargos que perjudican la competitividad y se reflejan negativamente en la atracción de inversiones.

El estudio EY-IBRAM indica que el sector mineral tratará con mayor escrutinio de inversionistas sobre impactos en las comunidades locales, gestión del agua, descarbonización y cambios climáticos. Así, las empresas han repensado y reorganizado sus negocios con atención a la agenda ESG, y Brasil está en el mapa de esta reestructuración. Y la minería brasileña ha demostrado su actuación en plena sintonía con las tendencias globales de los máximos cuidados con el medio ambiente, con las personas y con su gobierno. Es este el escenario actual y son estas las perspectivas de la industria de la minería de Brasil.

STEINERT 

MAGNETIC + SENSOR SORTING SOLUTIONS

# SENSOR SORTING

Tecnologia de ponta para reduzir o OPEX e aumentar a vida útil da mina.

Nossa experiência com aplicações em diversos tipos de minérios, assegura processos mais eficientes e sustentáveis.

www.STEINERTGLOBAL.com

Centro de testes no Brasil. Agende um teste com seu próprio minério:





## Fertilizantes: A busca pelo aumento da produção local

Em novembro de 2021, a Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos do Governo Federal lançou o Plano Nacional de Fertilizantes 2050, com a meta de traçar uma estratégia para os fertilizantes no Brasil que, respeitando as regulamentações ambientais, diminua a dependência externa tecnológica e de fornecimento, mitigue os impactos de possíveis crises e amplie a competitividade do agronegócio brasileiro no mercado internacional.

Quarto maior consumidor desses insumos fundamentais à agropecuária, respondendo por cerca de 8% do consumo global, o Brasil importa cerca de 85% dos fertilizantes utilizados, devido à falta de uma política para o setor desde a década de 1980. Tal realidade torna o País suscetível às oscilações do mercado internacional, recentemente agravada pela covid-19, que afetou os fluxos globais de comércio, dificultando a logística, a entrega, a exportação e a importação de fertilizantes. Esse cenário foi agravado ainda mais pelo conflito entre Rússia e Ucrânia. Outras forças também atuam dinamicamente nesse setor, a exemplo de pressão por restrições ambientais e regulatórias.

O Plano Nacional de Fertilizantes 2050 (PNF) serve como referência para o planejamento do setor – abrangendo adubos, corretivos e condicionadores – nas próximas décadas, promovendo o desenvolvimento do agronegócio nacional e considerando a complexidade do setor. A finalidade não é a autossuficiência na produção nacional de fertilizantes, mas, sim, o estabelecimento de uma estratégia de redução da dependência externa dos vários tipos de fertilizantes de 85% para cerca de 50% até 2050.

### FERTILIZERS: THE QUEST TO INCREASE LOCAL PRODUCTION

In November 2021, the Special Secretariat for Strategic Affairs of the Federal Government launched the National Plan for Fertilizers 2050, with the goal of outlining a strategy for fertilizers in Brazil that, while respecting environmental regulations, reduces external dependence on technology and supply, mitigate the impacts of possible crises and increase the competitiveness of Brazilian agribusiness in the international market.

The fourth largest consumer of these fundamental agricultural inputs, accounting for about 8% of global consumption, Brazil imports about 85% of the fertilizers used, due to the lack of a policy for the sector since the 1980s, susceptible to fluctuations in the international market, which has recently been aggravated by the covid-19, which has affected global trade flows, making logistics, delivery, export and import of fertilizers more difficult. This scenario was further aggravated by the conflict between Russia and Ukraine. Other forces also act dynamically in this sector, such as pressure for environmental and regulatory restrictions.

The 2050 National Fertilizer Plan (NFP) serves as a reference for planning the sector—covering fertilizers, correctives and conditioners—in the coming decades, promoting the development of national agribusiness and considering the complexity of the sector. The purpose is not self-sufficiency in national fertilizer production, but the establishment of a strategy to reduce external dependence on various types of fertilizers from 85% to around 50% by 2050.

### FERTILIZANTES: LA BÚSQUEDA POR EL AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN LOCAL

En noviembre del 2021, la Secretaría Especial de Asuntos Estratégicos del Gobierno Federal lanzó el Plan Nacional de Fertilizantes 2050, con la meta de trazar una estrategia para los fertilizantes en Brasil que, respetando las reglamentaciones ambientales, disminuya la dependencia externa tecnológica y de suministro, mitigue los impactos de posibles crisis y amplie la competitividad de la agroindustria brasileña en el mercado internacional.

Cuarto mayor consumidor de estos insumos fundamentales a la agropecuaria, respondiendo por cerca del 8% del consumo global, Brasil importa cerca del 85% de los fertilizantes utilizados, debido a la falta de una política para el sector desde la década de 1980. Tal realidad torna al País susceptible a las oscilaciones del mercado internacional, que recientemente fue agravada por el covid-19, que afectó los flujos globales de comercio, dificultando la logística, la entrega, la exportación y la importación de fertilizantes. Este escenario fue agravado aún más por el conflicto entre Rusia y Ucrania. Otras fuerzas también actúan dinámicamente en este sector, por ejemplo la presión por restricciones ambientales y regulatorias.

El Plan Nacional de Fertilizantes 2050 (PNF) sirve como referencia para el planeamiento del sector – abarcando abonos, correctivos y acondicionadores – en las próximas décadas, promoviendo el desarrollo de la agroindustria nacional y considerando la complejidad del sector. La finalidad no es la autossuficiencia en la producción nacional de fertilizantes, sino el establecimiento de una estrategia de reducción de la dependencia externa de los varios tipos de fertilizantes del 85% para cerca del 50% antes del 2050.

Entre as principais matérias-primas utilizadas no Brasil estão Nitrogênio, Fósforo, Potássio, o tradicional NPK. Na busca de alternativas, algumas tecnologias ganham espaço, como amônia verde, fertilizantes com incorporação de matriz orgânica, reciclagem de nutrientes, novos materiais, insumos de origem biológica, agrominerais, ciência de dados e agricultura de precisão que devem a médio e longo prazos impactar substancialmente essa cadeia.

O documento oficial do Plano Nacional de Fertilizantes 2050 confirma a existência, em território nacional, de “grandes reservas de matérias-primas necessárias à produção de fertilizantes, tais como gás natural, rochas fosfáticas e potássicas e micronutrientes de padrão mundial. Apesar disso, a produção nacional tem sido insuficiente para suprir a demanda interna, ocasionando altas taxas das importações desse insumo e aumentando a vulnerabilidade do País em relação às variações de preços no mercado mundial, de taxas de câmbio, de fretes e de questões logísticas”.

O Plano detecta, ainda, a imprescindibilidade de o Brasil “elevar o nível do conhecimento geológico do País para que sejam estimulados os investimentos necessários à pesquisa mineral e à descoberta de novas jazidas”.

Among the main raw materials used in Brazil are Nitrogen, Phosphorus, Potassium, the traditional NPK. In the search for alternatives, some technologies are gaining ground, such as green ammonia, fertilizers with the incorporation of organic matrix, recycling of nutrients, new materials, inputs of biological origin, agrominerals, data science and precision agriculture that should have an impact in the medium and long term, substantially this chain.

The official document of the 2050 National Fertilizer Plan confirms the existence, in the national territory, of “large reserves of raw materials necessary for the production of fertilizers, such as natural gas, phosphate and potassium rocks and world-class micronutrients. Despite this, national production has been insufficient to meet domestic demand, causing high rates of imports of this input and increasing the country’s vulnerability in relation to price variations in the world market, exchange rates, freight and logistical issues.”

The Plan also detects the indispensability of Brazil “raising the level of geological knowledge in the Country so that the investments necessary for mineral research and the discovery of new deposits are stimulated.”

Entre las principales materias primas utilizadas en Brasil están Nitrógeno, Fósforo, Potasio, el tradicional NPK. En busca de alternativas, algunas tecnologías ganan espacio, como amoníaco verde, fertilizantes con incorporación de matriz orgánica, reciclado de nutrientes, nuevos materiales, insumos de origen biológico, agrominerales, ciencia de datos y agricultura de precisión que deben a mediano y largo plazos impactar sustancialmente a esta cadena.

El documento oficial del Plan Nacional de Fertilizantes 2050 confirma la existencia, en territorio nacional, de “grandes reservas de materias primas necesarias para la producción de fertilizantes, tales como gas natural, rocas fosfáticas y potásicas y micronutrientes de estándar mundial. A pesar de esto, la producción nacional ha sido insuficiente para suplir la demanda interna, ocasionando altas tasas de las importaciones de este insumo y aumentando la vulnerabilidad del País con relación a las variaciones de precios en el mercado mundial, de tasas de cambio, de fletes y de cuestiones logísticas”.

El Plan detecta, además, la necesidad de que Brasil “eleve el nivel del conocimiento geológico del País para que sean estimuladas las inversiones necesarias para la investigación mineral y descubrimiento de nuevos yacimientos”.

Se sua empresa busca serviços de qualidade, teremos o maior prazer em ser seu parceiro.

TRANSPORTES MARÍTIMO,  
AEREO E RODOVIÁRIO

PROJETOS ESPECIAIS

ARMAZENAGEM

CONSOLIDAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

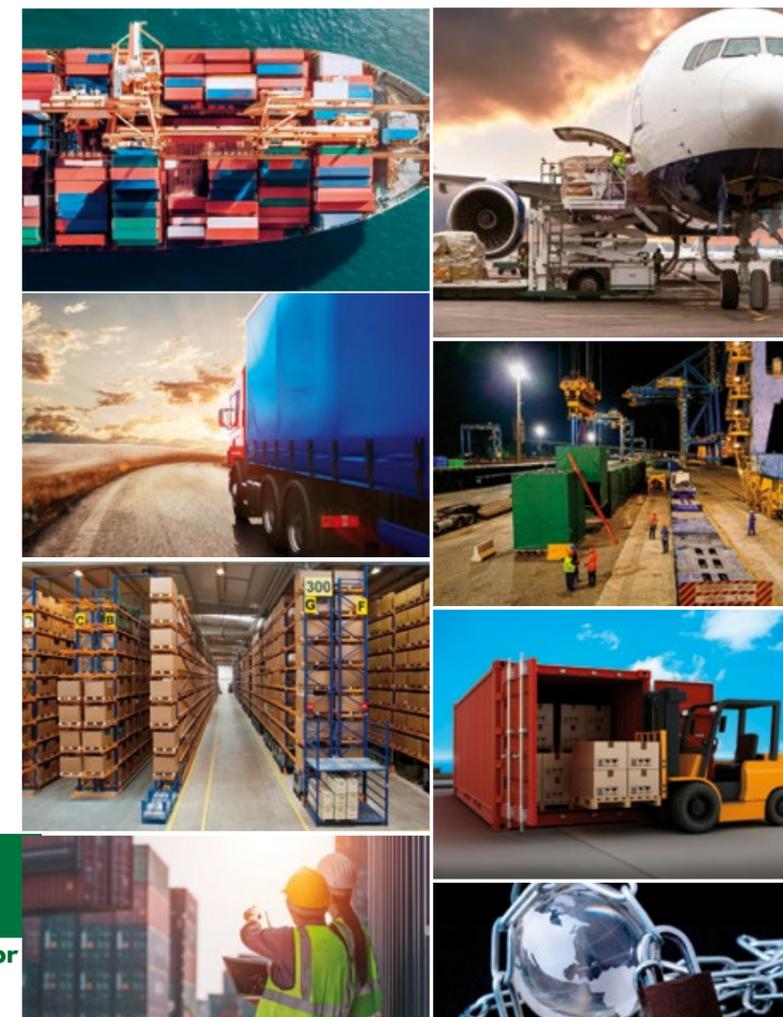
DESEMBARAÇO ADUANEIRO

SEGURO DE CARGA

Solução personalizada independente do quão pesada ou complexa a carga seja.



actioncargo.com.br





## Confiança e investimentos marcam ação das fabricantes de fertilizantes

Listado entre os mercados de nutrientes agrícolas mais importantes do mundo devido à grande potência do agronegócio, o Brasil tem reservas de fósforo e de potássio, mas a produção brasileira ainda é de baixo volume, diante da alta demanda, justificando a necessidade de um Plano Nacional de Fertilizantes. Além disso, como a soja responde por 44% da produção brasileira de grãos, a demanda brasileira por fertilizantes à base de fosfato é maior do que em outras regiões.

A redução da dependência externa é um processo de longo prazo e subordinado ao fortalecimento das condições de competitividade da indústria nacional, segundo as fabricantes de fertilizantes instaladas no Brasil. Como exemplo, cita-se a Mosaic, com minas de fosfato em Catalão (GO), Tapira (MG), Araxá (MG), Cajati (SP), Patrocínio (MG) e Patos de Minas (MG), além de produzir potássio na mina de Taquari-Vassouras (SE); e a Eurochem, com uma mina de fosfato no Brasil, que se constitui a primeira unidade produtiva fora da Europa, a planta de Serra do Salitre, em Minas Gerais.

Elias Lima, vice-presidente de Operações da Mosaic Fertilizantes, fala da complexidade das reservas brasileiras: “Há minas com capacidade de extração próxima do fim, bem como há reservas minerais de fosfato e potássio que poderiam ser exploradas, mas para as quais não há custo competitivo que viabilize financeiramente essas novas operações”.

Para Lima, a solução envolve “diálogo no Brasil nas diferentes áreas do governo com agências e também com países e com produtores para garantir a demanda, mesmo em um contexto geopolítico incerto”. Recomenda, em âmbito doméstico, “equilibrar o nível de competitividade em relação ao produto

### CONFIDENCE AND INVESTMENTS MARK THE ACTION OF FERTILIZER MANUFACTURERS

Listed among the most important agricultural nutrient markets in the world due to the great power of agribusiness, Brazil has reserves of phosphorus and potassium, but Brazilian production is still of low volume, given the high demand, justifying the need for a National Plan of Fertilizers. Furthermore, as soy accounts for 44% of Brazilian grain production, Brazilian demand for phosphate-based fertilizers is greater than in other regions.

The reduction of external dependence is a long-term process and subordinated to the strengthening of the conditions of competitiveness of the national industry, according to the fertilizer manufacturers installed in Brazil. As an example, we mention Mosaic, with phosphate mines in Catalão (GO), Tapira (MG), Araxá (MG), Cajati (SP), Patrocínio (MG) and Patos de Minas (MG), in addition to producing potassium at the Taquari-Vassouras mine (SE); and Eurochem, with a phosphate mine in Brazil, which constitutes the first production unit outside Europe, the Serra do Salitre plant, in Minas Gerais.

Elias Lima, Vice President of Operations at Mosaic Fertilizantes, talks about the complexity of Brazilian reserves: “There are mines with extraction capacity close to their end, as well as mineral reserves of phosphate and potassium that could be exploited, but for which there is no competitive cost that makes these new operations financially viable.”

For Lima, the solution involves “dialogue in Brazil in different areas of the government with agencies and also with countries and with producers to guarantee demand, even in an uncertain geopolitical context.” He recommends, at the domestic level, “balancing the level of competitiveness in relation to the imported product”, via proposals listed in the National Fertilizer Plan that propose the implementation of public policies capable of promoting strategic projects and reversing external dependence for the supply of an input absolutely strategic for the future of Brazil.

### CONFIANZA E INVERSIONES MARCAN ACCIÓN DE LOS FABRICANTES DE FERTILIZANTES

Listado entre los mercados de nutrientes agrícolas más importantes del mundo debido a la gran potencia de la agroindustria, Brasil tiene reservas de fósforo y de potasio, pero la producción brasileña aún es de bajo volumen, ante la alta demanda, justificando la necesidad de un Plan Nacional de Fertilizantes. Además de esto, como la soja responde por el 44% de la producción brasileña de granos, la demanda brasileña por fertilizantes a base de fosfato es mayor que en otras regiones.

La reducción de la dependencia externa es un proceso de largo plazo y subordinado al fortalecimiento de las condiciones de competitividad de la industria nacional, según los fabricantes de fertilizantes instaladas en Brasil. Como ejemplo, se cita a Mosaic, con minas de fosfato en Catalão (GO), Tapira (MG), Araxá (MG), Cajati (SP), Patrocínio (MG) y Patos de Minas (MG), además de producir potasio en la mina de Taquari-Vassouras (SE); y Eurochem, con una mina de fosfato en Brasil, que se constituye la primera unidad productiva fuera de Europa, la planta de Serra do Salitre, en Minas Gerais.

Elias Lima, vicepresidente de Operaciones de Mosaic Fertilizantes, habla de la complejidad de las reservas brasileñas: “Hay minas con capacidad de extracción cerca del fin, así como hay reservas minerales de fosfato y potasio que podrían ser explotadas, pero para las cuales no hay costo competitivo que viabilice financieramente estas nuevas operaciones”.

importado”, via propostas listadas no Plano Nacional de Fertilizantes que propõem a implantação de políticas públicas capazes de fomentar projetos estratégicos e reverter a dependência externa para o fornecimento de um insumo absolutamente estratégico para o futuro do Brasil.

Gustavo Horbach, vice-presidente de Produção Upstream e Projetos/CapEx da EuroChem na América do Sul, fala sobre a contribuição da empresa para “tentar reduzir a dependência externa de fertilizantes, algo que demanda ações estruturadas de longo prazo e cuja solução só será possível por meio de parcerias entre o poder público e a iniciativa privada”.

A EuroChem estruturou-se para, com o Complexo Mineroindustrial de Serra de Salitre, adicionar 1 milhão de toneladas de fertilizantes fosfatados por ano no mercado doméstico, contribuindo para reduzir a dependência externa por este insumo. “Nossa produção será equivalente a 15% do consumo brasileiro deste nutriente”, complementa o vice-presidente da empresa, lembrando que a empresa produz mais de cem tipos de fertilizantes com os três grupos de nutrientes primários da agricultura, nitrogênio, fósforo e potássio, com quatro minas fora do Brasil, duas de fósforo e duas de potássio.

Com foco em nutrição de plantas, especialmente com potássio – com uma mina em Sergipe – e fosfato – em unidades em São Paulo, Goiás e Minas Gerais –, dois dos três nutrientes mais vitais para plantas, a Mosaic Fertilizantes tem matriz de abastecimento estável e segura, uma vez que a suas impor-

Gustavo Horbach, Vice President of Upstream Production and Projects/CapEx at EuroChem in South America, talks about the company’s contribution to “trying to reduce external dependence on fertilizers, something that requires structured long-term actions and whose solution will only be possible through partnerships between the government and the private sector.”

EuroChem structured itself to, along with the Mineroindustrial Complex of Serra de Salitre, add 1 million tons of phosphate fertilizers per year in the domestic market, contributing to reduce external dependence on this input. “Our production will be equivalent to 15% of the Brazilian consumption of this nutrient,” adds the company’s vice president, noting that the company produces more than one hundred types of fertilizers with the three groups of primary nutrients in agriculture, nitrogen, phosphorus and potassium, with four mines outside Brazil, two of phosphorus and two of potassium.

Focused on plant nutrition, especially with potassium—with a mine in Sergipe—and phosphate—in units in São Paulo, Goiás and Minas Gerais—two of the three most vital nutrients for plants, Mosaic Fertilizantes has a stable supply matrix and safe, since its imports originate mainly from North America, informs the vice president of Operations of the company, and emphasizes: “The company has collaborated with the National Plan of Fertilizers and invested in operations in Brazil.”

Para Lima, la solución involucra “diálogo en Brasil en las diferentes áreas del gobierno con agencias y también con países y con productores para garantizar la demanda, incluso en un contexto geopolítico incierto”. Recomienda, en ámbito doméstico, “equilibrar el nivel de competitividad en relación al producto importado”, via propuestas listadas en el Plan Nacional de Fertilizantes que proponen la implantación de políticas públicas capaces de fomentar proyectos estratégicos y reverter la dependencia externa para el suministro de un insumo absolutamente estratégico para el futuro de Brasil.

Gustavo Horbach, vicepresidente de Producción Upstream y Proyectos/CapEx de EuroChem en América del Sur, habla sobre la contribución de la empresa para “intentar reducir la dependencia externa de fertilizantes, algo que demanda acciones estructuradas de largo plazo y cuya solución solo será posible por medio de colaboraciones entre el poder público y la iniciativa privada”.

EuroChem se estructuró para, con el Complejo Mineroindustrial de Serra de Salitre, adicionar 1 millón de toneladas de fertilizantes fosfatados por año en el mercado doméstico, contribuyendo a reducir la dependencia externa por este insumo. “Nuestra producción será equivalente al 15% del consumo brasileño de este nutriente”, complementa el vicepresidente de la empresa, recordando que la empresa produce más de cien tipos de fertilizantes con los tres grupos de nutrientes primarios de la agricultura, nitrógeno, fósforo y potasio, con cuatro minas fuera de Brasil, dos de fósforo y dos de potasio.

**Base sólida para elevar todo o potencial do setor de mineração.**

Num país coberto por riquezas minerais, é primordial saber escolher o parceiro certo que irá garantir a sua produtividade com eficiência e total segurança.

**A força que nos move ajuda a levar para o mundo a matéria-prima que todos precisam.**

Atuação em todo território nacional

Projetos personalizados para cada segmento

Diversos modelos de plataformas

Central de Atendimento  
**0800 819 9999**  
www.aurabrasil.com.br

**AURABRASIL**  
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Uma empresa do  
**GRUPO LUIZ MENDONÇA**



tações têm como origem principalmente a América do Norte, informa o vice-presidente de Operações da empresa, e ressalta: “A empresa tem colaborado com o Plano Nacional de Fertilizantes e investido nas operações no Brasil”.

Aos tradicionais gargalos logísticos em portos, estradas e ferrovias, falta de isonomia tributária (ICMS) entre os fertilizantes nacionais e os importados e morosidade em licenciamentos ambientais listados pelos entrevistados, Lima agrega a necessidade de investimentos no detalhamento do mapeamento geológico brasileiro “que poderia revelar novas oportunidades de investimentos no futuro”.

Horbach sugere como caminhos “o mapeamento de plantas e projetos de produção de fertilizantes que estão paralisados no Brasil. O conhecimento geológico e o cadastro do subsolo estão diretamente associados à essa demanda. Do ponto de vista da mineração, as questões de licenciamento ambiental exigirão um debate estruturado para garantir segurança jurídica aos investidores, respeito pleno ao meio-ambiente e o correto desenvolvimento dos projetos. E há também os gargalos logísticos que travam o abastecimento das indústrias e o escoamento da produção”. Ou seja, essas alternativas estão alinhadas às cinco diretrizes do Plano Nacional de Fertilizantes 2050.

Nas palavras de Lima, os esforços depositados no PNF devem fortalecer políticas de incremento da competitividade da produção e da distribuição de insumos e de tecnologias para fertilizantes no País de forma sustentável. Elenca como primeiro trabalho importante “implementar ações e políticas que reduzam os custos de investimento, mas, sobretudo, assegurem a competitividade para as operações que estão atualmente produzindo e as futuras”.

Na prática – para o vice-presidente de Operações da Mosaic Fertilizantes – “o Brasil precisa direcionar suas prioridades em políticas públicas que assegurem competitividade tributária, investimentos em melhores acessos logísticos, espaço e boas condições de infraestrutura portuária para garantir insumos, e incentivos para inovação e desenvolvimento de novos produtos (coprodutos), por exemplo”.

To the traditional logistical bottlenecks in ports, roads and railways, lack of tax equality (ICMS) between national and imported fertilizers and slowness in environmental licensing listed by the interviewees, Lima adds the need for investments in detailing the Brazilian geological mapping “which could reveal new investment opportunities in the future.”

Horbach suggests as ways “the mapping of plants and fertilizer production projects that are paralyzed in Brazil. Geological knowledge and the subsoil registry are directly associated with this demand. From the mining point of view, environmental licensing issues will require a structured debate to guarantee legal certainty for investors, full respect for the environment and the correct development of projects. And there are also the logistical bottlenecks that block the supply of industries and the flow of production.” That means that these alternatives are in line with the five guidelines of the 2050 National Fertilizer Plan.

In Lima’s words, the efforts deposited in the NFP must strengthen policies to increase the competitiveness of the production and distribution of inputs and technologies for fertilizers in the country in a sustainable way. He lists as the first important work “implementing actions and policies that reduce investment costs, but, above all, ensure competitiveness for the operations that are currently producing and those in the future.”

In practice, for Mosaic Fertilizantes’ Vice President of Operations, “Brazil needs to direct its priorities towards public policies that ensure tax competitiveness, investments in better logistical access, space and good port infrastructure conditions to guarantee inputs, and incentives for innovation and development of new products (co-products), for example.”

Con enfoque en nutrición de plantas, especialmente con potasio – con una mina en Sergipe – y fosfato – en unidades en San Pablo, Goiás y Minas Gerais –, dos de los tres nutrientes más vitales para plantas, Mosaic Fertilizantes tiene una matriz de abastecimiento estable y segura, una vez que sus importaciones tiene como origen principalmente a América del Norte, informa el vicepresidente de Operaciones de la empresa, y resalta: “La empresa ha colaborado con el Plan Nacional de Fertilizantes y ha invertido en las operaciones en Brasil”.

A los tradicionales cuellos de botella logísticos en puertos, carreteras y ferrovias, falta de isonomia tributaria (ICMS) entre los fertilizantes nacionales y los importados y morosidad en licenciamentos ambientales listados por los entrevistados, Lima agrega la necesidad de inversiones en el detalle del mapeo geológico brasileño “que podría revelar nuevas oportunidades de inversiones en el futuro”.

Horbach sugiere como caminos “el mapeo de plantas y proyectos de producción de fertilizantes que están paralizados en Brasil. El conocimiento geológico y el registro del subsuelo están directamente asociados a esa demanda. Desde el punto de vista de la minería, las cuestiones de licenciamento ambiental exigirán un debate estructurado para garantizar seguridad jurídica a los inversionistas, respeto pleno al medio ambiente el correcto desarrollo de los proyectos. Y están también los cuellos de botella logísticos que traban el abastecimiento de las industrias y el flujo de la producción”. O sea, estas alternativas están alineadas a las cinco directrices del Plan Nacional de Fertilizantes 2050.

En las palabras de Lima, los esfuerzos depositados en el PNF deben fortalecer políticas de incremento de la competitividad de la producción y de la distribución de insumos y de tecnologías para fertilizantes en el País de forma sostenible. Enumera como primer trabajo importante “implementar acciones y políticas que reduzcan los costos de inversión, pero, sobre todo, aseguren la competitividad para las operaciones que están actualmente produciendo y las futuras”.

En la práctica – para el vicepresidente de Operaciones de Mosaic Fertilizantes – “Brasil necesita direccionar sus prioridades en políticas públicas que aseguren la competitividad tributaria, inversiones en mejores accesos logísticos, espacio y buenas condiciones de infraestructura portuaria para garantizar insumos, e incentivos para innovación y desarrollo de nuevos productos (coprodutos), por ejemplo”.



## DIRETRIZES DO PLANO NACIONAL DE FERTILIZANTES 2050 GUIDELINES OF THE 2050 NATIONAL FERTILIZER PLAN | DIRECTRICES DEL PLAN NACIONAL DE FERTILIZANTES 2050

A estruturação do PNF 2050 está assentada sobre cinco objetivos estratégicos:

- 1 – Modernizar, reativar e ampliar as plantas e projetos de fertilizantes existentes no Brasil.
- 2 – Melhorar o ambiente de negócios no Brasil para atração de investimentos para a cadeia de fertilizantes e nutrição de plantas.
- 3 – Promover vantagens competitivas na cadeia de produção nacional de fertilizantes para melhorar o suprimento do mercado brasileiro.
- 4 – Ampliar os investimentos em PD&I e no desenvolvimento da cadeia de fertilizantes e nutrição de plantas do Brasil.
- 5 – Adequar a infraestrutura para integração de polos logísticos e viabilização de empreendimentos.

The NFP 2050 structure is based on five strategic objectives:

- 1 – Modernizing, reactivating and expanding existing fertilizer plants and projects in Brazil.
- 2 – Improving the business environment in Brazil to attract investments in the fertilizer and plant nutrition chain.
- 3 – Promoting competitive advantages in the national fertilizer production chain to improve the supply of the Brazilian market.
- 4 – Increasing investments in RD&I and in the development of the fertilizer and plant nutrition chain in Brazil.
- 5 – Adequating the infrastructure for the integration of logistical centers and the viability of undertakings.

La estructuración del PNF 2050 está asentada sobre cinco objetivos estratégicos:

- 1 – Modernizar, reactivar y ampliar las plantas y proyectos de fertilizantes existentes en Brasil.
- 2 – Mejorar el ambiente de negocios en Brasil para atracción de inversiones para la cadena de fertilizantes y nutrición de plantas.
- 3 – Promover ventajas competitivas en la cadena de producción nacional de fertilizantes para mejorar el suministro del mercado brasileño.
- 4 – Ampliar las inversiones en ID&I y en el desarrollo de la cadena de fertilizantes y nutrición de plantas de Brasil.
- 5 – Adecuar la infraestructura para la integración de polos logísticos y viabilización de emprendimientos.

## A LONG WAY TOGETHER



### SM 55 ARASHIELD

Por mais difíceis que sejam as suas necessidades, tens no SM 55 ARASHIELD é o seu melhor aliado para todas as actividades em minas subterrâneas. O SM 55 ARASHIELD destaca-se pela profundidade extra da escultura e pela sua estrutura em entretelas cruzadas com fios de aramida, aço e de náilon que garantem uma resistência excelente a cortes e rasgos na banda de rodagem e no piso. A proteção adicional é fornecidos graças aos disjuntores especiais em aço.

O SM 55 ARASHIELD é a resposta da BKT para satisfazer às exigências nas minas subterrâneas quer em termos de extraordinária continuidade no funcionamento sem interrupções, quer em termos de produtividade.

# BKT

GROWING TOGETHER

in f t w i b k bkt-tires.com

Chetan Ghodture  
Balkrishna Industries Ltd, India  
Email: chetang@bkt-tires.com  
Mobile: +917021000031



### INVESTIMENTOS

Enquanto o projeto brasileiro da EuroChem não está concluído – a previsão é 2024 –, a unidade de Serra do Salitre produz 400 mil toneladas de concentrado fosfático por ano. As obras para implantação das plantas químicas do Complexo estão adiantadas, com mais de 75% de avanço no cronograma. Essa iniciativa, frisa Horbach, “consolida o conceito adotado pela empresa de atuar da mina à mesa. Dentro deste contexto, nossos processos contemplam a operação na mina de rocha fosfática, de onde extraímos o mineral (apatita), uma unidade de concentração deste elemento, e, na sequência, processos de solubilização destes minerais realizados com o auxílio das plantas de ácido sulfúrico e fosfórico, tendo como produto o fertilizante granulado. O desafio da produção é garantir a sinergia entre as áreas de forma que os processos ocorram de forma sustentável, contínua, integrada e eficiente”.

A Mosaic Fertilizantes, “reforçando seu compromisso com o produtor rural brasileiro, sua crença no futuro promissor deste setor no País, na certeza de que o agronegócio nacional é uma das mais importantes potências agrícolas em crescimento, com papel fundamental em garantir a segurança alimentar dos brasileiros e de habitantes de vários outros países, anunciou, no primeiro semestre deste ano, investimentos no Brasil da ordem de R\$ 1,2 bilhão, como parte de nossa estratégia de crescimento e desenvolvimento de negócios, visando aumentar os canais de distribuição para estar presente em mais regiões e elevar o número de clientes atendidos”, explica Lima.

Parte desse aporte – R\$ 400 milhões – direciona-se à construção e operação de uma unidade de mistura e armazenamento de fertilizantes em Palmeirante (TO), com a meta de gerar cerca de 1 milhão de toneladas de fertilizantes “para uma região com mais de 500 mil propriedades rurais de acordo com o Censo Agropecuario 2017”, comenta o vice-presidente de Operações da Mosaic Fertilizantes. Também fortalecerá a presença da empresa “no Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia), região com grande potencial de crescimento estratégico no Brasil. O investimento tem potencial adicional para estender até a região nordeste do Mato Grosso e norte de Goiás”.

### Investments

While EuroChem's Brazilian project is not finished—the forecast is for 2024—the Serra do Salitre unit produces 400 thousand tons of phosphate concentrate per year. The construction works for the implementation of the Complex's chemical plants are advanced, with more than 75% progress in the schedule. This initiative, emphasizes Horbach, “consolidates the concept adopted by the company of operating from the mine to the fork. Within this context, our processes include the operation in the phosphate rock mine, from where we extract the mineral (apatite), a concentration unit of this element, and, in the sequence, solubilization processes of these minerals carried out with the aid of sulfuric acid plants and phosphoric, having granulated fertilizer as a product. The production challenge is to guarantee synergy between the areas so that the processes occur in a sustainable, continuous, integrated and efficient way.”

Mosaic Fertilizantes, “reinforcing its commitment to the Brazilian rural producer, its belief in the promising future of this sector in the country, in the certainty that national agribusiness is one of the most important agricultural powers in growth, with a fundamental role in guaranteeing food security of Brazilians and inhabitants of several other countries, announced, in the first half of this year, investments in Brazil in the order of R\$ 1.2 billion, as part of our growth and business development strategy, aiming to increase distribution channels for be present in more regions and increase the number of customers served,” explains Lima.

Part of this contribution—R\$ 400 million—is earmarked for the construction and operation of a fertilizer mixing and storage unit in Palmeirante (TO), with the goal of generating around 1 million tons of fertilizers “for a region with more 500,000 rural properties according to the 2017 Agricultural Census,” comments Mosaic Fertilizantes' Vice President of Operations. It will also strengthen the company's presence “in Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia), a region with great potential for strategic growth in Brazil. The investment has additional potential to extend to the northeast region of Mato Grosso and north of Goiás.”

### Inversiones

Mientras el proyecto brasileño de EuroChem no está concluido – la previsión es el 2024 –, la unidad de Serra do Salitre produce 400 mil toneladas de concentrado fosfático por año. Las obras para la implantación de las plantas químicas del Complejo están adelantadas, con más del 75% de avance en el cronograma. Esta iniciativa, destaca Horbach, “consolida el concepto adoptado por la empresa de actuar de la mina a la mesa. Dentro de este contexto, nuestros procesos contemplan la operación en la mina de roca fosfática, de donde extraemos el mineral (apatita), una unidad de concentración de este elemento, y, enseguida, procesos de solubilización de estos minerales realizados con el auxilio de las plantas de ácido sulfúrico y fosfórico, teniendo como producto el fertilizante granulado. El desafío de la producción es garantizar la sinergia entre las áreas de forma que los procesos ocurran de forma sostenible, continua, integrada y eficiente”.

Mosaic Fertilizantes, “reforçando su compromiso con el productor rural brasileño, su creencia en el futuro promisorio de este sector en el País, en la convicción de que la agroindustria nacional es una de las más importantes potencias agrícolas en crecimiento, con papel fundamental en garantizar la seguridad alimentaria de los brasileños y de habitantes de varios otros países, anunció, en el primer semestre de este año, inversiones en Brasil del orden de R\$ 1,2 mil millón, como parte de nuestra estrategia de crecimiento y desarrollo de negocios, buscando aumentar los canales de distribución para estar presente en más regiones y elevar el número de clientes atendidos”, explica Lima.

Parte de este aporte – R\$ 400 millones – se direcciona para la construcción y operación de una unidad de mezcla y almacenamiento de fertilizantes en Palmeirante (TO), con la meta de generar cerca de 1 millón de toneladas de fertilizantes “para una región con más de 500 mil propiedades rurales de acuerdo con el Censo Agropecuario 2017”, comenta el vicepresidente de Operaciones de Mosaic Fertilizantes. También fortalecerá la presencia de la empresa “en Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahía), región con gran potencial de crecimiento estratégico en Brasil. La inversión tiene potencial adicional para extender hasta la región nordeste de Mato Grosso y norte de Goiás”.

Os demais R\$ 800 milhões previstos direcionam-se à extensão da operação do Complexo Minerquímico de Taquari-Vassouras para extração de silvinita – minério usado no beneficiamento de potássio – para, pelo menos, até 2030.

“Desde que assumiu a operação do Complexo Minerquímico de Taquari-Vassouras em 2018, a Mosaic Fertilizantes tem investido recursos e esforços técnicos para estudar soluções economicamente viáveis e de longo prazo para a continuidade da exploração de potássio no estado, valorizando esses importantes ativos para Sergipe e o Brasil”, destaca Lima.

Pesquisas realizadas pela Mosaic Fertilizantes levaram à decisão de focar os esforços na exploração de silvinita, “por apresentar uma melhor viabilidade técnica e econômica, incluindo a ampliação da área de lavra atual”, comenta o vice-presidente de Operações da empresa, definindo a unidade de Taquari-Vassouras como estratégica, pois “é a única operação brasileira de potássio, cuja demanda é grande no mercado nacional e com previsão de continuar crescendo nos próximos anos. Com os investimentos, estima-se que a produção aumente de 300 mil toneladas para 450 mil toneladas por ano. Todos esses investimentos no Brasil colaboram para o aumento da competitividade da produção interna e garantia da continuidade das atividades no local”.

The remaining R\$ 800 million are earmarked for extending the operation of the Taquari-Vassouras Mineral Chemical Complex to extract sylvinite—the ore used in the processing of potassium—at least until 2030.

“Since taking over the operation of the Taquari-Vassouras Mineral Chemical Complex in 2018, Mosaic Fertilizantes has invested resources and technical efforts to study economically viable and long-term solutions for the continuity of potassium exploration in the State, valuing these important assets for Sergipe and Brazil,” highlights Lima.

A survey performed by Mosaic Fertilizantes led to the decision to focus efforts on the exploration of sylvinite, “as it presents a better technical and economic viability, including the expansion of the current mining area,” comments the vice president of Operations of the company, defining the unit of Taquari-Vassouras as strategic, as “it is the only Brazilian potash operation whose demand is high in the national market and which is expected to continue growing in the coming years. With the investments, it is estimated that production will increase from 300 thousand tons to 450 thousand tons per year. All these investments in Brazil help to increase the competitiveness of domestic production and guarantee the continuity of activities in the region.”

Los demás R\$ 800 millones previstos se dirigen a la extensión de la operación del Complejo Minerquímico de Taquari-Vassouras para la extracción de silvinita – mineral usado en el beneficio de potasio – para, por lo menos, antes del 2030.

“Desde que asumí la operación del Complejo Minerquímico de Taquari-Vassouras en el 2018, Mosaic Fertilizantes ha invertido recursos y esfuerzos técnicos para estudiar soluciones económicamente viables y de largo plazo para la continuidad de la explotación de potasio en el Estado, valorizando estos importantes activos para Sergipe y Brasil”, destaca Lima.

Investigaciones realizadas por Mosaic Fertilizantes llevaron a la decisión de enfocar los esfuerzos en la explotación de silvinita, “por presentar una mejor viabilidad técnica y económica, incluyendo la ampliación del área de extracción actual”, comenta el vicepresidente de Operaciones de la empresa, definiendo la unidad de Taquari-Vassouras como estratégica, pues “es la única operación brasileña de potasio, cuya demanda es grande en el mercado nacional y con previsión de continuar creciendo en los próximos años. Con las inversiones, se estima que la producción aumente de 300 mil toneladas para 450 mil toneladas por año. Todas estas inversiones en Brasil colaboran para el aumento de la competitividad de la producción interna y garantía de la continuidad de las actividades en el local”.

SEGURANÇA EM AMBIENTES EXPLOSIVOS

## FERRAMENTAS ANTI-CHISPA

A melhor alternativa para ambientes explosivos

EGA Master  
ART IN INNOVATION  
BE SAFE... BE EFFICIENT

### Critérios de Decisão

#### TIPO DE LIGA

Al-Bron, Cu-be ou Acetilex  
Cu-be é a opção mais segura e com maior durabilidade, em utilização frequente

#### GRAVAÇÃO DA LIGA

A liga deverá estar gravada na própria ferramenta, de forma a assegurar uma escolha e utilização seguras

#### CERTIFICADOS

Requisite certificados do material de acordo com a Diretiva 1999/92/CE, e não de qualidade da ferramenta (ex: ISO ou DIN)

EX

## CHAVE DE TORQUE HIDRÁULICA DE ACIONAMENTO QUADRADO

- Oito modelos de 127 lbf-ft a 58.000 lbf-ft
- Precisão de torque de +/-3%
- Carcaça monobloco patenteada para reduzir a torção e a flexibilidade da ferramenta
- O projeto de três peças móveis reduz o atrito interno
- O segmento de acionamento com vários dentes garante um curso de 27° a cada avanço completo
- Cada unidade é calibrada em um laboratório ISO17025

TU SERIES



## CHAVE DE TORQUE A BATERIA

- Cinco modelos de 120 lbf-ft a 3.000 lbf-ft
- Alimentado por uma bateria recarregável de íon de lítio de 8,0 Ah
- Liberdade e flexibilidade da operação sem fio
- A tecnologia interna sem escovas proporciona eficiência e maior durabilidade
- Faixas de torque personalizáveis e configuráveis
- Equipamentos calibradas em um laboratório ISO17025

VT SERIES



BOLTING YOUR WORLD

CallTorque  
FERRAMENTAS INDUSTRIAIS

+55 51 3662.7324  
+55 51 98535.5067

comercial@calltorque.com.br



Visite-nos em  
calltorque.com.br



## Agregados para a construção e mineração: semelhanças muito além da aparência

**M**ateriais granulares usados diretamente na construção, ou na fabricação de produtos como argamassa, asfalto e concreto, e empregados na construção de habitações, estradas, escolas, escritórios, hospitais e outros empreendimentos, os agregados podem ser natural, fabricado ou reciclado. Essas matérias-primas são definidas como substâncias citadas na Lei 6567/78 e se diferenciam da maioria dos outros bens minerais por serem de aproveitamento menos complexo do ponto de vista da pesquisa mineral, com características físico-químicas e mecânicas adequadas à sua aplicação como material de construção, de aplicação direta ou como insumo.

Como lembra Fernando M. Valverde, presidente-executivo da Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção (Anepac), o relacionamento e as semelhanças entre segmento de agregados e a atividade minerária são profundas e, como na mineração, as empresas atuantes na atividade de agregados para a construção tiveram de “lutar muito para serem reconhecidas em sua importância. Ainda hoje enfrenta muita demagogia de políticos e ambientalistas que usam argumentos arditos e sofismas para impedir que a atividade se instale”.

Além do uso tradicional, os agregados são também, cada vez mais, importantes na proteção ambiental através da utilização no controle de erosões, purificação da água, substituição da madeira etc. “Na verdade, a importância maior dos agregados está naquilo que ainda está para ser feito. Mesmo nos estados mais ricos do País, há carências notáveis a serem enfrentadas e corrigidas”, destaca Valverde, ao comentar que “qualquer programa de desenvolvimento econômico e social que almeja a melhoria das condições de vida da população, pressupõe a criação de moradias e infraestrutura”.

### ● ● ● AGGREGATES FOR CONSTRUCTION AND MINING: SIMILARITIES FAR BEYOND APPEARANCE

Granular materials used directly in construction, or in the manufacture of products such as mortar, asphalt and concrete, and employed in the construction of housing, roads, schools, offices, hospitals and other enterprises, aggregates can be natural, manufactured or recycled. These raw materials are defined as substances mentioned in Law 6,567/78 and differ from most other mineral goods because they are less complex to use from the point of view of mineral research, with physical-chemical and mechanical characteristics suitable for their application as a construction material, for direct application or as an input.

As Fernando M. Valverde, Executive President of the National Association of Aggregate Producers for Construction (Anepac) reminds us, the relationship and similarities between the aggregate segment and the mining activity are deep and, as in mining, the companies operating in the activity of aggregates for construction had to “fight hard to be recognized in their importance. Even today, it faces a lot of demagoguery from politicians and environmentalists who use cunning arguments and sophistry to prevent the activity from taking hold.”

In addition to their traditional use, aggregates are also increasingly important in environmental protection through their use in erosion control, water purification, wood substitution etc. “Actually, the greater importance of aggregates lies in what still needs to be done. Even in the richest states of the country, there are notable deficiencies to be faced and corrected,” highlights Valverde, commenting that “any economic and social development program that aims to improve the living conditions of the population, presupposes the creation of housing and infrastructure.”

### ● ● ● AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA: SEMEJANZAS MUCHO MÁS ALLÁ DE LA APARIENCIA

Materiales granulares usados directamente en la construcción, o en la fabricación de productos como mortero, asfalto y concreto, y empleados en la construcción de habitaciones, carreteras, escuelas, oficinas, hospitales y otros emprendimientos, los agregados pueden ser natural, fabricado o reciclado. Estas materias primas son definidas como sustancias citadas en la Ley 6567/78 y se diferencian de la mayoría de los otros bienes minerales por ser de aprovechamiento menos complejo desde el punto de vista de la investigación mineral, con características fisicoquímicas y mecánicas adecuadas a su aplicación como material de construcción, de aplicación directa o como insumo.

Como recuerda Fernando M. Valverde, presidente Ejecutivo de la Asociación Nacional de las Entidades de Productores de Agregados para la Construcción (Anepac), la relación y las semejanzas entre segmento de agregados y la actividad minera son profundas y, como en la minería, las empresas actuantes en la actividad de agregados para la construcción tuvieron de “luchar mucho para ser reconocidas en su importancia. Aún hoy enfrenta mucha demagogia de políticos y ambientalistas que usan argumentos arditos y sofismas para impedir que la actividad se instale”.

Además del uso tradicional, los agregados son también, cada vez más, importantes en la protección ambiental a través de la utilización en el control de erosiones, purificación del agua, sustitución de la madera, etc. “En realidad, la importancia mayor de los agregados está en aquello que aún está para ser hecho. Incluso en los estados más ricos del País, hay carencias notables a ser enfrentadas y corregidas”, destaca Valverde, al comentar que “cualquier programa de desarrollo económico y social que busca la mejoría de las condiciones de vida de la población, presupone la creación de viviendas e infraestructura”.

### ● ● ● PECULIARIDADES DA PRODUÇÃO

O setor de agregados também se diferencia da mineração tradicional pelo consumo próximo à produção – gerando empregos na própria região – e se caracteriza por grandes volumes e baixo valor relativo, e por ser uma *commodity* mineral abundante. Em resposta a essa realidade, “delimita micromercados em distâncias de até 100 km para brita e até 300 km para areia, com exceção de regiões onde a disponibilidade de reservas é praticamente nula. Assim, a logística de distribuição é de fundamental importância para a operação das empresas pois seu custo pode variar desde 30% até 70% do preço final ao consumidor”, comenta o presidente-executivo da Anepac.

Essas peculiaridades respondem por poucas variações no preço e a demanda é subordinada aos ciclos econômicos regionais. Valverde alerta para a “correlação direta entre consumo e PIB tornando-se também forte indicadora do nível da atividade econômica o que permite afirmar, parafraseando nossa congênera norte-americana, que “quando o Brasil vai bem, o mercado de agregados também vai bem”.

Definidos ainda como os bens minerais mais consumidos no mundo, os agregados em âmbito global, como apresentado por Valverde, respondem por cerca de 2/3 da produção mineral mundial. Estima-se que, em 2021, mesmo sob o impacto da pandemia da covid-19, a produção mundial de agregados tenha sido de mais de 42 bilhões de toneladas. Da mesma forma, no Brasil os agregados também são os bens minerais mais produzidos e consumidos, envolvendo aproximadamente 3.100 empresas, das quais 95% das produtoras de areia e 85% das produtoras de brita são pequenas ou médias”.

### ● ● ● Production traits

The aggregates sector also differs from traditional mining by consumption close to production—generating jobs in the region itself—and is characterized by large volumes and low relative value, and for being an abundant mineral commodity. In response to this reality, “it delimits micromarkets at distances of up to 100 km for gravel and up to 300 km for sand, with the exception of regions where the availability of reserves is practically null. Thus, the distribution logistics is of fundamental importance for the operation of the companies since its cost can vary from 30% to 70% of the final price to the consumer,” comments the Executive President of Anepac.

These peculiarities account for few variations in price and demand is subordinated to regional economic cycles. Valverde warns of the “direct correlation between consumption and GDP, also becoming a strong indicator of the level of economic activity,” which allows us to state, paraphrasing our North American counterpart, that “when Brazil is doing well, the aggregates market is also doing well.”

Still defined as the most consumed mineral goods in the world, aggregates globally, as presented by Valverde, account for about 2/3 of the world mineral production. It is estimated that in 2021, even under the impact of the covid-19 pandemic, the world production of aggregates was more than 42 billion tons. Likewise, here in Brazil, aggregates are also the most produced and consumed mineral goods, involving approximately 3,100 companies, of which 95% of sand producers and 85% of gravel producers are small or medium-sized.”

### ● ● ● Peculiaridades de la producción

El sector de agregados también se diferencia de la minería tradicional por el consumo cercano a la producción – generando empleos en la propia región – y se caracteriza por grandes volúmenes y bajo valor relativo, y por ser una commodity mineral abundante. En respuesta a esta realidad, “delimita micromercados en distancias de hasta 100 km para gravilla y hasta 300 km para arena, con excepción de regiones donde la disponibilidad de reservas es prácticamente nula. Así, la logística de distribución es de fundamental importancia para la operación de las empresas pues su costo puede variar desde 30% hasta 70% del precio final al consumidor”, comenta el presidente Ejecutivo de Anepac.

Estas peculiaridades responden por pocas variaciones en el precio y la demanda está subordinada a los ciclos económicos regionales. Valverde alerta para la “correlación directa entre consumo y PIB tornándose también fuerte indicadora del nivel de la actividad económica lo que permite afirmar, parafraseando a nuestra congênera norteamericana, que “cuando Brasil va bien, el mercado de agregados también va bien”.

Definidos también como los bienes minerales más consumidos en el mundo, los agregados en ámbito global, como es presentado por Valverde, responden por cerca de 2/3 de la producción mineral mundial. Se estima que, en el 2021, incluso bajo el impacto de la pandemia de covid-19, la producción mundial de agregados haya sido de más de 42 mil millones de toneladas. De la misma forma, aquí en Brasil los agregados también son los bienes minerales más producidos y consumidos, involucrando aproximadamente 3.100 empresas, de las cuales el 95% de las productoras de arena y el 85% de las productoras de gravilla son pequeñas o medianas”.



Após registrar queda histórica de 33% ocorrida entre 2013 e 2017 no mercado brasileiro, o setor está se recuperando. Números da Anepac sinalizam crescimento modesto, mas consistente, de 4% ao ano, em média. Apresentando o balanço de 2022, Valverde comemora: “O ano foi bom para o setor de agregados. O valor do negócio no País, excluindo impostos, fechou em cerca de R\$ 34 bilhões. Apesar da retomada do consumo desde 2017, a queda do período 2013-2017 não foi superada. Ainda estamos no nível de 2011, muito aquém do pico histórico de produção de 745 milhões de toneladas de 2013. Fechamos 2022 com um aumento de 2% em relação ao ano anterior, atingindo 640 milhões de toneladas, sendo 384 milhões de toneladas de areia e 256 milhões de toneladas de brita”.

Neste contexto as minerações de agregados estão intimamente ligadas à urbanização. Toda a infraestrutura e demais construções e utilidades necessárias para essa crescente população urbana depende do suprimento homogêneo e contínuo de milhões de toneladas desses produtos de baixo valor, produzidos em grande volume. No entanto – relata Valverde – “essa proximidade, acabou se tornando um problema tanto para as minerações como para os habitantes das cidades. A competição pelo uso do solo afasta as áreas de produção dos principais mercados consumidores, aumentando os custos de distribuição dos agregados, com impacto ao longo da cadeia de construção”.

After recording a historic drop of 33% between 2013 and 2017 in the Brazilian market, the sector is recovering. Anepac numbers indicate modest but consistent growth of 4% per year on average. Presenting the 2022 balance sheet, Valverde celebrates: “The year was good for the aggregates sector. The amount of the business in the country, excluding taxes, closed at around R\$ 34 billion. Despite the resumption of consumption since 2017, the drop in the 2013-2017 period has not been overcome. We are still at the 2011 level, well below the historical peak of production of 745 million tons in 2013. We ended 2022 with a 2% increase over the previous year, reaching 640 million tons, of which 384 million tons were sand and 256 million tons of gravel.”

In this context, aggregate mining is closely linked to urbanization. All the infrastructure and other buildings and utilities necessary for this growing urban population depend on the homogeneous and continuous supply of millions of tons of these low-value products, produced in large volumes. However, Valverde reports, “this proximity ended up becoming a problem both for the mining companies and for the inhabitants of the cities. Competition for land use distances production areas from the main consumer markets, increasing aggregate distribution costs, with an impact along the construction chain.”

Después de registrar una disminución histórica del 33% ocurrida entre 2013 y 2017 en el mercado brasileño, el sector está recuperándose. Números de Anepac señalizan un crecimiento modesto, pero consistente, del 4% al año, como promedio. Presentando el balance del 2022, Valverde conmemora: “El año fue bueno para el sector de agregados. El valor del negocio en el País, excluyendo impuestos, cerró en cerca de R\$ 34 mil millones. A pesar de la reanudación del consumo desde el 2017, la disminución del período 2013-2017 no fue superada. Aún estamos en el nivel del 2011, muy por debajo del pico histórico de producción de 745 millones de toneladas del 2013. Cerramos el 2022 con un aumento del 2% en relación con el año anterior, alcanzando 640 millones de toneladas, siendo 384 millones de toneladas de arena y 256 millones de toneladas de gravilla”.

En este contexto las minerías de agregados están íntimamente relacionadas a la urbanización. Toda la infraestructura y demás construcciones y utilidades necesarias para esta creciente población urbana dependen del suministro homogéneo y continuo de millones de toneladas de estos productos de bajo valor, producidos en gran volumen. No obstante – relata Valverde – “esta cercanía, acabó convirtiéndose en un problema tanto para las minerías como para los habitantes de las ciudades. La competencia por el uso del suelo aleja las áreas de producción de los principales mercados consumidores, aumentando los costos de distribución de los agregados, con impacto a lo largo de la cadena de construcción”.

Tabela

Estrutura da Indústria de Agregados

Ano 2022	AREIA	BRITA	AGREGADOS
Produção (milhões ton.)	374	256	630
Per capita	1,8	1,2	3
Nº de empresas	2.500	600	3.100
Cap. Inst. (t/ano)	500	400	900
Faturamento (R\$ bilhões)	-	-	37,8*

São pequenas ou médias minerações

• 95% (areia)

• 85% (brita)

Fonte: Sindipedras/SP; Anepac  
\*preço médio FOB, excluindo impostos, ano 2021

PORTE DAS MINAS	PRODUÇÃO ANUAL (TONELADAS)	
	AREIA	BRITA
Pequena	Abaixo de 120 mil (*)	Abaixo de 360 mil
Média	Entre 120 e 300 mil	Entre 360 e 600 mil
Grande	Acima de 300 mil	Acima de 600 mil

(\*) Minas com produções inferiores a 18 mil t/ano não foram consideradas



Soluções especializadas para movimentação de fluidos.

Há 20 anos atendemos necessidades de movimentação de fluidos, entregando valor através de soluções eficientes e seguras, desenvolvidas por especialistas.

Seguimos incorporando novos produtos e novas tecnologias para contribuir com o sucesso de nossos clientes, em um mundo em constante transformação.



ENTREGAMOS VALOR

- Eficiência energética: redução de emissões através de motores mais eficientes;
- Energia renovável: equipamentos com motorização elétrica;
- Zero CAPEX: a locação libera seu capital;
- Redução de custos: mão de obra, manutenção inclusas em contrato;
- Flexibilidade: aumente ou diminua sua frota conforme variações de demanda;
- Agilidade: resposta rápida a emergências.



PARA O QUE VOCÊ PRECISAR

- Liberação de frente de lavra;
- Esgotamento de SUMP;
- Captação;
- Drenagem;
- Dragagem de rejeitos;
- Estabilidade de barragens;
- Back-up de sistema de bombeamento.

Conheça nossas soluções. Visite nosso site.





NECESSIDADES DA ATIVIDADE

A ideia que permeia a sociedade – e os administradores públicos - ainda é a de que os recursos minerais para a produção de agregados são abundantes, inesgotáveis. O diretor da Anepac lamenta essa noção distorcida, sinaliza os desafios do setor e frente à problemática garante: “A preservação dos recursos em agregados é muito mais que uma questão econômica. Trata-se de garantir recursos minerais de qualidade para o melhor uso e a preços compatíveis às próximas gerações. Boa parte dos recursos de agregados está sendo continuamente esterilizada devido ao inadequado planejamento e usos competitivos do solo. Outras atividades estão sendo desenvolvidas próximo e até sobre os depósitos de areia e brita, tornando impossível a extração. Tanto os depósitos ainda inexplorados como as jazidas em lavra correm o mesmo risco”.

A solução indicada pela entidade nacional representativa dos produtores de agregados para construção compreende algumas frentes, tais como levantamentos sistemáticos de recursos de areia e brita; equacionamento de entraves legais e burocráticos à atividade; investimento em preservação dos agregados pela inexistência de substituto com as características, volume e custo competitivo; ordenamento territorial consubstanciado em planos diretores locais e/ou regionais; simplificação do rito burocrático de acesso às jazidas.

**Activity needs**

The idea that permeates society—and public administrators—is still that mineral resources for the production of aggregates are abundant, inexhaustible. The director of Anepac regrets this distorted notion, points out the challenges of the sector and in the face of the problem, he guarantees: “The preservation of resources in aggregates is much more than an economic issue. It is about guaranteeing quality mineral resources for the best use and prices compatible with the next generations. Much of the aggregate resource is being continually sterilized due to inadequate planning and competing land uses. Other activities are being developed near and even over the sand and gravel deposits, making extraction impossible. Both deposits that are still unexplored and deposits under mining are at the same risk.”

The solution indicated by the national entity representing construction aggregates producers comprises some fronts, such as systematic surveys of sand and gravel resources; equating legal and bureaucratic obstacles to the activity; investment in preserving the aggregates due to the lack of a substitute with the characteristics, volume and competitive cost; territorial planning embodied in local and/or regional master plans; simplification of the bureaucratic rite of access to deposits.

**Necesidades de la actividad**

La idea que impregna a la sociedad – y a los administradores públicos – aún es que los recursos minerales para la producción de agregados son abundantes, inagotables. El director de Anepac lamenta esta noción distorsionada, señala los desafíos del sector y frente a la problemática garantiza: “La preservación de los recursos en agregados es mucho más que una cuestión económica. Se trata de garantizar recursos minerales de calidad para el mejor uso y a precios compatibles para las próximas generaciones. Buena parte de los recursos de agregados están siendo continuamente esterilizados debido al inadecuado planeamiento y usos competitivos del suelo. Otras actividades están siendo desarrolladas cerca e incluso sobre los depósitos de arena y gravilla, tornando imposible la extracción. Tanto los depósitos aún inexplorados como los yacimientos en extracción corren el mismo riesgo”.

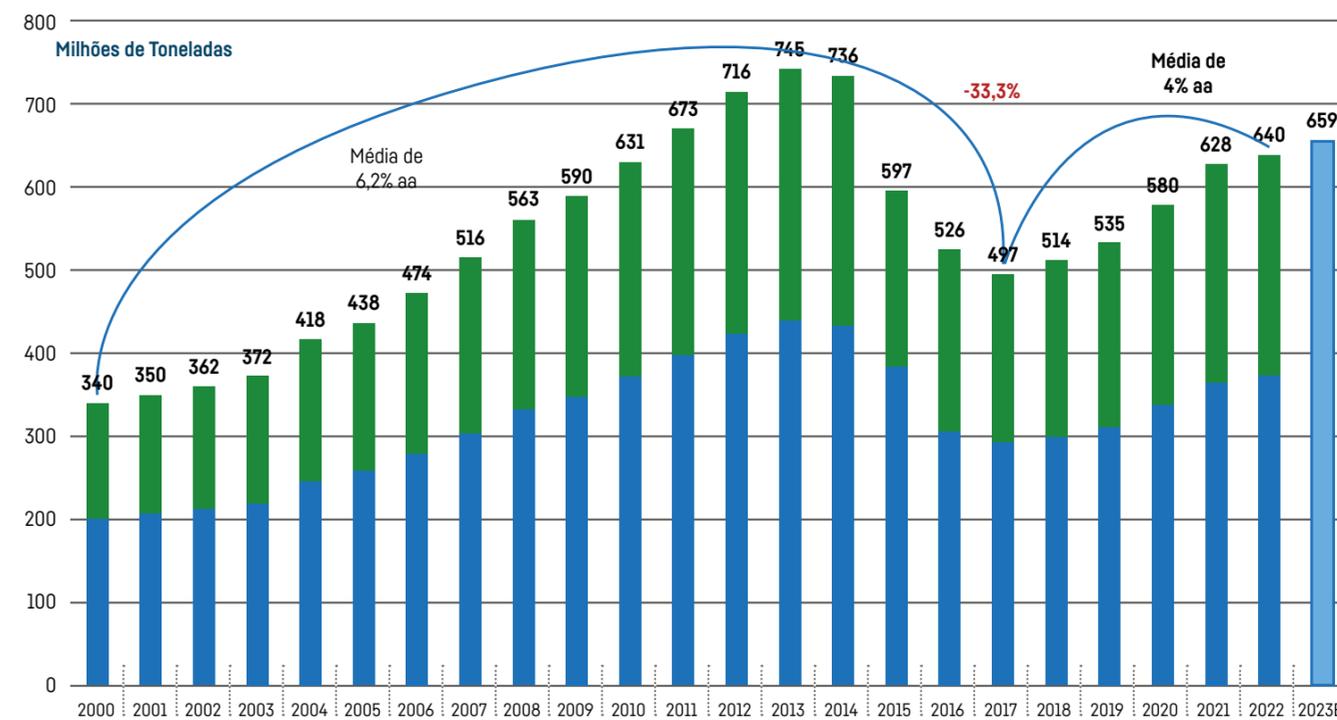
La solución indicada por la entidad nacional representativa de los productores de agregados para la construcción comprende algunos frentes, tales como levantamientos sistemáticos de recursos de arena y gravilla; solución de obstáculos legales y burocráticos a la actividad; inversión en preservación los agregados por la inexistencia de sustituto con las características, volumen y costo competitivo; ordenamiento territorial consubstanciado en planes directores locales y/o regionales; simplificación del rito burocrático de acceso a los yacimientos.

TIPO DE OBRA	QUANTIDADE POR M² EM M³	ÁREA	TOTAL CONSUMIDO EM TONELADAS
Autoconstrução	0,356	35 m²	21
Habitacões populares	0,8	50 m²	68
Edifícios públicos	800	1.000 m²	1.360
Escolas e obras-padrão	985	1.120 m²	1.675
Pavimentação urbana de baixa densidade	0,116	1 km de uma via com 10 m de largura	2.000
Pavimentação urbana de alta densidade	0,326	1 km de uma via com 10 m de largura	3.250
Estrada vicinal consome por quilômetro cerca de	1.200 m³/km de brita na base, 210 m³/km na capa asfáltica e mais 200 m³/km em drenos e sarjetas; areia consumida é de cerca de 2% do total da brita	1 km	2.800
Estrada pavimentada normal em São Paulo	5.500 m³ de brita e 2% do total da brita em areia	1 km	9.500
Manutenção de vias municipais		1 km	100
Manutenção de estradas		1 km	3.000

Fonte: pesquisa elaborada pela, pela FIPE/USP para o programa Pró-minério da então Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia para o Estado de São Paulo

Gráfico

Demanda por Agregados 2000-2022 e Projeção 2023



Apesar da retomada desde 2017, a queda do período 2013-2017 não foi superada. Ainda estamos no nível de 2011. A expectativa para 2023 é um aumento de 3%.

Fonte: Sindipedras/SP - Anepac

As mudanças são lentas, mas vêm ocorrendo – reconhece Valverde –, citando como exemplo a Lei 8982/95 que prevê a possibilidade de aproveitamento pelo regime de autorização e concessão, ampliando a segurança jurídica. “No entanto, preconiza uma pesquisa mineral com um nível de detalhamento excessivo e desproporcional para a baixa complexidade geológica que caracteriza as jazidas de agregados”, salienta o executivo, ao falar também da Resolução ANM nº 102/22, que delegou a responsabilidade das outorgas às gerências regionais, proporcionando mais agilidade na liberação das concessões.

“Os agregados são um negócio local, no máximo regional, e faz muito mais sentido que a outorga das concessões seja feita nos próprios estados, e não centralizadas em Brasília. Em São Paulo, estado no qual mais da metade da CFEM tem origem na produção de agregados (52%, em 2022), essa Resolução tem grande impacto, já que cerca de 90% dos títulos de lavras são para substâncias incluídas na norma. Ela favorece a gestão ambiental na medida em que a desburocratização aproxima o trabalho entre a Cetesb e a ANM e confere agilidade aos processos mais simples, melhorando o ambiente de negócios e permitindo maior investimento e produtividade na economia, com geração de emprego e renda.

Changes are slow, but they are taking place—Valverde recognizes—citing Law 8,982/95 as an example, which provides for the possibility of use under the authorization and concession regime, expanding legal certainty. “Yet, it advocates a mineral survey with an excessive and disproportionate level of detail for the low geological complexity that characterizes the deposits of aggregates,” stresses the executive, when also speaking of Resolution ANM no. 102/22, which delegated the responsibility for grants to the regional managements, providing more flexibility in granting concessions.

“The aggregates are a local business, at most a regional one, and it makes much more sense that concessions be granted in the states themselves, and not centralized in Brasília. In São Paulo, a state in which more than half of FCME originates from the production of aggregates (52%, in 2022), this Resolution has a great impact, since around 90% of mining titles are for substances included in the standard. It favors environmental management to the extent that reducing bureaucracy brings work between Cetesb and ANM closer together and streamlines the simplest processes, improving the business environment and allowing for greater investment and productivity in the economy, with the generation of jobs and income.

Los cambios son lentos, pero están ocurriendo – reconoce Valverde –, citando como ejemplo la Ley 8982/95 que prevé la posibilidad de aprovechamiento por el régimen de autorización y concesión, ampliando la seguridad jurídica. “Sin embargo, preconiza una investigación mineral con un nivel de detalle excesivo y no proporcional para la baja complejidad geológica que caracteriza a los yacimientos de agregados”, destaca el ejecutivo, al hablar también de la Resolución ANM nº 102/22, que delegó la responsabilidad de los otorgamientos a las gerencias regionales, proporcionando más agilidad en la liberación de las concesiones.

“Los agregados son un negocio local, como máximo regional, y tiene mucho más sentido que el otorgamiento de las concesiones sea hecho en los propios estados, y no centralizados en Brasília. En San Pablo, estado en el cual más de la mitad de la CFEM tiene origen en la producción de agregados (52%, en el 2022), esta Resolución tiene gran impacto, ya que cerca del 90% de los títulos de extracciones son para sustancias incluídas en la norma. Ella favorece la gestión ambiental en la medida en que la desburocratización acerca el trabajo entre Cetesb y ANM y confiere agilidad a los procesos más simples, mejorando el ambiente de negocios y permitiendo mayor inversión y productividad en la economía, con generación de empleo y renta.



## Garimpo ilegal: a concorrência perniciosa

Dados do MapBiomias mostram que a área do garimpo – que em 2001 equiparava-se às áreas concedidas legalmente para a mineração no Brasil – está em expansão. Em 2021, enquanto a mineração legalizada ocupava 170 mil hectares, o garimpo, a partir de 2019, passou a superar o número da mineração legalizada, atingindo 196 mil hectares.

Estruturar soluções mais efetivas para a erradicação e contra o alastramento da cadeia de crimes originados pelo garimpo ilegal na Amazônia é atividade listada entre as prioridades do IBRAM, e várias iniciativas já foram realizadas junto a autoridades brasileiras e estrangeiras, a exemplo de Banco Central, Receita Federal, CVM, Polícia Federal, Interpol, Ministérios de Minas e Energia e Relações Exteriores, União Europeia, governo da Suíça, empresas joalheiras, Instituto Escolhas, entre outros.

O objetivo é discutir e oferecer instrumentos para erradicar o garimpo ilegal e apontar caminhos para instituição de um projeto de desenvolvimento sustentável e duradouro para a Amazônia. Entre as medidas indicadas pelo IBRAM, está impedir acesso aos mercados interno e externo de ouro; responsabilizar criminalmente intermediadores e compradores; implantar sistemas eficazes de rastreamento e de certificação de origem do minério; mudar legislação e tributação relacionadas ao ouro no País; desenvolver atividades econômicas sustentáveis e perenes na região amazônica para gerar empregos e renda, de modo a evitar a corrida do ouro ilegal.

### SMUGGLING: A PERNICIOUS COMPETITION

Data from MapBiomias show that the smuggling area—which in 2001 was equivalent to the areas legally granted for mining in Brazil—is expanding. In 2021, while legal mining occupied 170,000 hectares, smuggling, as of 2019, surpassed the number of legalized mining, reaching 196,000 hectares.

Structuring more effective solutions for the eradication and against the spread of the chain of crimes originated by illegal smuggling in the Amazon is an activity listed among the priorities of IBRAM and several initiatives have already been carried out together with Brazilian and foreign authorities, such as the Central Bank, Revenue Federal, SEC, Federal Police, Interpol, Ministries of Mines and Energy and Foreign Affairs, European Union, Swiss government, jewelry companies, the Escolhas Institute, among others.

The objective is to discuss and offer instruments to eradicate illegal smuggling and point out ways to establish a sustainable and lasting development project for the Amazon. Among the measures indicated by IBRAM is preventing access to the internal and external gold markets; make intermediaries and buyers criminally responsible; implement effective systems for tracking and certifying the origin of ore; change legislation and taxation related to gold in the country; develop sustainable and perennial economic activities in the Amazon region to generate jobs and income, in order to avoid the illegal gold rush.

### MINERÍA ILEGAL: LA COMPETENCIA PERNICIOSA

Datos de MapBiomias muestran que el área de la minería ilegal – que en el 2001 se equiparaba a las áreas concedidas legalmente para la minería en Brasil – está en expansión. En el 2021, mientras la minería legalizada ocupaba 170 mil hectáreas, la minería ilegal, a partir del 2019, comenzó a superar el número de la minería legalizada, alcanzando 196 mil hectáreas.

Estructurar soluciones más efectivas para la erradicación y contra la propagación de la cadena de crímenes originados por la minería ilegal en la Amazonia es una actividad listada entre las prioridades de IBRAM y varias iniciativas ya fueron realizadas junto a autoridades brasileñas y extranjeras, por ejemplo el Banco Central, Recaudación Federal, CVM, Policía Federal, Interpol, Ministerios de Minas y Energía y Relaciones Exteriores, Unión Europea, gobierno de Suiza, empresas joyeras, Instituto Escolhas, entre otros.

El objetivo es discutir y ofrecer instrumentos para erradicar la minería ilegal y apuntar caminos para la institución de un proyecto de desarrollo sostenible y duradero para la Amazonia. Entre las medidas indicadas por IBRAM, está impedir acceso a los mercados interno y externo de oro; responsabilizar criminalmente a intermediarios y compradores; implantar sistemas eficaces de rastreo y de certificación de origen del mineral; cambiar legislación y tributación relacionadas al oro en el País; desarrollar actividades económicas sostenibles y perennes en la región amazónica para generar empleos y renta, para evitar la fiebre del oro ilegal.



### ITAMARATY E CVM: PARCERIAS IMPORTANTES

O envolvimento do Ministério de Relações Exteriores (MRE) e da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) no reforço ao combate à cadeia de produção e venda de ouro do garimpo ilegal foi solicitado pelo IBRAM.

Essa articulação, iniciada no 1º semestre de 2022, consiste em esforço coletivo contra o garimpo ilegal e a comercialização do ouro dessa fonte e conta com organizações da sociedade civil e órgãos de governo, tais como Banco Central (BACEN), Receita Federal, Ministério de Minas e Energia (MME), Instituto Escolhas, Instituto Socioambiental (ISA) e a própria CVM.

O IBRAM também abriu tratativas junto à Polícia Federal para avaliar a viabilidade de se estruturar um sistema de rastreabilidade de ouro e, assim, estabelecer um “DNA” para o minério produzido no Brasil. A resposta veio em março de 2023, quando a Receita Federal instituiu a obrigatoriedade das notas fiscais eletrônicas na comercialização do ouro, que até então eram em papel.

### Intercessão junto a compradores

Ao Itamaraty, o IBRAM apresentou proposta solicitando intercessão junto aos governos estrangeiros, por meio das embaixadas do Brasil, com o objetivo de aprimorar os instrumentos de controle da origem do ouro brasileiro, uma vez que a União é a detentora do patrimônio mineral do País, e a produção de minérios responde pela geração de divisas fundamentais para a balança comercial.

O objetivo é que o MRE avalie ações no exterior – junto a bolsas de valores e instituições financeiras – para promover o setor como destino para a captação de recursos para operações de financiamento e de investimento no Brasil, assim como atue “junto a países compradores do ouro brasileiro, como a Suíça, que podem contribuir decisivamente para reduzir espaços dos que agem ilegalmente”, resume o diretor-presidente do IBRAM, Raul Jungmann.

Essas pautas, garante Jungmann, “geram repercussão internacional, estão relacionadas à imagem do Brasil no exterior e podem ser tratadas no âmbito do Ministério de Relações Exteriores. Seria uma estratégia de sinalizar para o Brasil e o mundo que ações concretas estão sendo conduzidas para recuperar esse importante bioma e traçar um futuro calcado em boas práticas de sustentabilidade”.

### Itamaraty and SEC: important partnerships

The involvement of the Ministry of Foreign Affairs (MFA) and the Securities and Exchange Commission (SEC) in reinforcing the fight against the chain of production and sale of gold from illegal mining was requested by IBRAM.

This articulation, which began in the 1st half of 2022, consists of a collective effort against illegal mining and the sale of gold from this source and relies on civil society organizations and government bodies, such as the Central Bank (BACEN), the Federal Revenue Service, the Ministry of Mines and Energy (MME), the Escolhas Institute, Instituto Socioambiental (ISA) and SEC itself.

IBRAM also opened negotiations with the Federal Police to assess the feasibility of structuring a gold traceability system and thus establish a “DNA” for the ore produced in Brazil. The answer came in March 2023, when the Federal Revenue established the obligation of electronic invoices in the sale of gold, which until then were on paper.

**Intercession with buyers:** To Itamaraty, IBRAM presented a proposal requesting intercession with foreign governments, through the Brazilian embassies, with the objective of improving the instruments for controlling the origin of Brazilian gold, since the Union is the holder of the country’s mineral heritage, and the production of ores accounts for the generation of fundamental currency for the trade balance.

The objective is for the MFA to evaluate actions abroad—together with stock exchanges and financial institutions—to promote the sector as a destination for raising funds for financing and investment operations in Brazil, as well as acting “together with buyer countries of the Brazilian gold, such as Switzerland, which can contribute decisively to reducing spaces for those who act illegally,” summarizes the director-president of IBRAM, Raul Jungmann.

These guidelines, guarantees Jungmann, “generate international repercussions, are related to the image of Brazil abroad and can be dealt with within the scope of the Ministry of Foreign Affairs. It would be a strategy to signal to Brazil and the world that concrete actions are being taken to recover this important bioma and outline a future based on good sustainability practices.”

### Itamaraty y CVM: colaboraciones importantes

El involucramiento del Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE) y de la Comisión de Valores Mobiliarios (CVM) en el refuerzo al combate a la cadena de producción y venta de oro de la minería ilegal fue solicitado por IBRAM.

Esta articulación, iniciada en el 1º semestre del 2022, consiste en un esfuerzo colectivo contra la minería ilegal y la comercialización del oro de esta fuente y cuenta con organizaciones de la sociedad civil y órganos de gobierno, tales como Banco Central (BACEN), Recaudación Federal, Ministerio de Minas y Energía (MME), Instituto Escolhas, Instituto Socioambiental (ISA) y la propia CVM.

IBRAM también abrió negociaciones junto a la Policía Federal para evaluar la viabilidad de estructurar un sistema de rastreabilidad de oro y, así, establecer un “ADN” para el mineral producido en Brasil. La respuesta vino en marzo del 2023, cuando la Recaudación Federal instituyó la obligatoriedad de las facturas fiscales electrónicas en la comercialización del oro, que hasta entonces eran en papel.

**Intercesión junto a compradores:** Al Itamaraty, IBRAM le presentó una propuesta solicitando intercesión junto a los gobiernos extranjeros, por medio de las embajadas de Brasil, con el objetivo de mejorar los instrumentos de control del origen del oro brasileño, una vez que la Unión es la detentora del patrimonio mineral del País, y la producción de minerales responde por la generación de divisas fundamentales para la balanza comercial.

El objetivo es que el MRE evalúe acciones en el exterior – junto a bolsas de valores e instituciones financieras – para promover el sector como destino para la captación de recursos para operaciones de financiamiento y de inversión en Brasil, así como actúe “junto a países compradores del oro brasileño, como Suiza, que pueden contribuir decisivamente para reducir espacios de los que actúan ilegalmente”, resume el director-presidente de IBRAM, Raul Jungmann.

Estas pautas, garantiza Jungmann, “generan repercusión internacional, están relacionadas a la imagen de Brasil en el Exterior y pueden ser tratadas en el ámbito del Ministerio de Relaciones Exteriores. Sería una estrategia de señalar para Brasil y el mundo que acciones concretas están siendo conducidas para recuperar este importante bioma y trazar un futuro calcado en buenas prácticas de sostenibilidad”.

Os dirigentes do IBRAM também solicitaram ao ministro Mauro Vieira apoio do MRE junto a atores internacionais para a Exposibram 2023, realizada no Pará e com espaço para debate deste assunto. O MRE também deve agendar reunião com a representação da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), de modo a atrair a participação dos países da Bacia Amazônica à Conferência; apoiar, por meio da rede de Embaixadas e Consulados brasileiros no exterior a promoção do evento, que ocorrerá em paralelo ao maior e mais tradicional evento da mineração da América Latina, a Exposibram.

Raul Jungmann também solicitou que o ministro Vieira analise ações do corpo diplomático na prospecção de oportunidades de negócio para mineradoras do Brasil em outros países, como Argentina, Peru, Chile, países africanos, entre outros.

#### Atenção à lavagem de dinheiro

Para a CVM, em resposta à argumentação do IBRAM, a prioridade é intensificar ações de fiscalização das Distribuidoras de Valores Mobiliários (DTVMs) suspeitas de operações de lavagem de ouro proveniente do garimpo ilegal, garantiu seu presidente, João Pedro Barroso do Nascimento.

Reconhecendo a importância da decisão da CVM, Jungmann frisa que “a comercialização via lavagem do ouro sustenta o garimpo ilegal, atividade comandada por organizações criminosas, que desmatam e poluem a natureza, como grandes áreas da Amazônia, e assim contribuem para as mudanças climáticas; exploram pessoas, e, como operam clandestinamente, não geram divisas e nem recolhem impostos e taxas”.

De acordo com Jungmann, essas adesões ganham significado com as constatações do estudo ‘Raio-X do Ouro’, do Instituto Escolhas. O trabalho indica que, entre 2015 e 2020, o Brasil comercializou 229 toneladas de ouro com indícios de ilegalidade. Ou seja, quase a metade do ouro produzido e exportado pelo País tem origem duvidosa. O garimpo ilegal vende o ouro para DTVMs e a legislação permite que isso ocorra sem comprovação da sua origem legal.

O estudo relaciona as que compram ouro de garimpos na Amazônia; 87% de suas operações são duvidosas, o que requer uma fiscalização mais detalhada pelas autoridades. O Ministério Público Federal está à frente de ações judiciais contra algumas delas. A CVM é uma autarquia vinculada ao Ministério da Fazenda e tem por finalidades básicas a normalização e o controle do mercado de valores mobiliários.

#### Projeto de Lei

Paralelamente a essas ações capitaneadas pelo IBRAM, em 13 de junho de 2023, o governo brasileiro enviou ao Congresso Projeto de Lei 3025/23, que deve alterar o cenário do comércio de ouro no Brasil, confirmando mudanças que já haviam sido aprovadas em outras instâncias e uma decisão no âmbito do Supremo Tribunal Federal (STF) que, em abril deste ano, suspendeu a presunção da boa-fé. Na decisão, o Ministro Gilmar Mendes deu um prazo de 90 dias para o Poder Executivo adotar um novo marco normativo para o mercado de ouro. A proposta está em tramitação na Câmara dos Deputados.

IBRAM leaders also asked the minister for support from the MFA to mobilize international actors for the event that will take place in August 2023, in Pará, and will have space for debate on this subject. The MFA should also schedule a meeting with the representation of the Amazon Cooperation Treaty Organization (ACTO), in order to attract the participation of the countries of the Amazon Basin to the Conference; support, through the network of Brazilian Embassies and Consulates abroad, the promotion of the event, which will take place in parallel with the largest and most traditional mining event in Latin America, Exposibram.

Raul Jungmann also requested that Minister Mauro Vieira analyze actions by the diplomatic corps in prospecting for business opportunities for mining companies in Brazil in other countries, such as Argentina, Peru, Chile, African countries, among others.

Attention to money laundering: For the SEC, in response to IBRAM's arguments, the priority is to intensify inspection actions by Securities Distributors (DTVMs) suspected of laundering gold from illegal mining, guaranteed its president, João Pedro Barroso do Nascimento.

Recognizing the importance of the SEC's decision, Raul Jungmann, CEO of IBRAM, emphasizes that “the sale of gold through laundering supports illegal mining, an activity led by criminal organizations that deforest and pollute nature, such as large areas of the Amazon, and thus contribute to climate change; they exploit people, and, as they operate clandestinely, they do not generate foreign exchange nor collect taxes and fees.”

According to Jungmann, these adhesions gain meaning with the findings of the study named ‘Raio-X do Ouro’, by the Escolhas Institute. The work indicates that, between 2015 and 2020, Brazil traded 229 tons of gold with evidence of illegality, which means that almost half of the gold produced and exported by the country has a dubious origin. Illegal mining sells gold to DTVMs and the legislation allows this to happen without proof of its legal origin.

The study lists those who buy gold from mines in the Amazon; 87% of its operations are doubtful, which requires a more detailed inspection by the authorities. The Federal Public Ministry is at the forefront of lawsuits against some of them. The SEC is an autarchy linked to the Ministry of Finance and its basic purposes are to normalize and control the securities market.

Bill: In parallel with these actions led by IBRAM, on June 13, 2023, the Brazilian government sent Bill 3025/23 to Congress, which should change the scenario of gold trading in Brazil, confirming changes that had already been approved in other instances and a decision by the Federal Supreme Court (STF) which, in April of this year, suspended the presumption of good faith. In the decision, Minister Gilmar Mendes gave the Executive Power a period of 90 days to adopt a new regulatory framework for the gold market. The proposal is pending in the Chamber of Deputies.

Los dirigentes de IBRAM también le solicitaron al ministro apoyo del MRE para movilizar actores internacionales para el evento que sucederá en agosto del 2023, en Pará, y tendrá espacio para el debate de este asunto. MRE también debe programar una reunión con la representación de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), para atraer la participación de los países de la Cuenca Amazónica a la Conferencia; apoyar, por medio de la red de Embajadas y Consulados brasileños en el exterior la promoción del evento, que ocurrirá en paralelo al mayor y más tradicional evento de la minería de América Latina, Exposibram.

Raul Jungmann también solicitó que el ministro Mauro Vieira analice acciones del cuerpo diplomático en la prospección de oportunidades de negocio para mineras de Brasil en otros países, como Argentina, Perú, Chile, países africanos, entre otros.

Atención al lavado de dinero: Para CVM, en respuesta a la argumentación de IBRAM, la prioridad es intensificar las acciones de fiscalización de las Distribuidoras de Valores Mobiliarios (DTVMs) sospechosas de operaciones de lavado de oro proveniente de la minería ilegal, garantizó su presidente, João Pedro Barroso do Nascimento.

Reconociendo la importancia de la decisión de CVM, Raul Jungmann, director-presidente de IBRAM, destaca que “la comercialización vía lavado del oro sustenta la minería ilegal, actividad comandada por organizaciones criminales, que deforestan y contaminan la naturaleza, como grandes áreas de la Amazonia, y así contribuyen para los cambios climáticos; explotan personas, y, como operan clandestinamente, no generan divisas ni pagan impuestos y tasas”.

De acuerdo con Jungmann, estas adhesiones ganan significado con las constataciones del estudio ‘Rayo-X del Ouro’, del Instituto Escolhas. El trabajo indica que, entre el 2015 y 2020, Brasil comercializó 229 toneladas de oro con indicios de ilegalidad. O sea, casi la mitad del oro producido y exportado por el País tiene origen dudoso. La minería ilegal vende el oro para DTVMs y la legislación permite que esto ocurra sin comprobación de su origen legal.

El estudio relaciona a las que compran oro de minas ilegales en la Amazonia; 87% de sus operaciones son dudosas, lo que requiere una fiscalización más detallada por las autoridades. El Ministerio Público Federal está al frente de acciones judiciales contra algunas de ellas. CVM es una autarquía vinculada al Ministerio de Hacienda y tiene por finalidades básicas la normalización y el control del mercado de valores mobiliarios.

Proyecto de Ley: Paralelamente a estas acciones capitaneadas por IBRAM, el 13 de junio de 2023, el gobierno brasileño envió al Congreso el Proyecto de Ley 3025/23, que debe modificar el escenario del comercio de oro en Brasil, confirmando cambios que ya habían sido aprobados en otras instancias y una decisión en el ámbito del Supremo Tribunal Federal (STF) que, en abril de este año, suspenderá la presunción de la buena fe. En la decisión, el Ministro Gilmar Mendes dio un plazo de 90 días para que el Poder Ejecutivo adopte un nuevo marco normativo para el mercado del oro. La propuesta está en tramitación en la Cámara de los Diputados.



#### PRINCIPAIS PONTOS DO PL 3025/23 | BILL 3025/23 MAIN POINTS | PRINCIPALES PUNTOS DEL PL 3025/23

*Acaba com o comércio de ouro de garimpos realizado apenas com base na boa-fé dos envolvidos, sem a exigência de comprovações da origem legal do metal. O dispositivo de presunção da boa-fé facilitava a lavagem do ouro retirado ilegalmente das Terras Indígenas ou áreas de conservação ambiental.*

*Cria a Guia de Transporte e Custódia do Ouro, documento que deverá acompanhar todas as movimentações de ouro no país, gerando uma nova camada de segurança e fiscalização da origem.*

*Obriga a emissão da nota fiscal eletrônica para comercialização de ouro. Algo importante de ser fixado em lei, mesmo havendo uma instrução recente da Receita Federal sobre isso.*

*Impede que os donos das instituições financeiras que atuam na comercialização de ouro dos garimpos sejam também donos de garimpos ou tenham familiares nessa situação, o que cria conflito de interesses, inviabilizando controles efetivos.*

*It puts an end to the trade in gold from prospecting carried out solely on the basis of the good faith of those involved, without requiring proof of the legal origin of the metal. The presumption of good faith facilitated the laundering of gold illegally removed from Indigenous Lands or environmental conservation areas.*

*It creates the Gold Transport and Custody Guide, a document that should accompany all gold movements in the country, generating a new layer of security and inspection of origin.*

*It requires the issuance of electronic invoices for the sale of gold. Something important to be fixed by law, even though there is a recent instruction from the Federal Revenue about this.*

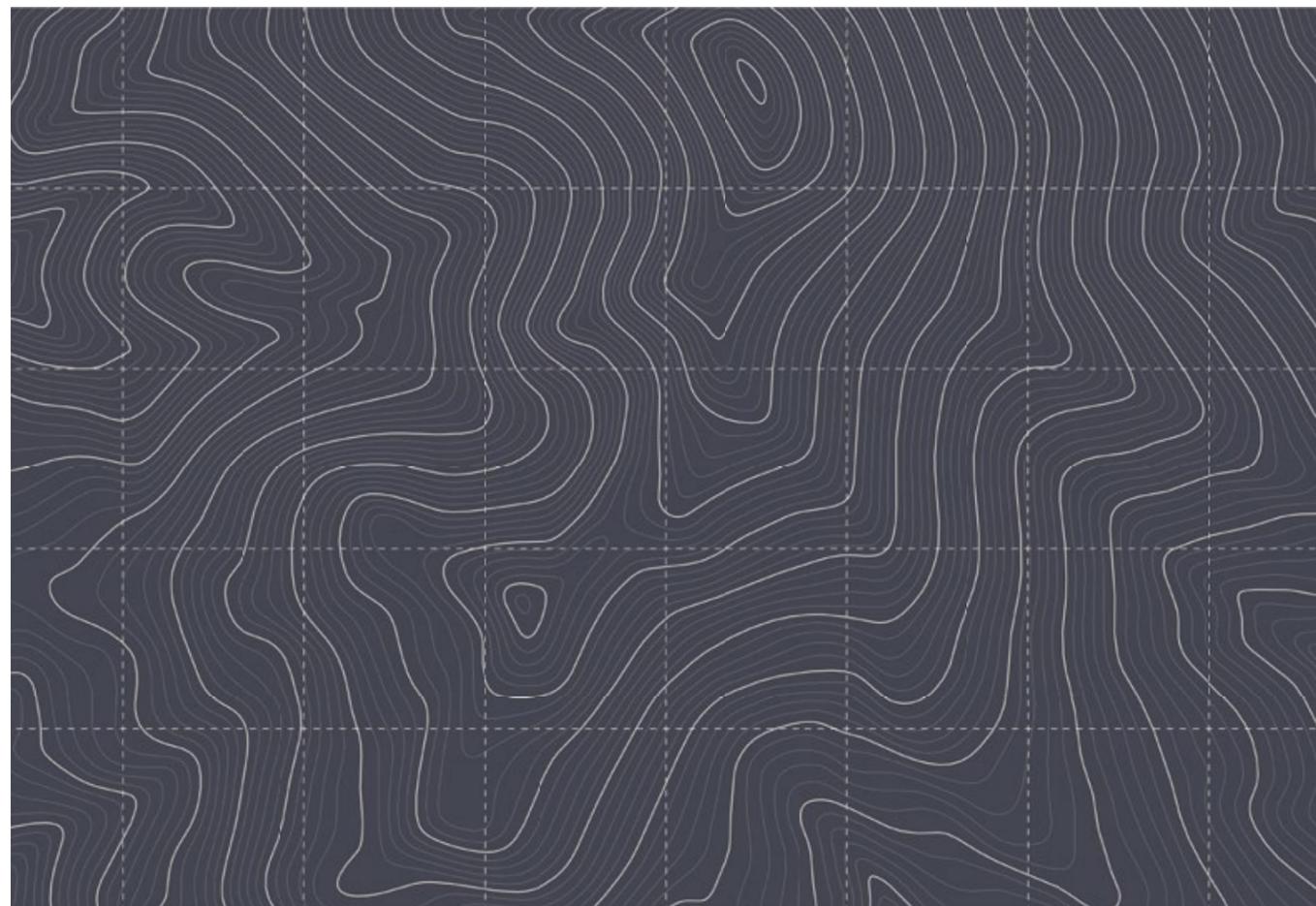
*It prevents the owners of financial institutions that operate in the sale of gold from the mines from also being owners of mines or having family members in this situation, which creates a conflict of interests, making effective controls unfeasible.*

*Acaba con el comercio de oro de minas ilegales realizado solamente con base en la buena fe de los involucrados, sin la exigencia de comprobaciones del origen legal del metal. El dispositivo de presunción de la buena fe facilitaba el lavado del oro retirado ilegalmente de las Tierras Indígenas o áreas de conservación ambiental.*

*Crea la Guía de Transporte y Custódia del Oro, documento que deberá supervisar todos los movimientos de oro en el país, generando una nueva capa de seguridad y fiscalización del origen.*

*Obliga la emisión de la factura fiscal electrónica para comercialización de oro. Algo importante de ser fijado en ley, incluso habiendo una instrucción reciente de la Recaudación Federal sobre esto.*

*Impide que los dueños de las instituciones financieras que actúan en la comercialización de oro de las minas ilegales sean también dueños de minas ilegales o tengan familiares en esta situación, lo que crea conflicto de intereses, impidiendo controles efectivos.*



## ENTREVISTA

### Elevar o órgão a patamar condizente com a relevância do setor: meta da ANM Mauro Sousa, diretor-geral da Agência Nacional de Mineração (ANM)

Pesquisa e mapeamento mineral, disponibilidade de áreas, tendências em concessão mineral, relacionamento do investidor e do minerador com a ANM, perspectivas e o cenário para os próximos anos, agenda regulatória, desafios na atual gestão. Esses são os temas destacados pelo diretor-geral da ANM, Mauro Sousa.

O elevado volume de empreendimentos face ao reduzido número de técnicos são pontos apresentados como dificuldades a serem vencidas e que exigem o cumprimento do desafio de estruturar o órgão ao patamar que o setor precisa e merece por sua relevância estratégica. A meta também é recompor as equipes da autarquia, assim como maior participação no orçamento, mudando de patamar e deixando de ser o terceiro menor orçamento da União, embora apresente o segundo maior valor arrecadado.

Confira!

#### RAISE THE BODY TO A LEVEL CONSISTENT WITH THE RELEVANCE OF THE SECTOR: ANM'S GOAL NATIONAL MINING AGENCY (ANM) MAURO SOUSA, DIRECTOR GENERAL

Mineral research and mapping, availability of areas, trends in mineral concession, investor and miner relationship with the ANM, perspectives and the scenario for the coming years, regulatory agenda, challenges in the current management. These are the themes highlighted by the director general for the ANM, Mauro Sousa.

The high volume of undertakings compared to the reduced number of technicians are points presented as difficulties to be overcome and that require the fulfillment of the challenge of structuring the body to the level that the sector needs and deserves due to its strategic relevance. The goal is also to recompose the autarchy teams, as well as greater participation in the budget, changing the level and ceasing to be the third lowest budget of the Union, although it has the second highest amount collected.

Check it out!

#### ELEVAR EL CUERPO A UN NIVEL ACORDE A LA RELEVANCIA DEL SECTOR: OBJETIVO DE LA ANM AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA (ANM) MAURO SOUSA, DIRECTOR-GENERAL

Investigación y mapeo mineral, disponibilidad de áreas, tendencias en concesión mineral, relación del inversionista y del minero con ANM, perspectivas y el escenario para los próximos años, agenda regulatoria, desafíos en la actual gestión. Estos son los temas destacados por el director-general de ANM, Mauro Sousa.

El elevado volumen de emprendimientos ante el reducido número de técnicos son puntos presentados como dificultades a ser vencidas y que exigen el cumplimiento del desafío de estructurar el órgano al nivel que el sector necesita y merece por su relevancia estratégica. La meta también es recomponer los equipos de la autarquía, así como mayor participación en el presupuesto, cambiando de nivel y dejando de ser el tercer menor presupuesto de la Unión, a pesar de que presente el segundo mayor valor recaudado.

¡Véalo!

#### A ANM ingressa no processo após o mapeamento mineral e o relatório de pesquisa. Está correto?

Mapeamento mineral é uma etapa da pesquisa mineral em que detentores de títulos minerários buscam conhecer o subsolo.

O mapeamento mineral é realizado pelos titulares de áreas, visando conhecer o subsolo. O objetivo é entregar um Relatório Final de Pesquisa que demonstre à ANM que existe minério naquela área.

#### O que os investidores estão pleiteando que seja pesquisado?

Os investidores têm interesse no aproveitamento de metais de uso na indústria, construção civil, setor de energia, eletrônicos e veículos, entre os quais estão níquel e cobalto, silício-carbono, lítio, nióbio, cobre, manganês, grafite e terras-raras.

O aproveitamento desses materiais necessita estar em consonância com a agenda ESG (Ambiental, Social e Governança) da mineração. Assim, entre aspectos relevantes que devem ser considerados estão estratégias e soluções ambientais, energia limpa, segurança Jurídica, economia circular, saúde e segurança do trabalho, descarbonização e soluções para os resíduos da mineração.

#### O que é e como funciona a disponibilidade de áreas? Quais os indicadores utilizados?

Disponibilidade é o procedimento no qual áreas que estavam oneradas foram perdidas por seus antigos detentores ou titulares. Assim, a área será disponibilizada para novos pretendentes por meio de uma Oferta Pública.

A Disponibilidade de Áreas atualmente é regulamentada pela Resolução ANM nº 24/2020. É realizada em rodadas regulares, nas quais são oferecidas simultaneamente inúmeras áreas. Cada rodada é composta por duas etapas sucessivas: Oferta Pública e Leilão Eletrônico.

Na etapa de Oferta Pública, os interessados devem manifestar, no prazo de 60 dias, interesse por uma ou mais áreas ou blocos de áreas oferecidos no edital. A manifestação de interesse ocorre de forma eletrônica e é protegida por sigilo, de modo a resguardar a quantidade e a identidade dos interessados. O objetivo dessa etapa é avaliar o potencial de atratividade, para fins de leilão eletrônico, de cada uma das áreas ou blocos de áreas ofertados.

A etapa subsequente, denominada Leilão Eletrônico, é aplicável somente às áreas ou blocos de áreas que tiverem recebido mais de uma manifestação de interesse durante a etapa de Oferta Pública. Nessa etapa, aqueles que tiverem manifestado interesse poderão apresentar proposta para as respectivas áreas ou blocos de áreas, sendo considerado vencedor aquele que apresentar a proposta de maior valor financeiro para cada área ou bloco de áreas.

A participação do interessado na disputa por área ou bloco de áreas colocados em disponibilidade ocorre por meio do Sistema de Oferta Pública e Leilão Eletrônico (Portal SOPLÉ).

Interessados em áreas aptas para disponibilidade podem indicar interesse via formulário Nominado de Áreas, que é destinado ao recebimento de sugestões de áreas, ou processos minerários, para serem ofertadas nos próximos Editais de Oferta Pública de Áreas em Disponibilidade.

#### The ANM enters the process after the mineral mapping and research report. Is it correct?

Mineral mapping is a stage of mineral research in which holders of mining titles seek to know the subsol. Mineral mapping is carried out by the holders of areas, in order to know the subsol. The objective is to deliver a Final Research Report that demonstrates to the ANM that there is ore in that area.

#### What are investors asking to be researched?

Investors are interested in using metals applied in the industry, civil construction, energy sector, electronics and vehicles sector, including nickel and cobalt, silicon-carbon, lithium, niobium, copper, manganese, graphite and rare earths.

The use of these materials has to be in line with the ESG (Environmental, Social and Governance) agenda for mining. Thus, among relevant aspects that must be considered are environmental strategies and solutions, clean energy, legal security, circular economy, health and safety at work, decarbonization and solutions for mining waste.

#### What is area availability and how does it work? What indicators are used?

Availability is the procedure in which areas that were encumbered were lost by their former holders or holders. Thus, the area will be made available to new bidders through a public offering.

The Availability of Areas is currently regulated by ANM Resolution No. 24/2020. It is performed in regular rounds, in which numerous areas are offered simultaneously. Each round comprises two successive stages: Public Offering and Electronic Auction.

In the Public Offering stage, interested parties must express, within 60 days, their interest in one or more areas or blocks of areas offered in the notice. The expression of interest occurs electronically and is protected by secrecy, in order to protect the number and identity of interested parties. The purpose of this stage is to assess the potential attractiveness, for electronic auction purposes, of each of the areas or blocks of areas offered.

The subsequent stage, called Electronic Auction, is applicable only to areas or blocks of areas that have received more than one manifestation of interest during the Public Offering stage. At this stage, those who have expressed interest will be able to submit a proposal for the respective areas or blocks of areas, with the winner being considered the one who presents the proposal with the highest financial value for each area or block of areas.

The participation of the interested party in the dispute for area or block of areas made available takes place through the Public Offer and Electronic Auction System (SOPLÉ Portal).

Those interested in areas suitable for availability can indicate interest via the Nomination of Areas form, which is intended for receiving suggestions for areas, or mining processes, to be offered in the next Public Offer Notices for Areas in Availability.

#### ANM ingressa en el proceso después del mapeo mineral y el informe de investigación. ¿Está correcto?

Mapeo mineral es una etapa de la investigación mineral en que detentores de títulos mineros buscan conocer el subsuelo.

El mapeo mineral es realizado por los titulares de áreas, buscando conocer el subsuelo. El objetivo es entregar un Informe Final de Investigación que le demuestre a ANM que existe mineral en aquella área.

#### ¿Qué están pleiteando los inversionistas que sea investigado?

Los inversionistas tienen interés en el aprovechamiento de metales de uso en la industria, construcción civil, sector de energía, electrónicos y vehículos, entre los cuales están níquel y cobalto, silicio-carbono, litio, niobio, cobre, manganeso, grafito y tierras raras.

El aprovechamiento de estos materiales necesita estar en consonancia con la agenda ESG (Ambiental, Social y Gobierno) de la minería. Así, entre aspectos relevantes que deben ser considerados están estrategias y soluciones ambientales, energía limpia, seguridad Jurídica, economía circular, salud y seguridad del trabajo, descarbonización y soluciones para los residuos de la minería.

#### ¿Qué es y cómo funciona la disponibilidad de áreas? ¿Cuáles son los indicadores utilizados?

Disponibilidad es el procedimiento en el cual áreas que estaban gravadas fueron perdidas por sus antiguos detentores o titulares. Así, el área será ofrecida para nuevos pretendientes por medio de una Oferta Pública.

La Disponibilidad de Áreas actualmente es reglamentada por la Resolución ANM nº 24/2020. Es realizada en rondas regulares, en las cuales son ofrecidas simultáneamente innumerables áreas. Cada ronda está compuesta por dos etapas sucesivas: Oferta Pública y Licitación Electrónica.

En la etapa de Oferta Pública, los interesados deben manifestar, en el plazo de 60 días, interés por una o más áreas o bloques de áreas ofrecidos en el edicto. La manifestación de interés ocurre de forma electrónica y es protegida por secreto, para resguardar la cantidad y la identidad de los interesados. El objetivo de esta etapa es evaluar el potencial de atracción, para fines de licitación electrónica, de cada una de las áreas o bloques de áreas ofertados.

La etapa subsiguiente, denominada Licitación Electrónica, es aplicable solamente a las áreas o bloques de áreas que hubieren recibido más de una manifestación de interés durante la etapa de Oferta Pública. En esta etapa, aquellos que hubieren manifestado interés podrán presentar una propuesta para las respectivas áreas o bloques de áreas, siendo considerado vencedor aquel que presente la propuesta de mayor valor financiero para cada área o bloque de áreas.

La participación del interesado en la disputa por área o bloque de áreas colocados en disponibilidad ocurre por medio del Sistema de Oferta Pública y Licitación Electrónica (Portal SOPLÉ).

Interesados en áreas aptas para disponibilidad pueden indicar interés vía formulario Nominación de Áreas, que es destinado al recibimiento de sugerencias de áreas, o procesos mineros, para ser ofertadas en los próximos Pliegos de Oferta Pública de Áreas en Disponibilidad.



### Quais as tendências em concessão mineral no Brasil? Elas acompanham o que é tendência em outros países? Explique.

Cada país tem sua favorabilidade geológica e vocação mineral ligada ao mapeamento geológico e a um programa de pesquisa mineral, que envolve um elevado risco. Nos últimos anos, o Brasil desenvolveu a produção de vanádio, passando a ser exportador. Também está pesquisando platina, com potencial de abrir uma nova mina, e elevou seu potencial para o lítio com novos empreendimentos (Sigma e AMG). À medida que determinados bens se valorizam, com um cenário de elevada demanda e oferta restrita, aumentam os interesses para a pesquisa mineral e a aquisição de áreas já concedidas.

### Como é realizado o relacionamento do investidor e do minerador com a ANM?

A ANM recebe questões de empreendedores do setor mineral em relação às demandas dos seus projetos no setor mineral e esclarecimento de dúvidas. A agência está aderindo ainda ao *InvestMining*, que prevê a integração de todas as partes interessadas em investimentos no setor mineral, e trabalha também, em conjunto com outros órgãos públicos, na melhoria de suas atribuições para dinamizar demandas setoriais da mineração. Para melhor apoiar o setor mineral, a ANM mantém estreito relacionamento com entidades como Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), Agência para o Desenvolvimento e Inovação do Setor Mineral Brasileiro (ADIMB), Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa Mineral e Mineração (ABPM), Associação dos Municípios Mineradores de Minas Gerais e do Brasil (AMIG), entre outras.

What are the trends in mineral concessions in Brazil? Do they follow trends in other countries? Explain.

Each country has its geological favorability and mineral vocation linked to geological mapping and a mineral research program, which involves a high risk. In recent years, Brazil has developed the production of vanadium, becoming an exporter. It is also researching platinum, with the potential to open a new mine, and has increased its potential for lithium with new ventures (Sigma and AMG). As certain assets increase in value, with a scenario of high demand and restricted supply, interest in mineral research and the acquisition of areas already granted increases.

What is the relationship between investors and miners with the ANM like?

The ANM welcomes questions from entrepreneurs in the mineral sector in relation to the demands of their projects in the mineral sector and clarification of doubts. The agency is also joining *InvestMining*, which provides for the integration of all parties interested in investments in the mineral sector, and also works, together with other public bodies, to improve its attributions to boost sectoral mining demands. To better support the mineral sector, ANM maintains a close relationship with entities such as the Brazilian Mining Institute (IBRAM), the Agency for the Development and Innovation of the Brazilian Mineral Sector (ADIMB), the Brazilian Association of Mineral Research and Mining Companies (ABPM), Association of Mining Municipalities of Minas Gerais and Brazil (AMIG), among others.

¿Cuáles son las tendencias en concesión mineral en Brasil? ¿Elas siguen lo que es tendencia en otros países? Explique.

Cada país tiene su favorabilidad geológica y vocación mineral relacionada al mapeo geológico y a un programa de investigación mineral, que involucra un elevado riesgo. En los últimos años, Brasil desarrolló la producción de vanadio, pasando a ser exportador. También está investigando platino, con potencial de abrir una nueva mina, y elevó su potencial para el litio con nuevos emprendimientos (Sigma y AMG). A medida que determinados bienes se valorizan, con un escenario de elevada demanda y oferta restringida, aumentan los intereses para la investigación mineral y la adquisición de áreas ya concedidas.

¿Cómo es realizada la relación del inversionista y del minero con la ANM?

ANM recibe cuestiones de emprendedores del sector mineral con relación a las demandas de sus proyectos en el sector mineral y esclarecimiento de dudas. La agencia está adhiriendo además al *InvestMining*, que prevé la integración de todas las partes interesadas en inversiones en el sector mineral, y trabaja también, en conjunto con otros órganos públicos, en la mejoría de sus atribuciones para dinamizar demandas sectoriales de la minería. Para apoyar mejor al sector mineral, ANM mantiene una estrecha relación con entidades como el Instituto Brasileño de Minería (IBRAM), Agencia para el Desarrollo e Innovación del Sector Mineral Brasileño (ADIMB), Asociación Brasileña de Empresas de Investigación Mineral y Minería (ABPM), Asociación de los Municipios Mineros de Minas Gerais y de Brasil (AMIG), entre otras.

Além disso, na formatação da agenda regulatória bienal é realizado um amplo debate com o setor regulado para estabelecer os projetos prioritários. Para garantir mais transparência e segurança jurídica desse processo são desenvolvidas ações como:

- Estruturação do ANM Legis com toda legislação aplicada ao setor mineral;
- Desenvolvimento constante do site ([www.anm.gov.br](http://www.anm.gov.br)) com todas as informações relativas à atuação da ANM;
- Desenvolvimento de Painéis Interativos (*dashboards*) para disponibilizar informações do setor mineral (produção, exportações, arrecadação de royalties do setor, andamento da agenda regulatória, e outros);
- Apoio da ANM na resolução de conflitos no setor mineral;
- Disponibilização de publicações do setor mineral (anúários, sumários, informes);
- Desenvolvimento de cartilha informativa com atualização das informações para investidores do setor mineral;
- Participação no Ombudsman de Investimentos Diretos (<https://oid.economia.gov.br/pt/menus/8>) para informações aos investidores internacionais;
- Digitalização/simplificação dos procedimentos;
- Melhoria constante do georreferenciamento das informações minerais.

Furthermore, when formatting the biennial regulatory agenda, a broad debate is held with the regulated sector to establish priority projects. To ensure more transparency and legal certainty in this process, actions such as:

- Structuring of the ANM Legis with all legislation applied to the mineral sector;
- Website constant development ([www.anm.gov.br](http://www.anm.gov.br)) with all the information related to ANM's activities;
- Development of Interactive Dashboards to provide information on the mineral sector (production, exports, collection of royalties from the sector, progress of the regulatory agenda, and others);
- Support from ANM in the resolution of conflicts in the mineral sector;
- Availability of mineral sector publications (yearbooks, summaries, reports);
- Development of an informative booklet with updated information for investors in the mineral sector;
- Participation in the Direct Investments Ombudsman (<https://oid.economia.gov.br/pt/menus/8>) for information to international investors;
- Digitization/simplification of procedures;
- Constant improvement of mineral information georeferencing.

Además de esto, en el formateo de la agenda regulatoria bienal es realizado un amplio debate con el sector regulado para establecer los proyectos prioritarios. Para garantizar más transparencia y seguridad jurídica de este proceso son desarrolladas acciones como:

- Estructuración del ANM Legis con toda la legislación aplicada al sector mineral;
- Desarrollo constante del sitio web ([www.anm.gov.br](http://www.anm.gov.br)) con toda la información relativa a la actuación de ANM;
- Desarrollo de Paneles Interactivos (*dashboards*) para ofrecer información del sector mineral (producción, exportaciones, recaudación de royalties del sector, marcha de la agenda regulatoria, y otros);
- Apoyo de ANM en la resolución de conflictos en el sector mineral;
- Suministro de publicaciones del sector mineral (anuarios, sumarios, informes);
- Desarrollo de cartilla informativa con actualización de la información para inversionistas del sector minera;
- Participación en el Ombudsman de Inversiones Directas (<https://oid.economia.gov.br/pt/menus/8>) para información a los inversionistas internacionales;
- Digitalización/simplificación de los procedimientos;
- Mejoría constante de la georreferenciación de la información mineral.

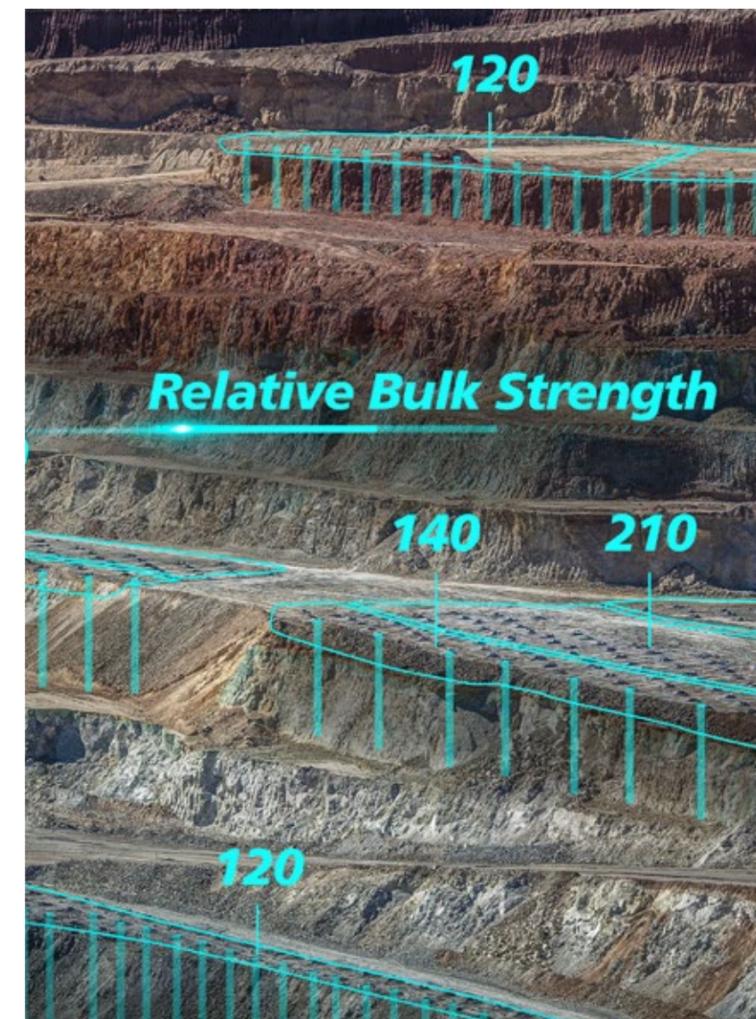


## 4D™ BULK SYSTEMS A NOVA DIMENSÃO EM DETONAÇÃO

Utilizando emulsões blendadas com prills porosos de nitrato de amônia, o 4D™ suporta tanto métodos de carregamento bombeado quanto derramado, assegurando maior produtividade e custos reduzidos.

Combinando a formulação das emulsões, a capacidade de Unidades Móveis de Manufatura (MMU™) inteligentes e o controle de processos da Orica, o revolucionário sistema a granel 4D™ permite aos clientes aplicar uma maior variedade de energia, combinada com explosivos compatíveis em furos secos, úmidos ou com água, em tempo real.

[orica.com/4D](http://orica.com/4D)



### Quais as perspectivas e o cenário para os próximos cinco anos?

Entre as perspectivas para os próximos cinco anos, estão o declínio da oferta de metais de alto teor e de identificação de jazidas de classe mundial, aumento da demanda por minerais de transição energética, melhorias no processo regulatório da mineração, desburocratização e simplificação dos procedimentos regulatórios, e identificação de reservas de médio porte para metálicos e minerais de transição energética e seu posterior aproveitamento.

Além disso, deve haver mudança nos processos de beneficiamento, lavra e gestão de rejeitos, com tecnologias mais eficientes e com menor impacto ambiental, crescimento da produção mineral com novas pesquisas e novos projetos, melhoria da infraestrutura (portos, ferrovias etc.), e aproveitamento de estêreis e rejeitos (economia circular) e reciclagem mais consolidada.

**A Agenda Regulatória do biênio 2022-2023 contempla temas prioritários com atuação imediata da ANM e prevê, ainda, temas alocados na agenda indicativa que serão desenvolvidos diante da disponibilidade de recursos humanos. Pensando neste terceiro semestre do período, quais temas prioritários e alocados foram cumpridos? Há possibilidade de zerar a agenda até o final do biênio? Explique.**

A Agenda Regulatória 2022/2023 da ANM contém 25 temas prioritários (que se desdobram em 26 projetos) e 18 temas na Agenda indicativa. Informações sobre os projetos, inclusive cronogramas, são disponibilizados no Painel da Agenda Regulatória.

Até maio de 2023, tivemos seis temas (seis projetos) da Agenda Regulatória 2022/2023 concluídos e 19 temas (20 projetos) em desenvolvimento, com equipes designadas e cronogramas estabelecidos. Em função da indisponibilidade de recursos humanos, o desenvolvimento dos 18 temas da agenda indicativa não foi iniciado.

#### What are the perspectives and scenario for the next five years?

Among the perspectives for the next five years are the decline in the supply of high-grade metals and identification of world-class deposits, increased demand for energy transition minerals, improvements in the mining regulatory process, reducing bureaucracy and simplifying regulatory procedures, and identification of medium-sized reserves for metallic and energy transition minerals and their subsequent use.

Aside from that, there must be a change in the beneficiation, mining and tailings management processes, with more efficient technologies and with less environmental impact, growth in mineral production with new research and new projects, improvement of infrastructure (ports, railways, etc.), and use of overburden and waste (circular economy) and more consolidated recycling.

**The Regulatory Agenda for the 2022-2023 biennium encompasses priority themes with immediate action by the ANM and also provides for themes allocated in the indicative agenda that will be developed in view of the availability of human resources. Thinking about this third semester of the period, which priority and allocated themes were fulfilled? Is there a possibility of resetting the agenda by the end of the biennium? Please explain it.**

ANM's Regulatory Agenda 2022/2023 contains 25 priority themes (which unfold into 26 projects) and 18 themes in the Indicative Agenda. Project information, including timelines, is available on the Regulatory Agenda Dashboard.

By May 2023, we had six themes (six projects) of the 2022/2023 Regulatory Agenda completed and 19 themes (20 projects) under development, with designated teams and established schedules. Due to the unavailability of human resources, the development of the 18 themes of the indicative agenda was not started.

#### ¿Cuáles son las perspectivas y el escenario para los próximos cinco años?

Entre las perspectivas para los próximos cinco años, están la disminución de la oferta de metales de alto contenido y de identificación de yacimientos de clase mundial, aumento de la demanda por minerales de transición energética, mejoras en el proceso regulador de la minería, desburocratización y simplificación de los procedimientos regulatorios, e identificación de reservas de mediano tamaño para metálicos y minerales de transición energética y su posterior aprovechamiento.

Además de esto, debe haber un cambio en los procesos de beneficio, extracción y gestión de desechos, con tecnologías más eficientes y con menor impacto ambiental, crecimiento de la producción mineral con nuevas investigaciones y nuevos proyectos, mejoría de la infraestructura (puertos, ferrovías, etc.), y aprovechamiento de estériles y desechos (economía circular) y reciclado más consolidado.

**La Agenda Regulatoria del bienio 2022-2023 contempla temas prioritarios con actuación inmediata de ANM y prevé, además, temas asignados en la agenda indicativa que serán desarrollados ante la disponibilidad de recursos humanos. Pensando en este tercer semestre del período, ¿cuáles temas prioritarios y asignados fueron cumplidos? ¿Hay posibilidad de poner a cero la agenda antes del fin del bienio? Explique.**

La Agenda Regulatoria 2022/2023 de ANM contiene 25 temas prioritarios (que se desdoblán en 26 proyectos) y 18 temas en la Agenda indicativa. Información sobre los proyectos, incluso cronogramas, son dispuestos en el Panel de la Agenda Regulatoria.

Hasta mayo del 2023, tuvimos seis temas (seis proyectos) de la Agenda Regulatoria 2022/2023 concluidos y 19 temas (20 proyectos) en desarrollo, con equipos designados y cronogramas establecidos. En función de la indisponibilidad de recursos humanos, el desarrollo de los 18 temas de la agenda indicativa no fue iniciado.



Os temas concluídos da Agenda Regulatória 2022/2023 foram:

- Cadastro Nacional do Primeiro Adquirente de bem mineral proveniente do Regime de Permissão de Lavra Garimpeira, com a publicação da Resolução ANM nº 103, de 20 de abril de 2022;
- Regulamentação do Requerimento Eletrônico de Pesquisa Mineral (REPEM), com a publicação da Resolução ANM nº 119, de 24 de outubro de 2022;
- Regulamentação da Taxa Anual por Hectare (TAH): Regulamentação da cobrança da TAH, com a publicação da Resolução ANM nº 120, de 26 de outubro de 2022;
- Regulamentação do processo administrativo sancionador da ANM, com a publicação da Resolução ANM nº 122, de 28 de novembro de 2022;
- Disponibilidade de Áreas: Avaliação de Resultado Regulatório (ARR), com a edição do Relatório de ARR nº 01/2022/SOD/ANM; e
- Regulamentação dos artigos 10 e 11 da Lei nº 9.613, de 03 de março de 1998, com a publicação da Resolução ANM nº 129, de 23 de fevereiro de 2023, que estabelece regras para combater a lavagem de dinheiro e o financiamento do terrorismo e da proliferação de armas de destruição em massa pela comercialização de diamantes, pedras coradas, ouro e prata.

Os cronogramas dos projetos prioritários da Agenda Regulatória 2022/2023 prevê a migração de três temas para prosseguimento em 2024 e a conclusão de 16 temas (17 projetos) que estão em desenvolvimento. Não há previsão para início de desenvolvimento dos projetos da Agenda indicativa. Dentre os 16 temas prioritários em desenvolvimento, temos 63% com atraso nos cronogramas devido à falta de recursos humanos, tecnológicos e financeiros para suportar as atividades da Agência. Ressalta-se que a Agência vem entregando e produzindo mais que o antigo DNPM, apesar do considerável déficit de recursos humanos, cargos, funções e orçamento. Entretanto, com 70% dos cargos previstos em lei vagos, a instituição está em um ponto crítico, com risco de colapso de suas atividades e comprometimento das ações relacionadas à regulação e à fiscalização do setor mineral brasileiro.

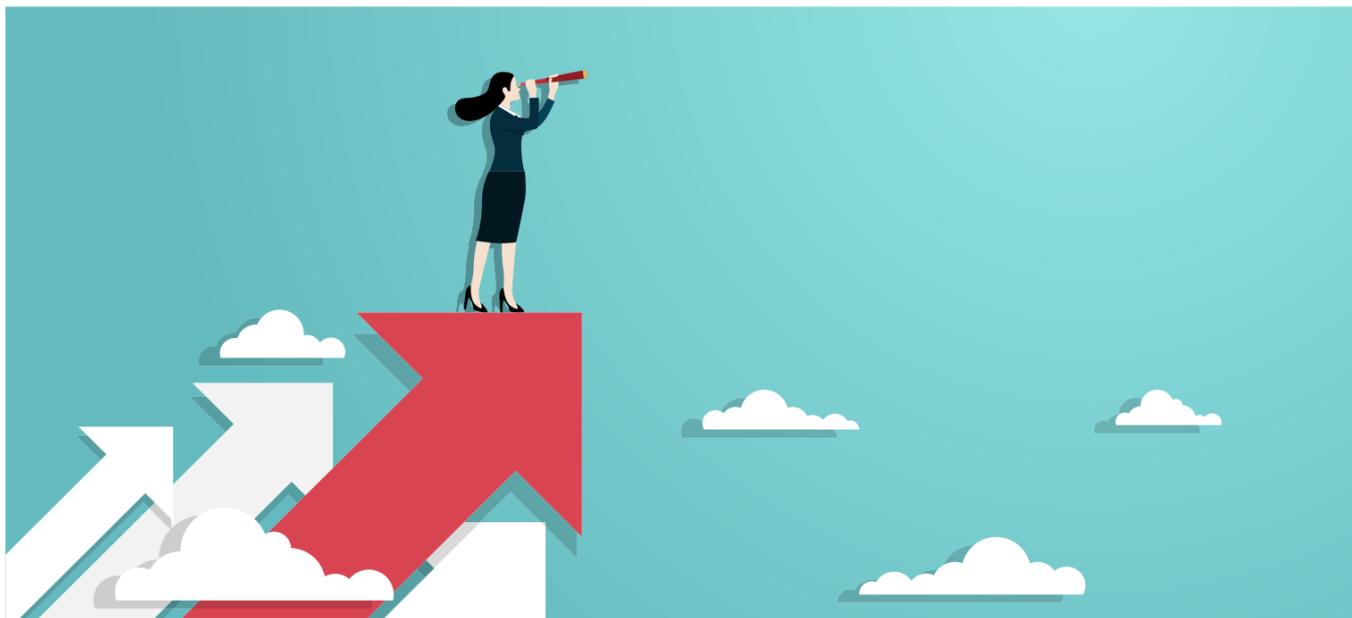
The completed topics of the 2022/2023 Regulatory Agenda were:

- National Registry of the First Acquirer of mineral goods from the Mining Permission Regime, including the publication of ANM Resolution No. 103, of April 20, 2022;
  - Regulation of the Electronic Application for Mineral Research (REPEM), with the publication of ANM Resolution No. 119, of October 24, 2022;
  - Regulation of the Annual Fee per Hectare (TAH): Regulation of the TAH collection, with the publication of ANM Resolution No. 120, of October 26, 2022;
  - Regulation of the ANM sanctioning administrative process, with the publication of ANM Resolution No. 122, of November 28, 2022;
  - Availability of Areas: Regulatory Result Assessment (ARR), with the publication of ARR Report No. 01/2022/SOD/ANM; It is
  - Regulation of Articles 10 and 11 of Law No. 9,613, of March 3, 1998, with the publication of ANM Resolution No. 129, of February 23, 2023, which establishes rules to combat money laundering and the financing of terrorism and proliferation of weapons of mass destruction through the sale of diamonds, colored stones, gold and silver.
- The schedules of the priority projects of the 2022/2023 Regulatory Agenda provides for the migration of three themes to continue in 2024 and the conclusion of 16 themes (17 projects) that are under development. There is no forecast for the onset of the development of projects in the Indicative Agenda. Among the 16 priority themes under development, we have 63% with delay in schedules due to lack of human, technological and financial resources to support the Agency's activities. It should be noted that the Agency has been delivering and producing more than the former DNPM, despite the considerable deficit in human resources, positions, functions and budget. Nonetheless, with 70% of the positions provided for by law vacant, the institution is at a critical point, with the risk of collapsing its activities and compromising actions related to the regulation and inspection of the Brazilian mineral sector.

Los temas concluidos de la Agenda Regulatoria 2022/2023 fueron:

- Registro Nacional del Primer Adquirente de bien mineral proveniente del Régimen de Permiso de Extracción Minera, con la publicación de la Resolución ANM nº 103, del 20 de abril de 2022;
- Reglamentación del Requerimiento Electrónico de Investigación Mineral (REPEM), con la publicación de la Resolución ANM nº 119, del 24 de octubre de 2022;
- Reglamentación de la Tasa Anual por Hectárea (TAH): Reglamentación de la cobranza de la TAH, con la publicación de la Resolución ANM nº 120, del 26 de octubre de 2022;
- Reglamentación del proceso administrativo sancionador de ANM, con la publicación de la Resolución ANM nº 122, del 28 de noviembre de 2022;
- Disponibilidad de Áreas: Evaluación de Resultado Regulatorio (ARR), con la edición del Informe de ARR nº 01/2022/SOD/ANM; y
- Reglamentación de los artículos 10 y 11 de la Ley nº 9.613, del 03 de marzo de 1998, con la publicación de la Resolución ANM nº 129, del 23 de febrero de 2023, que establece reglas para combatir el lavado de dinero y el financiamiento del terrorismo y de la proliferación de armas de destrucción masiva por la comercialización de diamantes, piedras coloreadas, oro y plata.

Los cronogramas de los proyectos prioritarios de la Agenda Regulatoria 2022/2023 prevé la migración de tres temas para el prosseguimiento en el 2024 y la conclusión de 16 temas (17 proyectos) que están en desarrollo. No hay previsión para el inicio de desarrollo de los proyectos de la Agenda indicativa. Entre los 16 temas prioritarios en desarrollo, tenemos 63% con atraso en los cronogramas debido a la falta de recursos humanos, tecnológicos y financieros para soportar las actividades de la Agencia. Se resalta que la Agencia está entregando y produciendo más que el antiguo DNPM, a pesar del considerable déficit de recursos humanos, cargos, funciones y presupuesto. No obstante, con el 70% de los cargos previstos en ley vacantes, la institución está en un punto crítico, con riesgo de colapso de sus actividades y comprometimiento de las acciones relacionadas a la regulación y a la fiscalización del sector mineral brasileño.





### O que está previsto para a próxima edição da Agenda Regulatória da ANM?

A próxima edição da Agenda Regulatória da ANM será elaborada no segundo semestre de 2023. Está prevista a migração dos temas que não tenham sido concluídos na agenda atual, bem como a realização de tomadas de subsídios para colher indicação de temas que requeiram ação regulatória da Agência.

### Quais os desafios para a ANM na atual gestão? Quais as soluções propostas?

Mesmo com a relevância estratégica do setor mineral, a ANM ainda tem o grande desafio de estruturar o órgão ao patamar que o setor precisa e merece. Das 11 agências reguladoras existentes, a ANM é a que tem o terceiro menor orçamento, embora tenha o segundo maior valor arrecadado.

Do total de servidores em exercício, conta com apenas 150 técnicos que, dentre outras atividades, fiscalizam 39 mil empreendimentos de lavra e 86 mil de pesquisa e somente cinco técnicos para fiscalização da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) em todo o país.

Recompôr as equipes da autarquia é um dos principais desafios da atual gestão. Estamos encorajando essas pautas de estrutura organizacional e capacidade financeira juntamente com a do ajuste da remuneração dos cargos, buscando o nivelamento com o das demais agências reguladoras.

Apesar disso, a ANM vem fazendo esforços e tem conseguido promover avanços relevantes em todas as suas frentes de atuação. Destaque recente é a notícia de que o Tribunal de Contas da União (TCU) constatou regularidade de funcionamento, transparência e publicidade da ANM. O último parecer, divulgado no dia 6 de junho, mostra avanços em relação a auditorias anteriores que apontaram riscos relacionados a deficiências na transparência, na gestão de riscos e nos controles internos da Agência, com impacto no planejamento, regulação e fiscalização do setor minerário.

Tais avanços só foram possíveis graças ao empenho e comprometimento dos servidores e colaboradores, que mesmo com as deficiências de estrutura e falta de pessoal e orçamento, não medem esforço em fazer os aprimoramentos necessários para que a ANM cumpra sua missão institucional.

### What is provided for the next edition of ANM's Regulatory Agenda?

The next edition of ANM's Regulatory Agenda will be prepared in the second half of 2023. The migration of topics that have not been completed in the current agenda is expected, as well as the carrying out of subsidies to gather indication of topics that require regulatory action from the Agency.

### What are the challenges for ANM in the current management? What are the proposed solutions?

Even with the strategic relevance of the mineral sector, the ANM still has the great challenge of structuring the body at the level that the sector needs and deserves. Of the 11 existing regulatory agencies, the ANM is the one with the third lowest budget, although it has the second highest amount collected.

Of the total number of active employees, it has only 150 technicians who, among other activities, supervise 39,000 mining projects and 86,000 research projects, and only five technicians oversee Financial Compensation for Mineral Exploration (FCME) throughout the country.

Recomposing the autarchy teams is one of the main challenges of the current management. We are looking at these organizational structure and financial capacity guidelines together with the adjustment of the remuneration of positions, seeking to level with the other regulatory agencies.

Despite this, ANM has been making efforts and has been able to promote relevant advances in all its fronts. A recent highlight is the news that the Federal Court of Accounts (TCU) verified the regularity of ANM's functioning, transparency and publicity. The latest opinion, released on June 6, shows advances in relation to previous audits that pointed to risks related to deficiencies in transparency, risk management and internal controls of the Agency, with an impact on the planning, regulation and inspection of the mining sector.

Such advances were only possible thanks to the effort and commitment of the servers and collaborators, who, even with the deficiencies of structure and lack of personnel and budget, spare no effort in making the necessary improvements for the ANM to fulfill its institutional mission.

### ¿Qué está previsto para la próxima edición de la Agenda Regulatoria de ANM?

La próxima edición de la Agenda Regulatoria de ANM será elaborada en el segundo semestre del 2023. Está prevista la migración de los temas que no hayan sido concluidos en la agenda actual, así como la realización de toma de subsidios para recoger indicación de temas que requieran acción regulatoria de la Agencia.

### ¿Cuáles son los desafíos para ANM en la actual gestión? ¿Cuáles son las soluciones propuestas?

Incluso con la relevancia estratégica del sector mineral, ANM también tiene el gran desafío de estructurar el órgano al nivel que el sector necesita y merece. De las 11 agencias reguladoras existentes, ANM es la que tiene el tercer menor presupuesto, a pesar de que tenga el segundo mayor valor recaudado.

Del total de servidores en ejercicio, cuenta con solamente 150 técnicos que, entre otras actividades, fiscalizan 39 mil emprendimientos de extracción y 86 mil de investigación y solamente cinco técnicos para la fiscalización de la Compensación Financiera por la Explotación Mineral (CFEM) en todo el país.

Recomponer los equipos de la autarquía es uno de los principales desafíos de la actual gestión. Estamos enfrentando estas pautas de estructura organizativa y capacidad financiera junto con la del ajuste de la remuneración de los cargos, buscando el nivelado con el de las demás agencias reguladoras.

A pesar de esto, ANM está haciendo esfuerzos y ha logrado promover avances relevantes en todos sus frentes de actuación. Destaque reciente es la noticia de que el Tribunal de Cuentas de la Unión (TCU) constató regularidad de funcionamiento, transparencia y publicidad de ANM. El último dictamen, divulgado el día 6 de junio, muestra avances con relación a auditorías anteriores que apuntaron riesgos relacionados a deficiencias en la transparencia, en la gestión de riesgos y en los controles internos de la Agencia, con impacto en el planeamiento, regulación y fiscalización del sector minero.

Tales avances solo fueron posibles gracias al empeño y comprometimiento de los servidores y colaboradores, que incluso con las deficiencias de estructura y falta de personal y presupuesto, no miden esfuerzo en hacer los mejoramientos necesarios para que ANM cumpla su misión institucional.

# Nalco Water: transformando a mineração com inovação sustentável.

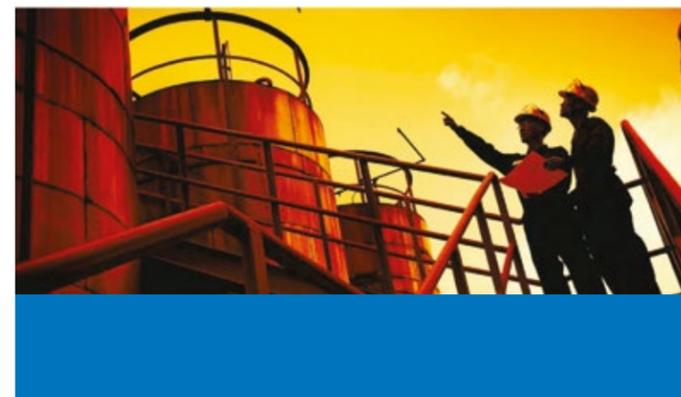
A Nalco Water, uma empresa Ecolab, é líder mundial em soluções e serviços para a indústria de mineração.



### Nossas ofertas incluem:

- Coletores e Espumantes
- Floculantes e Coagulantes
- Auxiliares de Filtração
- Controle de poeira e mitigação de emissões
- Controle de incrustações e corrosão
- Portfólio completo para processo Bayer
- Tratamento de água para processos industriais

Descubra nossas inovadoras soluções digitais, projetadas para otimizar o desempenho das suas operações.



São mais de 100 anos de experiência, enfrentando os desafios da indústria com uma ampla variedade de produtos químicos, tecnologias e expertise.

É assim que impulsionamos o crescimento dos nossos parceiros: **com soluções movidas por tecnologia de ponta, protegendo o meio ambiente.**



### Nossas soluções são projetadas para:

- Melhorar a eficiência operacional
- Cumprir regulamentações ambientais
- Maximizar o aproveitamento dos recursos naturais
- Gerenciar os recursos hídricos de forma responsável

Explore o potencial das nossas tecnologias para aprimorar seus processos de mineração! Entre em contato com nossos especialistas: **+55 (11) 97115-3573**

Saiba mais:



**NALCO** Water  
An Ecolab Company



## 03. ETAPAS DA ATIVIDADE MINERAL

### MINERAL ACTIVITY STAGES | ETAPAS DE LA ACTIVIDAD MINERAL

#### Multidisciplinaridade e integração de atores caracterizam etapas da atividade mineradora

A atividade mineradora é uma das bases da economia nacional, que gera riquezas para o País, as pessoas e as empresas, levando desenvolvimento que perdura por muitos anos, e deve contribuir para que as comunidades desenvolvam e mantenham outras atividades econômicas após o descomissionamento da mina e da planta.

Processo de longo prazo, e segmentado em etapas bem delimitadas, demanda muitos anos até a mina de fato entrar em produção. Minerar não é apenas extrair os minerais concentrados na Terra, mas é uma atividade multidisciplinar que tem início com prospecção e pesquisa, para conhecimento da jazida. A partir daí, segue para desenvolvimento, lavra (extração), beneficiamento dos minérios, comercialização e transporte para seu destino, dentro e fora do país de origem. Planeja, inclusive, o caminho para a fechamento da mina e da planta.

Todas essas atividades são permeadas por regulamentações diversas e licenciamentos imprescindíveis, com elevados níveis de exigências, continuamente revistos e adequados às melhores práticas globais; e exigem investimentos significativos desde as primeiras etapas – a prospecção e a pesquisa mineral – e o envolvimento de muitos profissionais, especializados ou não, como geólogos, engenheiros de minas e de outros ramos da engenharia, químicos, biólogos, operadores de máquinas, equipamentos e instrumentos, assim como de muitos e diversificados fornecedores, formando uma ampla cadeia.

Como toda atividade econômica, a atividade minerária tem riscos econômicos que são proporcionais aos ganhos estimados. Tais riscos se fazem presentes desde a etapa inicial, da pesquisa e conhecimento da jazida, considerando-se que a exploração pode vir a ser inviabilizada por dificuldades quanto ao porte, teor e características físico-químicas das reservas, infraestrutura e localização. Assim, o investimento nas fases iniciais, realizado ao longo de alguns anos – que podem variar de três a cinco, em média – pode ser paralisado, sem perspectiva de retorno. Usando a terminologia técnica, em vez de uma jazida – concentrações em volume específico de minerais que podem ser extraídos com retorno econômico – pode-se se deparar apenas com uma formação geológica comum, com qualquer concentração natural de material na crosta terrestre.

Números apresentados por Sílvia França – diretora do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) – mostram os riscos e as dificuldades: “de cada 1.000 anomalias encontradas, 100 são convertidas em alvos sondados, 15 depósitos minerais são consolidados, 4 jazidas são definidas, 2 bons projetos são delimitados e apenas 1 mina é aberta”.

#### MULTIDISCIPLINARITY AND INTEGRATION OF ACTORS CHARACTERIZE STAGES OF THE MINING COMPANY ACTIVITY

Mining activity is one of the bases of the national economy, which generates wealth for the country, people and companies, leading to development that lasts for many years, and should contribute to the communities to develop and maintain other economic activities after the decommissioning of the mine and plant.

Long-term process, and segmented into well-defined stages, takes many years before the mine actually goes into production. Mining is not only extracting the minerals concentrated on Earth, but it is a multidisciplinary activity that begins with prospecting and research, in order to enable one to get to know the deposit. From there, it goes on to development, mining (extraction), ore processing, marketing and transportation to its destination, inside and outside the country of origin. It even plans the path for the closure of the mine and the plant.

All these activities are permeated by diverse regulations and essential licensing, with high levels of requirements, continuously reviewed and adapted to global best practices; and require significant investments from the first stages—prospecting and mineral research—and the involvement of many professionals, specialized or not, such as geologists, mining engineers and other branches of engineering, chemists, biologists, operators of machinery, equipment and instruments, as well as many and diversified suppliers, forming a wide chain.

Like all economic activity, mining activity has economic risks that are proportional to the estimated gains. Such risks are present from the initial stage, of the research and deposit knowledge, considering that the exploration may be unfeasible due to difficulties regarding the size, content and physicochemical characteristics of the reserves, infrastructure and location. Thus, the investment in the initial phases, carried out over a few years—which can range from three to five, on average—can be halted, with no prospect of return. Using technical terminology, instead of a deposit—concentrations in specific volume of minerals that can be extracted with economic return—one can come across only a common geological formation, with any natural concentration of material in the earth's crust.

Figures presented by Sílvia França—director of the Mineral Technology Center (CETEM)—show the risks and difficulties: “out of every 1,000 anomalies found, 100 are converted into probed targets, 15 mineral deposits are consolidated, 4 deposits are defined, 2 good projects are delimited and only 1 mine is opened.”

#### MULTIDISCIPLINARIEDAD E INTEGRACIÓN DE ACTORES CARACTERIZAN ETAPAS DE LA ACTIVIDAD MINERA

La actividad minera es una de las bases de la economía nacional, que genera riquezas para el país, las personas y las empresas, llevando desarrollo que perdura por muchos años, y debe contribuir para que las comunidades desarrollen y mantengan otras actividades económicas después del desmantelamiento de la mina y de la planta.

Proceso de largo plazo, y segmentado en etapas bien delimitadas, demanda muchos años hasta que la mina de hecho entre en producción. Excavar no es solamente extraer los minerales concentrados en la Tierra, sino es una actividad multidisciplinaria que tiene inicio con prospección e investigación, para conocimiento del yacimiento. A partir de ahí, sigue para desarrollo, extracción, beneficio de los minerales, comercialización y transporte para su destino, dentro y fuera del país de origen. Planifica, incluso, el camino para el cierre de la mina y de la planta.

Todas estas actividades están permeadas por reglamentaciones diversas y licenciamentos imprescindibles, con elevados niveles de exigencias, continuamente revistos y adecuados a las mejores prácticas globales; y exigen inversiones significativas desde las primeras etapas – la prospección y la investigación mineral – y el involucramiento de muchos profesionales, especializados o no, como geólogos, ingenieros de minas y de otros ramos de la ingeniería, químicos, biólogos, operadores de máquinas, equipos e instrumentos, así como de muchos y diversificados proveedores, formando una amplia cadena.

Como toda actividad económica, la actividad minera tiene riesgos económicos que son proporcionales a los beneficios estimados. Tales riesgos se hacen presentes desde la etapa inicial, de la investigación y conocimiento del yacimiento, considerándose que la explotación puede ser impedida por dificultades con respecto al tamaño, contenido y características físico-químicas de las reservas, infraestructura y localización. Así, la inversión en las fases iniciales, realizada a lo largo de algunos años – que pueden variar de tres a cinco, como promedio – puede ser paralizada, sin perspectiva de retorno. Usando la terminología técnica, en vez de un yacimiento – concentraciones en volumen específico de minerales que pueden ser extraídos con retorno económico – se puede deparar solamente con una formación geológica común, con cualquier concentración natural de material en la corteza terrestre.

Números presentados por Sílvia França – directora del Centro de Tecnología Mineral (CETEM) – muestran los riesgos y las dificultades: “de cada 1.000 anomalías encontradas, 100 son convertidas en blancos sondeados, 15 depósitos minerales son consolidados, 4 yacimientos son definidos, 2 buenos proyectos son delimitados y solamente 1 mina es abierta”.





**LEGISLAÇÃO, REGULAMENTAÇÃO E FISCALIZAÇÃO: O SUPORTE DO ESTADO**

Permeando todo o processo, um arcabouço de leis, normas e procedimentos dá o suporte à atividade, segurança às empresas e investidores e compensações à população. Em linhas gerais, as autorizações e outorgas concedidas pelo Estado exigem atendimento de procedimentos por parte das empresas. A fiscalização feita pelo Estado por meio da ANM proporciona à sociedade a certeza de uma atividade segura com sustentabilidade socioambiental e governança.

Há ainda uma série de órgãos que dão sustentação e disponibilizam informações úteis a todo o processo. Entre eles está o Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM, instituição ligada ao Ministério de Minas e Energia – que, em relação à cadeia típica de atividades da indústria mineral, atua essencialmente nas etapas de prospecção mineral, realizando mapeamentos geológicos básicos, levantamentos aerogeofísicos e geoquímicos, bem como disponibilizando os bancos de dados e produtos resultantes.

Inácio Melo – diretor-presidente do SGB e Francisco Valdir Silveira, diretor de Geologia e Recursos Minerais do SGB responsável técnico e integrante de equipes de projetos de Mapeamento Geológico e de Recursos Minerais – ressalta que “os dados gerados pelo SGB são aqueles em escalas pré-competitivas, fundamentais nas etapas iniciais dos empreendimentos, pois reduz o risco da prospecção. Esse conjunto de informações e conhecimentos também é importante para as etapas subsequentes de prospecção de alvos exploratórios, descoberta e avaliação de novos depósitos minerais, desenvolvimento da mina, lavra e beneficiamento e transformação mineral”.

Os riscos a que a atividade minerária está sujeita desde sua fase inicial merecem atenção, pois, como lembra Valdir, um projeto pode ser inviabilizado devido características geológicas do depósito, limitações tecnológicas de beneficiamento, infraestrutura deficiente, insegurança jurídica, licenciamento ambiental, instabilidade política e flutuações do mercado de commodities.

Outro ponto é citado baseia-se no conceito da Licença Social para Operar, que pode ser entendida como uma licença informal concedida às mineradoras pela comunidade do entorno. O gerenciamento dos impactos sociais, ambientais e econômicos e sobre os benefícios que a empresa pode gerar para a comunidade são fundamentais para a viabilidade e operação de um empreendimento mineral.

**● ● ● Legislation, regulation and supervision: the State support**

Permeating the whole process, a framework of laws, norms, and procedures supports the activity, providing safety to companies and investors, and compensations to the population. Generally speaking, authorizations and concessions granted by the State demand compliance with procedures by the companies. The inspection made by the State through ANM provide to society the assurance of a safe activity with socioenvironmental sustainability and governance.

There is still a series of bodies that support and make available useful information for the whole process. Among them, Brazil Geological Service – SGB/CPRM, institution linked to the Ministry of Mines and Energy – which, with regard to the typical chain of the mineral industry’s activities, acts essentially in mineral prospection stages, making basic geological mappings, aerogeophysical and geochemical surveys, and also making available data bases and resulting products.

Inácio Melo –SGB’ CEO and Francisco Valdir Silveira, SGB’s Geology and Mineral Resources director, technical manages and member of the Geological and Mineral Resources Mapping team, emphasize that “data generated by SGB are those in pre-competitive scales, fundamental in ventures’ initial stages, because they reduce prospection risks. This set of information and knowledge is also important for the following stages of prospection of exploratory targets, discovery and assessment of new mineral deposits, mine development, mining, processing, and mineral transformation”.

The risks of the mining activity, since its initial phase, deserve attention, because, as reminds Valdir, a project can be made impossible due to the deposit’s geological characteristics, technological limitations of processing, deficient infrastructure, legal insecurity, environmental licensing, political instability, and fluctuations of the commodities market.

Another aspect mentioned is based on the concept of Social License to Operate, which can be understood as an informal license granted to mining companies by the surrounding community. The management of social, environmental, and economic impacts, and the benefits the company can generate to the community are fundamental for the mineral venture feasibility and operation.

**● ● ● Legislación, reglamentación y fiscalización: el soporte del Estado**

Impregnando todo el proceso, un fundamento de leyes, normas y procedimientos da el soporte a la actividad, seguridad a las empresas e inversionistas y compensaciones a la población. En líneas generales, las autorizaciones y otorgamientos concedidos por el Estado exigen atención de procedimientos por parte de las empresas. La fiscalización hecha por el Estado por medio de ANM le proporciona a la sociedad la seguridad de una actividad segura con sostenibilidad socioambiental y gobierno.

Hay también una serie de órganos que dan sustentación y ofrecen información útil a todo el proceso. Entre ellos está el Servicio Geológico de Brasil – SGB/CPRM, institución vinculada al Ministerio de Minas y Energía – que, con relación a la cadena típica de actividades de la industria mineral, actúa esencialmente en las etapas de prospección mineral, realizando mapeos geológicos básico, levantamientos aerogeofísicos y geoquímicos, así como suministrando las bases de datos y productos resultantes.

Inácio Melo – director-presidente de SGB y Francisco Valdir Silveira, director de Geología y Recursos Minerales de SGB responsable técnico e integrante de equipos de proyectos de Mapeo Geológico y de Recursos Minerales – resalta que “los datos generados por SGB son aquellos en escalas precompetitivas, fundamentales en las etapas iniciales de los emprendimientos, pues reduce el riesgo de la prospección. Este conjunto de información y conocimientos también es importante para las etapas subsiguientes de prospección de blancos exploratorios, descubrimiento y evaluación de nuevos depósitos minerales, desarrollo de la mina, extracción y beneficio y transformación mineral”.

Los riesgos a que la actividad minera está sujeta desde su fase inicial merecen atención, pues, como recuerda Valdir, un proyecto puede ser impedido debido a características geológicas del depósito, limitaciones tecnológicas de beneficio, infraestructura deficiente, inseguridad jurídica, licenciamiento ambiental, inestabilidad política y fluctuaciones del mercado de commodities.

Otro punto citado se basa en el concepto de la Licencia Social para Operar, que puede ser entendida como una licencia informal concedida a las mineras por la comunidad del entorno. La gestión de los impactos sociales, ambientales y económicos y sobre los beneficios que la empresa puede generar para la comunidad son fundamentales para la viabilidad y operación de un emprendimiento mineral.



# A Mineração do futuro é Sustentável

Para mais informações acesse:



Atuamos de forma eficiente e responsável, respeitando o meio ambiente, segurança e o bem-estar das pessoas e do planeta.

Através de nossas tecnologias e conhecimento ajudamos nossos clientes a atingir suas próprias metas de sustentabilidade e produtividade.

**Metso**

metso.com/pt



**Tecnologia à disposição da fiscalização** – No âmbito da ANM, há também o Sistema de Informação Geográfica da Mineração (Sigmine), uma plataforma on-line que disponibiliza uma série de ferramentas que permitem a seus usuários pesquisar as áreas dos processos minerários ativos da ANM e realizar algumas análises espaciais, tanto utilizando dados fornecidos pelo próprio usuário quanto dados das outras camadas temáticas compartilhadas no sistema.

Além disso, em 2022, foi iniciada a construção da plataforma Fiscalização Responsiva da Mineração (Firmina), sugerida pela Superintendência de Produção Mineral à ANM, com o objetivo de melhorar a eficiência, a efetividade e a transparência das ações de fiscalização. O desenvolvimento envolve uma equipe multidisciplinar, composta por servidores das áreas de Fiscalização, Outorga e TI, com ampla experiência na rotina da ANM.

A plataforma inova ao propor o desenvolvimento dos trabalhos por meio de equipe de projeto, incorporando artefatos como Termo de Abertura de Projeto (TAP), Estrutura Analítica de Projetos (EAP), lista de grandes entregas esperadas, gerente e equipe de projeto, entre outros, aplicando, na prática, conceitos já comuns no setor privado.

É definida pelos seus idealizadores como “mais do que um sistema, uma solução tecnológica para a fiscalização do setor mineral de forma racional, com base em indicadores de conformidade e por meio da análise de dados integrados e automatizados, gerados com base em informações de diversas outras ferramentas, sistemas e banco de dados, internos e externos”.

Outra funcionalidade envolve a composição de um ranking – com os cerca de 37 mil títulos de lavra existentes a serem fiscalizados - que direcionará as ações de fiscalização às empresas menos adimplentes com relação às regras e obrigações do setor mineral, otimizando a alocação de pessoas e recursos da ANM.

Neste momento, está sendo concluída a parte piloto, por meio da qual o sistema vai realizar algumas verificações automáticas e, em seguida, indicar a necessidade de sanção ou análise de cada processo verificado. Também está em desenvolvimento o módulo para aplicação de sanções, respeitando as regras vigentes na Resolução ANM nº 122/2022.

● ● ● Technology at the disposal of the inspection – Within the scope of the ANM, there is also the Mining Geographic Information System (Sigmine), an online platform that provides a series of tools that allow its users to research the areas of the active mining processes of the ANM and perform some spatial analysis, both using data provided by the user himself and data from the other thematic layers shared in the system.

Moreover, in 2022 a construction began on the Responsive Mining Inspection (Firmina) platform, which was managed by the Superintendence of Mineral Production to the ANM in order to improve the efficiency, effectiveness and transparency of inspection actions. The development involves a multidisciplinary team, composed of servers from the areas of Surveillance, Grant and IT, with an extensive experience in the ANM routine.

The platform innovates by proposing the development of work through a project team, incorporating artifacts such as Project Charters (TAP), Project Breakdown Structure (WBS), list of expected major deliverables, project manager and team, among others, applying in practice concepts already common in the private sector.

It is defined by its creators as “more than a system, a technological solution to supervise the mineral sector in a rational manner, based on compliance indicators and through the analysis of integrated and automated data, generated based on information from various other tools, systems and databases, internal and external ones.”

Another feature involves the composition of a ranking— with the approximately 37,000 existing mining titles to be inspected, which will direct the inspection actions to the companies less compliant with respect to the rules and obligations of the mineral sector, optimizing the allocation of ANM people and resources.

At this time, the pilot part is being completed, through which the system will perform some automatic checks and then indicate the need for sanction or analysis of each process verified. Also under development is the module to apply sanctions, respecting the rules in force in ANM Resolution No. 122/2022.

● ● ● Tecnología a la disposición de la fiscalización – En el ámbito de ANM, está también el Sistema de Información Geográfica de la Minería (Sigmine), una plataforma online que ofrece una serie de herramientas que les permiten a sus usuarios investigar las áreas de los procesos mineros activos de ANM y realizar algunos análisis espaciales, tanto utilizando datos suministrados por el propio usuario como datos de las otras capas temáticas compartidas en el sistema.

Además de esto, en el 2022, fue iniciada la construcción de la plataforma Fiscalización Responsiva de la Minería (Firmina), sugerida por la Superintendencia de Producción Mineral a ANM, con el objetivo de mejorar la eficiencia, la efectividad y la transparencia de las acciones de fiscalización. El desarrollo involucra a un equipo multidisciplinario, compuesto por servidores de las áreas de Fiscalización, Otorgamiento y TI, con amplia experiencia en la rutina de ANM.

La plataforma innova al proponer el desarrollo de los trabajos por medio de equipo de proyecto, incorporando artefactos como Término de Apertura de Proyecto (TAP), Estructura Analítica de Proyectos (EAP), lista de grandes entregas esperadas, gerente y equipo de proyecto, entre otros, aplicando, en la práctica, conceptos ya comunes en el sector privado.

Es definida por sus idealizadores como “más que un sistema, una solución tecnológica para la fiscalización del sector mineral de forma racional, con base en indicadores de conformidad y por medio del análisis de datos integrados y automatizados, generados con base en información de diversas otras herramientas, sistemas y base de datos, internos y externos”.

Otra funcionalidad involucra la composición de un ranking – con los cerca de 37 mil títulos de extracción existentes a ser fiscalizados, que direccionará las acciones de fiscalización a las empresas menos cumplidoras con relación a las reglas y obligaciones del sector mineral, optimizando la ubicación de personas y recursos de ANM.

En este momento, está siendo concluída la parte piloto, por medio de la cual el sistema realizará algunas verificaciones automáticas y, en seguida, indicará la necesidad de sanción o análisis de cada proceso verificado. También está en desarrollo el módulo para aplicación de sanciones, respetando las reglas vigentes en la Resolución ANM nº 122/2022.



## TELAS PARA PENEIRAMENTO



### TELAS DE AÇO

PRECISÃO, DURABILIDADE E PERFORMANCE



### TELAS DE BORRACHA

MELHOR CUSTO X BENEFÍCIO, ERGONOMIA E VIDA ÚTIL



### TELAS DE POLIURETANO

ALTA EFICIÊNCIA E DESEMPENHO NAS APLICAÇÕES MAIS SEVERAS

- TELAS AUTOLIMPANTES
- TELAS MISTAS
- PENEIRAMENTO DE FINOS
- SISTEMA MODULAR DE TROCA RÁPIDA
- PEÇAS E ACESSÓRIOS



ATENDIMENTO



QUALIDADE



PRAZO DE ENTREGA

+55 (11) 4323-3800 +55 (11) 99799-8008

vendas@lantex.com.br www.lantex.com.br

Avenida Victor Andrew, 2055 - Zona Industrial, Sorocaba - SP, CEP: 18086390

## As etapas e as suas peculiaridades

Como órgão responsável por promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais, na forma do que dispõem o Código de Mineração, o Código de Águas Minerais, os respectivos regulamentos e a legislação que os complementa, a Agência Nacional de Mineração (ANM) segmenta a atividade em quatro etapas: prospecção, pesquisa mineral ou exploração, lavra e fechamento ou descomissionamento da mina, subdivididas em algumas fases.

**THE STAGES AND THEIR TRAITS**  
As the body responsible for promoting the planning and promotion of mineral exploration and the use of mineral resources, as per the provisions of the Mining Code, the Mineral Water Code, the respective regulations and the legislation that complements them, the National Mining Agency (ANM) segments the activity into four stages: prospecting, mineral research or exploration, mining and decommissioning of the mine, subdivided into a few phases.

**LAS ETAPAS Y SUS PECULIARIDADES**  
Como órgano responsable de promover el planeamiento y el fomento de la explotación mineral y del aprovechamiento de los recursos minerales, de acuerdo con lo que disponen el Código de Minería, el Código de Aguas Minerales, los respectivos reglamentos y la legislación que los complementa, la Agencia Nacional de Minería (ANM) segmenta la actividad en cuatro etapas: prospección, investigación mineral o explotación, extracción y desmantelamiento de la mina, subdivididas en algunas fases.

Etapas	Fases	Steps	Phases	Etapas	Fases
Prospeção	- Estudos preliminares - Reconhecimento geológico	Prospecting	- Preliminary studies - Geological reconnaissance	Prospección	- Estudios preliminares - Reconocimiento geológico
Pesquisa mineral	- Exploração - Delineamento - Avaliação	Mineral research	- Exploration - Outline - Evaluation	Investigación mineral	- Explotación - Delineamento - Evaluación
Lavra	- Projeto e desenvolvimento - Exploração	Mining site	- Design and development - Exploration	Extracción	- Proyecto y desarrollo - Explotación
Descomissionamento de mina	- Desativação - Fechamento	Mine decommissioning	- Deactivation - Closure	Desmantelamiento de mina	- Desactivación - Cierre

**Prospeção** - Correspondo às fases de estudos e reconhecimento geológico preliminares, a prospecção se baseia em dados de levantamentos via satélite ou aéreo, e até da própria superfície, mediante avaliação presencial do potencial das rochas, do solo e dos demais elementos naturais. É realizada por um geólogo ou pessoa com conhecimento técnico adequado, que observa a ocorrência de concentrações anômalas de minerais com algum valor econômico.

**Pesquisa mineral ou exploração** - Essa etapa - que não envolve a extração de minérios, mas a pesquisa mineral em si - responde pelo delineamento e pela avaliação do terreno, com atividades em campo e em laboratório, tais como levantamentos geológicos pormenorizados da área a pesquisar, em escala (detalhe) conveniente; estudos dos afloramentos e suas correlações; levantamentos geofísicos e geoquímicos; aberturas de escavações visitáveis e execução de sondagens no corpo mineral; amostragens sistemáticas; análises físico-químicas das amostras e dos testemunhos de sondagens; e ensaio de beneficiamento dos minérios ou das substâncias minerais úteis, para obtenção de concentrados de acordo com as especificações do mercado ou aproveitamento industrial.

**Prospecting** - In response to the preliminary geological studies and reconnaissance phases, prospecting is based on data from satellite or aerial surveys, and even from the surface itself, through a face-to-face assessment of the potential of rocks, soil and other natural elements. It is carried out by a geologist or person with adequate technical knowledge, who observes the occurrence of anomalous concentrations of minerals with some economic value.

**Mineral research or exploration** - This stage—which does not involve the extraction of ores, but the mineral research itself—is responsible for the design and evaluation of the terrain, with activities in the field and in the laboratory, such as detailed geological surveys of the area to be researched, on a convenient scale (detail); studies of outcrops and their correlations; geophysical and geochemical research; openings of visitable excavations and execution of soundings in the mineral body; systematic sampling; physico-chemical analysis of samples and sampling samples; and testing of ore or useful mineral substances processing, to obtain concentrates according to market specifications or industrial use.

**Prospección** - Correspondo a las fases de estudios y reconocimiento geológico preliminares, la prospección se basa en datos de levantamiento via satélite o aéreo, e incluso de la propia superficie, mediante la evaluación presencial del potencial de las rocas, del suelo y de los demás elementos naturales. Es realizada por un geólogo o persona con conocimiento técnico adecuado, que observa la ocurrencia de concentraciones anómalas de minerales con algún valor económico.

**Investigación mineral o explotación** - Esta etapa - que no involucra la extracción de minerales, pero la investigación mineral en si - responde por el delineamento y por la evaluación del terreno, con actividades en campo y en laboratorio, tales como levantamientos geológicos pormenorizados del área a investigar, en escala (detalle) conveniente; estudios de los afloramientos y sus correlaciones; levantamientos geofísicos y geoquímicos; aberturas de excavaciones visitables y ejecución de sondeos en el cuerpo mineral; muestreos sistemáticos; análisis físico-químicos de las muestras y de los testimonios de sondeos; y ensayo de beneficio de los minerales o de las sustancias minerales útiles, para la obtención de concentrados de acuerdo con las especificaciones del mercado o aprovechamiento industrial.

**Lavra** - Etapa mais longa, pois está vinculada à vida útil da mina, a lavra envolve tanto o desenvolvimento do projeto como a extração dos minérios. Compreende o conjunto de operações coordenadas visando ao aproveitamento industrial e econômico da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis até o seu beneficiamento.

Essa técnica de extrair minérios utiliza-se de variados métodos, não obrigatoriamente excludentes. Simplificando o processo, a lavra pode ser a céu aberto ou subterrânea, no entanto, na prática esses métodos podem evoluir de céu aberto para subterrânea.

Há variação também quanto aos métodos a céu aberto, que podem ser por bancadas (open pit mining); em tiras ou fatias (strip mining ou open cast mining); e de pedreiras ou produção de granulados (quarry mining ou dimensioned stones mining). Da mesma forma, na lavra subterrânea existem as variações de métodos, que podem ser por Câmaras e pilares; Sublevel Stope; Shrinkage; Corte e Aterro; Longwall; Sublevel Caving; e Blockcaving.

**Descomissionamento de mina:** Esta etapa marca a desativação da infraestrutura e o fechamento da mina. Na atualidade, é um processo contínuo, intrínseco a todo o ciclo de vida. Esta etapa ganhou muita importância nas últimas décadas principalmente com relação ao relacionamento com as comunidades do entorno do projeto. Usualmente integra o plano de viabilidade do empreendimento minerário.

**Mining site** - As the longer stage, considering it is linked to the mine shelf life, mining involves both the project development and extracting the ores. It comprises the set of coordinated operations aimed at the industrial and economic use of the deposit, from the extraction of useful mineral substances to its processing.

This technique of extracting ore uses a variety of methods, not necessarily exclusive ones. To simplify the process, mining can be open pit or underground, however, in practice these methods can evolve from open to underground.

There is also variation in open pit methods, which can be by benches (open pit mining); in strips or slices (strip mining or open cast mining); and quarries or granules production (quarry mining or dimensioned stones mining). In the same way, in the underground mining there are variations of methods, which can be implemented by Chambers and pillars; Sublevel Stope; Shrinkage; Cutting and Landfilling; Longwall; Sublevel Caving; and Blockcaving.

**Mine decommissioning:** This stage marks the decommissioning of the infrastructure and the mine closure. Currently, it is a continuous process, intrinsic to the entire life cycle. This stage has gained a lot of importance in recent decades, especially in relation to the relationship with the communities surrounding the project. It usually integrates the viability plan of the mining enterprise.

**Extracción** - Etapa más larga, pues está vinculada a la vida útil de la mina, la extracción involucra tanto el desarrollo del proyecto como la extracción de los minerales. Comprende el conjunto de operaciones coordinadas buscando el aprovechamiento industrial y económico del yacimiento, desde la extracción de sustancias minerales útiles hasta su beneficio.

Esta técnica de extraer minerales utiliza variados métodos, no obligatoriamente excluyentes. Simplificando el proceso, la extracción puede ser a cielo abierto o subterránea, no obstante, en la práctica estos métodos pueden evolucionar de cielo abierto para subterránea.

Hay variación también con respecto a los métodos a cielo abierto, que pueden ser por mesas (open pit mining); en tiras o cortes (strip mining u open cast mining); y de pedreras o producción de granulados (quarry mining o dimensioned stones mining). De la misma forma, en la extracción subterránea existen las variaciones de métodos, que pueden ser por Cámaras y pilares; Sublevel Stope; Shrinkage; Corte y Relleno; Longwall; Sublevel Caving; y Blockcaving.

**Desmantelamiento de mina:** Esta etapa marca la desactivación de la infraestructura y el cierre de la mina. En la actualidad, es un proceso continuo, intrínseco a todo el ciclo de vida. Esta etapa ganó mucha importancia en las últimas décadas principalmente con relación a la relación con las comunidades del entorno del proyecto. Usualmente integra el plan de viabilidad del emprendimiento minero.

## TECNOLOGIA A FAVOR DA MINERAÇÃO



A Haver & Boecker Niagara é líder no fornecimento de sistemas de peneiramento, pelotização e britagem primária. A nossa missão é fornecer o melhor dessas tecnologias aos nossos clientes nas indústrias de mineração, agregados, minerais, cimento, materiais de construção, fertilizantes e sal.



Veja como o PROcheck pode maximizar sua operação.

haverniagara.com/pt-br/pro-check





## O mapeamento geológico e as fases da pesquisa mineral

A ampliação do conhecimento geológico do território nacional e o desenvolvimento de métodos e tecnologias inovadoras que promovam a eficiência da pesquisa mineral para a descoberta e a avaliação econômica de depósitos minerais constituem uma das metas da Agência para o Desenvolvimento e Inovação do Setor Mineral Brasileiro (ADIMB).

Na visão da entidade, como informa Marcos André Gomes Veiga Gonçalves, seu presidente, “a cobertura com mapeamento geológico do País é incompatível com a demanda da atividade de prospecção mineral. Mapeamento geológico na escala necessária à pesquisa é inferior a 20% do território nacional. Essa carência é parcialmente compensada pelo recobrimento aerogeofísico do País implementado no presente século”.

Gonçalves reconhece a abrangência do marco regulatório para a indústria mineral e embasa seu posicionamento no paralelo que estabelece com outros países relevantes no cenário mineral global, como Canadá e Austrália, que – afirma ele – “têm conhecimento detalhado do seu subsolo através de mapeamento geológico, geofísico e geoquímico. É preciso investimento significativo e continuado nessas ferramentas para incrementar os resultados da pesquisa mineral”.

Reunindo empresas prestadoras de serviço voltadas a solucionar os desafios presentes na Engenharia Mineral e com atuação nos mercados nacional e internacional, o Grupo Geopar, entre outras atividades, trabalha com as metodologias de sondagem para a pesquisa mineral, geotecnia, água subterrânea e a exploração de óleo e gás on-shore. João Luiz N. de Carvalho, CEO desse grupo, subdivide a pesquisa mineral em nove fases após a realização do mapeamento geológico, que corresponde à etapa inicial e que gera o conhecimento sobre os ambientes com suas potencialidades para concentrações e as ocorrências minerais.

### ● ● ● GEOLOGICAL MAPPING AND THE PHASES OF MINERAL RESEARCH

The expansion of the geological knowledge of the national territory and the development of innovative methods and technologies that promote the efficiency of mineral research for the discovery and economic evaluation of mineral deposits constitute one of the goals of the Agency for the Development and Innovation of the Brazilian Mineral Sector (ADIMB).

In the entity's view, as Marcos André Gomes Veiga Gonçalves, its president, informs, “the coverage with geological mapping of the country is incompatible with the demand of the mineral prospecting activity. Geological mapping on the scale required for the research is less than 20% of the national territory. This lack is partially compensated by the country's aerogeophysical coverage implemented in the present century.”

Gonçalves recognizes the scope of the regulatory framework for the mineral industry and bases his positioning on the parallel he establishes with other relevant countries in the global mineral scenario, such as Canada and Australia, which—he says—“have detailed knowledge of their subsoil through geological, geophysical and geochemical mapping. Significant and continued investment in these tools is required to increase the results of mineral research.”

Bringing together companies providing services aimed at solving the challenges present in Mineral Engineering and operating in the national and international markets, the Geopar Group, among other activities, works with drilling methodologies for mineral research, geotechnics, groundwater and on-shore oil and gas exploration. João Luiz N. de Carvalho, CEO for this group, subdivides the mineral research into nine phases after the geological mapping, which corresponds to the initial stage and generates knowledge about the environments with their potential for concentrations and mineral occurrences.

### ● ● ● EL MAPEO GEOLÓGICO Y LAS FASES DE LA INVESTIGACIÓN MINERAL

La ampliación del conocimiento geológico del territorio nacional y el desarrollo de métodos y tecnologías innovadoras que promuevan la eficiencia de la investigación mineral para el descubrimiento y la evaluación económica de depósitos minerales constituyen una de las metas de la Agencia para el Desarrollo e Innovación del Sector Mineral Brasileño (ADIMB).

En la visión de la entidad, como informa Marcos André Gomes Veiga Gonçalves, su presidente, “la cobertura con mapeo geológico del País es incompatible con la demanda de la actividad de prospección mineral. Mapeo geológico en la escala necesaria a la investigación es inferior al 20% del territorio nacional. Esta carencia es parcialmente compensada por el recubrimiento aerogeofísico del País implementado en el presente siglo”.

Gonçalves reconoce la amplitud del marco regulador para la industria mineral y fundamenta su posicionamiento en el paralelo que establece con otros países relevantes en el escenario mineral global, como Canadá y Australia, que – afirma él – “tiene conocimiento detallado de su subsuelo a través de mapeo geológico, geofísico y geoquímico. Es necesaria una inversión significativa y continuada en estas herramientas para incrementar los resultados de la investigación mineral”.

Reuniendo a empresas prestadoras de servicio dirigidas a solucionar los desafíos presentes en la Ingeniería Mineral y con actuación en los mercados nacional e internacional, el Grupo Geopar, entre otras actividades, trabaja con las metodologías de sondeo para la investigación mineral, geotecnia, agua subterránea y la explotación de petróleo y gas on-shore. João Luiz N. de Carvalho, CEO de este grupo, subdivide la investigación mineral en nueve fases después de la realización del mapeo geológico, que corresponde a la etapa inicial y que genera el conocimiento sobre los ambientes con sus potencialidades para concentraciones y las ocurrencias minerales.

O mapeamento geológico – garante Carvalho – fundamenta toda a atividade mineral, porque, “em todos os passos descritos, temos a presença do mapeamento geológico o que, a rigor, significa dizer que antes de iniciar as atividades de mineração, durante e depois destas, o mapeamento geológico é a base para as diversas atividades que são executados neste âmbito”.

Desse modo, é a partir dessas informações básicas, “que se inicia a fase de pesquisa mineral, exatamente voltada para identificação das ocorrências minerais que, uma vez devidamente estudadas, podem se converter em jazidas ou depósitos minerais, se houver a comprovação da viabilidade técnico-econômica para o seu aproveitamento. Desta forma, pode ser subdividida nas seguintes etapas: Pesquisa bibliográfica; Requerimento da área; Geofísica aérea e terrestre; Investigação geoquímica; Mapeamento e definição dos alvos. A partir daí, é a vez de campanhas de sondagem; estudos de impacto ambiental; requerimento para portaria de lavra; e os estudos de viabilidade”, detalha o CEO do Grupo Geopar.

Complementando essas informações, Carvalho cita as fases de Exploração Mineral, pois, conhecida a jazida ou o depósito mineral e implantada a mina, seguem as operações de lavra que são perfuração, desmonte, carregamento e transporte do bem mineral para o beneficiamento, onde, em geral, as principais operações são britagem, peneiramento, moagem, classificação, concentração (métodos diversos) e separação dos produtos para a estocagem e a venda. E reforça: “Mesmo essas atividades não devem ocorrer sem um mapeamento geológico de detalhe, o que necessitará de sondagem para o planejamento da mina, sondagem de *grade control* para selecionar as frentes de lavra e o consequente controle do run of mine, que resulta em separar o minério do estéril”.

Dificuldades inerentes à atividade com relação a custos e riscos, licenciamentos diversos, financiamento de projetos de pesquisa, entre outros aspectos que podem contribuir com o sucesso de uma iniciativa, são citadas pelo presidente da ADIMB como merecedoras de atenção desde o início de um projeto de mineração, podendo inviabilizar o desenvolvimento de projetos de pesquisa mineral e, em última análise, a abertura de minas.

Reunindo os riscos inerentes a essa fase em três grupos distintos - que são o risco da complexidade da regulação ambiental; o risco de exposição do recurso humano a ser aplicado nas diferentes etapas dos processos, sejam estas de pesquisa, sejam na fase operação da mina propriamente dita; e o risco do capital a ser aplicado no possível empreendimento oriundo da pesquisa mineral - Carvalho preconiza as providências a serem adotadas e que “devem estar bem fundamentadas e descritas dentro dos procedimentos e instruções operacionais que têm o objetivo de eliminar e, se não for possível gerenciar, todos os riscos envolvidos. São atividades que requerem medidas de controle. Desse modo, as providências passam pela elaboração de um plano de pesquisa e produção mineral adequados para a área, com vistas a garantir que os impactos ambientais, as ocorrências com as pessoas e os danos materiais sejam mitigados e ou eliminados”.

● ● ● The geological mapping—guarantees Carvalho—underpins all the mineral activity, because “in all the stages described, we have the presence of geological mapping which, strictly speaking, means that before starting mining activities, during and after these, geological mapping is the basis for the various activities that are carried out in this area.”

Thus, it is based on this basic information, “that the phase of mineral research begins, exactly aimed at identifying the mineral occurrences that, once properly studied, can be converted into deposits or mineral deposits, if there is proof of the technical-economic viability for their use. Thus, it can be subdivided into the following stages: Bibliographic research; Area requirement; Air and terrestrial geophysics; Geochemical research; Mapping and targets definition. From this point, we have drilling campaigns; environmental impact studies; Application for mining ordinance; and feasibility studies,” details the CEO of the Geopar Group.

Complementing this information, Carvalho mentions the phases of Mineral Exploration, because, once the deposit or mineral deposit is known and the mine is deployed, we will have the mining operations that are drilling, dismantling, loading and transportation of the mineral good for processing, where, in general, the main operations are crushing, screening, grinding, classification, concentration (various methods) and separation of products for storage and sale. And he reinforces: “Even these activities should not occur without a geological mapping of detail, which will require drilling for mine planning, grade control drilling to select the mining fronts and the consequent run of mine control, which results in separating the ore from the sterile items.”

Difficulties inherent to the activity in relation to costs and risks, various licensing, financing of research projects, among other aspects that may contribute to the failure of an initiative, are cited by the president of ADIMB as deserving attention since the beginning of a mining project, which may make the development of mineral research projects and, ultimately, the opening of mines unfeasible.

Gathering the risks inherent to this phase in three distinct groups that are the risk of the complexity of environmental regulation; the risk of exposure of the human resource to be applied in the different stages of the processes, whether these are research or in the operation phase of the mine itself; and the risk of the capital to be applied in the possible venture arising from the mineral research, Carvalho recommends the measures to be adopted and that “must be well founded and described within the procedures and operational instructions that aim at eliminating and, if it is not possible, managing all the risks involved. These are activities that require control measures. In this way, the provisions go through preparing a plan of research and mineral production that is appropriate to the area in order to ensure that environmental impacts, occurrences with people and material damage are mitigated and/or eliminated.”

● ● ● El mapeo geológico – garantiza Carvalho – fundamenta toda la actividad mineral, porque “en todos los pasos descritos, tenemos la presencia del mapeo geológico lo que, a rigor, significa decir que antes de iniciar las actividades de minería, durante y después de estas, el mapeo geológico es la base para las diversas actividades que son ejecutadas en este ámbito”.

De este modo, es a partir de esta información básica, “que se inicia la fase de investigación mineral, exactamente dirigida para la identificación de las ocurrencias minerales que, una vez debidamente estudiadas, pueden convertirse en yacimientos o depósitos minerales, si hubiere la comprobación de la viabilidad técnico-económica para su aprovechamiento. De esta forma, puede ser subdividida en las siguientes etapas: Investigación bibliográfica; Requerimiento del área; Geofísica aérea y terrestre; Investigación geoquímica; Mapeo y definición de los blancos. A partir de ahí, campañas de sondeo; estudios de impacto ambiental; Requerimiento para ordenanza de extracción; y los estudios de viabilidad”, detalla el CEO del Grupo Geopar.

Complementando esta información, Carvalho cita las fases de Explotación Mineral, pues, conocido el yacimiento o depósito mineral e implantada la mina, siguen las operaciones de extracción que son perforación, desmonte, carga y transporte del bien mineral para su beneficio, donde, en general, las principales operaciones son trituración, tamizado, molienda, clasificación, concentración (métodos diversos) y separación de los productos para el almacenamiento y la venta. Y refuerza: “Incluso estas actividades no deben ocurrir sin un mapeo geológico de detalle, lo que necesitará de sondeo para el planeamiento de la mina, sondeo de *grade control* para seleccionar los frentes de extracción y el consequente control del run of mine, que resulta en separar el mineral del estéril”.

Dificultades inherentes a la actividad con relación a costos y riesgos, licenciamentos diversos, financiamiento de proyectos de investigación, entre otros aspectos que pueden contribuir con el fracaso de una iniciativa, son citadas por el presidente de ADIMB como merecedoras de atención desde el inicio de un proyecto de minería, pudiendo impedir el desarrollo de proyectos de investigación mineral y, en último análisis, la apertura de minas.

Reuniendo los riesgos inherentes a esta fase en tres grupos distintos que son el riesgo de la complejidad de la regulación ambiental; el riesgo de exposición del recurso humano a ser aplicado en las diferentes etapas de los procesos, ya sean estas de investigación, ya sean en la fase operación de la mina propriamente dicha; y el riesgo del capital a ser aplicado en el posible emprendimiento oriundo de la investigación mineral, Carvalho preconiza las medidas a ser adoptadas y que “deben estar bien fundamentadas y descritas dentro de los procedimientos e instrucciones operativas que tienen el objetivo de eliminar y, si no es posible gestionar, todos los riesgos involucrados. São actividades que requieren medidas de control. De este modo, las medidas pasan por la elaboración de un plan de investigación y producción mineral adecuados para el área, con vistas a garantizar que los impactos ambientales, las ocurrencias con las personas y los daños materiales sean mitigados y/o eliminados”.



O CEO do Grupo Geopar reforça a importância da sondagem para a modelagem geológica e nos critérios sobre a variabilidade geoespacial, dentre outros aspectos, para efeito do cálculo de reservas de um bem mineral presente em uma jazida ou depósito mineral, tarefa “nem sempre fácil, pois vai depender do tipo de mineralização e do comportamento da substância de interesse econômico presente na mesma. A estimativa de seu conteúdo dependerá da base de informações originada por essas variáveis, que, se não forem muito bem consideradas na avaliação, podem levar a uma estimativa imprecisa e, desta forma, gerar erro significativo, com defasagem entre o que se planejou extrair e o que efetivamente será extraído.”

Afirmando-se convicto de que “as atividades de mineração do Brasil são de alto volume e executadas com ciência e tecnologia de ponta, afirma que não ficamos devendo nada para os demais países com os quais disputamos o mercado” e de que “o nosso diversificado arcabouço geológico, com o imenso potencial de recursos minerais, torna o nosso país extremamente convidativo para os investimentos do setor”. Carvalho recomenda, ainda, atenção na condução das diferentes etapas da atividade mineral, devido “às particularidades de arcabouço legal, questões trabalhistas, de meio-ambiente entre outras, que demandam a busca, no mercado nacional, desde a fase de pesquisa até às operações de mina propriamente ditas, de empresas e profissionais brasileiros experientes, versáteis e com a visão certa do mercado em que atuam”.

A esse conjunto de ações e dificuldades a serem solucionadas desde as primeiras etapas da atividade minerária, Arthur Pinto Chaves, professor titular de Tratamento de Minérios da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, agrega “riscos tecnológicos, como o desenvolvimento de um novo equipamento ou de uma nova técnica que barateie o custo do concorrente; riscos políticos e riscos de mercado, pois uma commodity pode vir a ser substituída por outra ou pode surgir um produtor com um produto melhor ou mais barato”. Cita, ainda, a fase de apresentação e discussão do projeto junto às comunidades do entorno, que pode inviabilizar o empreendimento ou retardar, significativamente, sua realização.

● ● ● The CEO for the Geopar Group reinforces the importance of the drilling for geological modeling and in the criteria on geospatial variability, among other aspects, for the purpose of calculating reserves of a mineral asset present in a mineral deposit or deposit, a task “not always easy, because that will depend on the type of mineralization and the behavior of the substance of economic interest present in it. The estimation of its content will depend on the information base originated by these variables, which, if not very well considered in the evaluation, can lead to an inaccurate estimate and, thereby, generate significant error with a lag between what was planned to extract and what will actually be extracted.”

Affirming his conviction that “Brazil’s mining activities are of high volume and executed with state-of-the-art science and technology, he affirms that we are by no means inferior to the other countries with which we dispute the market” and that “our diversified geological framework, with the immense potential of mineral resources, makes our country extremely inviting for investments in the sector.” Carvalho also recommends attention when it comes to conducting the different stages of mineral activity, which due to “the particularities of legal framework, labor issues, environmental among others, demand search in the national market from the research phase to the mine operations themselves, experienced Brazilian companies and professionals, who are versatile and enabled with the right vision of the market in which they operate.”

To this set of actions and difficulties to be solved from the first stages of mining activity, Arthur Pinto Chaves, full professor of Mineral Treatment at the Polytechnic School of the University of São Paulo, adds “technological risks, such as the development of a new equipment or of a new technique that cheapens the cost of the competitor; political risks and market risks, as one commodity may be replaced by another, or a producer may emerge with a better or cheaper product.” He also mentions the phase of presentation and discussion of the project with the surrounding communities, which may make the project unfeasible or significantly delay its undertaking.

● ● ● El CEO del Grupo Geopar refuerza la importancia del sondeo para el modelado geológico y en los criterios sobre la variabilidad geoespacial, entre otros aspectos, para efecto del cálculo de reservas de un bien mineral presente en un yacimiento o depósito mineral, tarea “ni siempre fácil, pues dependerá del tipo de mineralización y del comportamiento de la sustancia de interés económico presente en la misma. La estimativa de su contenido dependerá de la base de información originada por estas variables, que, si no fueren muy bien consideradas en la evaluación, pueden llevar a una estimativa imprecisa y, de esta forma, generar un error significativo, con desfase entre lo que se planeó extraer y lo que efectivamente será extraído.”

Afirmándose convencido de que “las actividades de minería de Brasil son de alto volumen y son ejecutadas con ciencia y tecnología de punta, afirma que no quedamos debiendo nada para los demás países con los cuales disputamos el mercado” y de que “nuestro diversificado fundamento geológico, con el inmenso potencial de recursos minerales, torna a nuestro país extremadamente atractivo para las inversiones del sector”. Carvalho recomienda, además, atención en la conducción de las diferentes etapas de la actividad mineral, que debido “a las particularidades de fundamento legal, cuestiones laborales, de medio ambiente entre otras, que demandan la búsqueda, en el mercado nacional, desde la fase de investigación hasta las operaciones de mina propriamente dichas, empresas y profesionales brasileños experimentados, versátiles y con la visión correcta del mercado en el cual actúan”.

A este conjunto de acciones y dificultades a ser solucionadas desde las primeras etapas de la actividad minera, Arthur Pinto Chaves, profesor titular de Tratamiento de Minerales de la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo, agrega “riesgos tecnológicos, como el desarrollo de un nuevo equipo o de una nueva técnica que baratee el costo del competidor; riesgos políticos y riesgos de mercado, pues una commodity puede ser substituída por otra o, puede surgir un productor con un producto mejor o más barato”. Cita, además, la fase de presentación y discusión del proyecto junto a las comunidades del entorno, que puede impedir el emprendimiento o retardar, significativamente, su realización.

# VULKAN

## TECNOLOGIA EM TRANSMISSÃO DE POTÊNCIA E SISTEMAS DE FRENAGEM



Acoplamento Hidráulico

Acoplamento Elástico GSND

Freio Hidráulico SH 12-RA

Acoplamento Elástico GBND

Freio Eletromagnético com Conversor Eletrônico e conectividade remota via app

Contra recuo

Grupo de Ancoragem VCLAMP

### APLICAÇÕES

- Transportadores de Correia ↵
- Transportadores de Correia de longa distância ↵
- com sistema de frenagem controlada
- Máquinas de pátio (retomadoras e empilhadeiras) ↵
- Máquinas de movimentação sobre trilhos ↵
- Enroladores e Esticadores de Correia ↵
- Viradores de vagão ↵
- Guinchos ↵



## Lavra e beneficiamento: atividades do início ao fim da vida da mina

**D**ificuldades vencidas, mapeamento geológico e pesquisa mineral detalhadas, licenciamentos obtidos, inicia-se o projeto da lavra, seguido de desenvolvimento e exploração.

Resumindo o processo a partir do mapeamento geológico, da identificação de um alvo e da análise das amostras obtidas, entre outras atividades de avaliação geológica, chega-se à fase de caracterização do minério, que, como detalha o professor Chaves, titular de Tratamento de Minérios da Poli/USP, compreende mineralogia, distribuição granulométrica, distribuição dos valores metalúrgicos por fração granulométrica e análise do grau de liberação do mineral-minério.

“A etapa subsequente é o desenvolvimento de processo de beneficiamento, o que envolve ensaios em escala de bancada: separação densitária, separação por flotação, por processos magnéticos e outros. À medida que estes trabalhos se desenvolvem, a sondagem geológica está sendo também ampliada e cada vez se tem melhor conhecimento da jazida e maior confiabilidade nos resultados. Finalmente, passa-se ao projeto das instalações e, finalmente, à execução das obras e à implantação do empreendimento”, enumera Chaves.

Especialista em tratamento de minérios, o professor titular da Poli/USP complementa a descrição do processo: “O beneficiamento vai extrair da matéria-prima mineral o metal ou a substância de interesse técnico e econômico. Serão gerados rejeitos contendo as espécies minerais não interessantes ou nocivas ao produto. A disposição destes rejeitos de maneira ambientalmente segura e econômica é o principal desafio atual, pois, após os acidentes ocorridos, a técnica mais utilizada, de depositá-los em barragens, foi seriamente afetada. Os processos de disposição alternativos vêm sendo intensamente estudados”.

### 2022 RESULTS REINFORCE DISPOSITION TO INVESTMENTS IN BRAZILIAN MINING

Once the difficulties are overcome, the geological mapping and mineral research are detailed and the licenses are obtained, the mining project begins, followed by development and exploration.

Summarizing the process as of the geological mapping, the identification of a target and the analysis of the samples obtained, among other geological evaluation activities, we get to the phase of ore characterization, which, as detailed by Professor Chaves, holder of Mineral Treatment of Poli/USP, comprises mineralogy, particle size distribution, distribution of metallurgical values by particle size fraction, and analysis of the degree of mineral-ore release.

“The subsequent stage is the development of a processing stage, which involves bench-scale testing: densitary separation, separation by flotation, by magnetic processes and others. As these works are developed, the geological survey is also being expanded and there is better knowledge of the deposit and greater reliability in the results. Finally, we move on to the design of the facilities and lastly to the execution of the works and the enterprise deployment,” enumerates Chaves.

As an expert in ore treatment, the full professor of Poli/USP complements the description of the process: “The processing will extract from the mineral raw material the metal or the substance of technical and economic interest. Tailings containing mineral species that are not interesting or harmful to the product will be generated. The disposal of these tailings in an environmentally safe and economical manner is the main current challenge, because after the accidents occurred, the most used technique, of depositing them in dams, was seriously affected. Alternative disposition processes have been intensively studied.”

### EXTRACCIÓN Y BENEFICIO: ACTIVIDADES DEL INICIO AL FIN DE LA VIDA DE LA MINA

Dificultades vencidas, mapeo geológico e investigación mineral detalladas, licenciamentos obtenidos, se inicia el proyecto de la extracción, seguido de desarrollo y explotación.

Resumiendo, el proceso a partir del mapeo geológico, de la identificación de un blanco y del análisis de las muestras obtenidas, entre otras actividades de evaluación geológica, se llega a la fase de caracterización del mineral, que, como detalla el profesor Chaves, titular de Tratamiento de Minerales de la Poli/USP, comprende mineralogía, distribución granulométrica, distribución de los valores metalúrgicos por fracción granulométrica, y análisis del grado de liberación del mineral-mena.

“La etapa subsiguiente es el desarrollo de proceso de beneficio, lo que involucra ensayos en escala de banco: separación densitaria, separación por flotación, por procesos magnéticos y otros. A medida que estos trabajos se desarrollan, el sondeo geológico está siendo también ampliado y cada vez se tiene mejor conocimiento del yacimiento y mayor confiabilidad en los resultados. Finalmente, se pasa al proyecto de las instalaciones y finalmente, a la ejecución de las obras e implantación del emprendimiento”, enumera Chaves.

Especialista en tratamiento de minerales, el profesor titular de la Poli/USP complementa la descripción del proceso: “El beneficio extraerá de la materia prima mineral el metal o la sustancia de interés técnico y económico. Serán generados desechos conteniendo las especies minerales no interesantes o nocivas al producto. La disposición de estos desechos de manera ambientalmente segura y económica es el principal desafío actual, pues, después de los accidentes ocurridos, la técnica más utilizada, de depositarlos en represas, fue seriamente afectada. Los procesos de disposición alternativos están siendo intensamente estudiados”.

Outros desafios citados por Chaves – que envolvem minimizar os consumos de água e de energia, a geração de poeiras, o nível de ruído e a geração de efluentes líquidos passíveis de contaminar as águas de superfície e de subsolo – são relacionados em conjunto com a solução: “Felizmente existem técnicas modernas para enfrentar todos estes problemas. Além do conhecimento de tecnologia de processo corretamente aplicado, existe a seleção de equipamentos. Todos os equipamentos disponíveis no mercado atendem aos mais exigentes parâmetros de segurança pessoal. Isto não é uma questão de tecnologia, mas de projeto e construção dos equipamentos”.

E quando o tema é o atual nível tecnológico da atividade mineradora, novo desafio é relacionado por Chaves: “Os minérios ricos e fáceis de trabalhar estão cada vez mais escassos. De outro lado, a tecnologia está evoluindo muito rapidamente e é forçoso que nos reciclemos continuamente para podermos acompanhá-la. Outro problema é que engenharia é uma atividade eminentemente prática. Professores com grande conhecimento teórico, mas pouca ou nenhuma experiência industrial, ajudam muito pouco. Poucos estados, apenas Minas Gerais, Bahia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Rio Grande do Norte, têm tradição mineira. Nos demais, ao implantar um projeto, temos que trazer mão de obra de fora. Isto traz problemas de adaptação de local, de turn over elevado e de insatisfação da população nativa. A academia não pode fazer nada. A solução é política: implantar cursos superiores e técnicos de mineração em cada estado”.

A multidisciplinaridade da atividade de lavra e suas fases é também lembrada por Beck Nader, Professor Doutor em Engenharia Mineral, membro do Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Fellow of the Australian Institute of Geoscientists and profissional qualificado de recursos e reservas minerais pela CBRR – Comissão Brasileira de Recursos e Reservas. Para ele, “a Engenharia de Materiais se casa à mineração na aplicação. Ciência, tecnologia e engenharia caminham juntas, e a mineração é um dos setores que mais faz uso de tecnologia, inclusive na busca de redução de custos, aumento de produtividade e sustentabilidade sócio-ambiental”.

Other challenges cited by Chaves—which involve minimizing water and energy consumption, the generation of dust, the level of noise and the generation of liquid effluents that can contaminate surface and subsoil waters—are related together with the solution: “Fortunately, there are modern techniques to face all these problems. In addition to the knowledge of correctly applied process technology, there is the selection of equipment. All equipment available in the market meets the most demanding parameters of personal safety. This is not a question of technology, but of the design and construction of the equipment.”

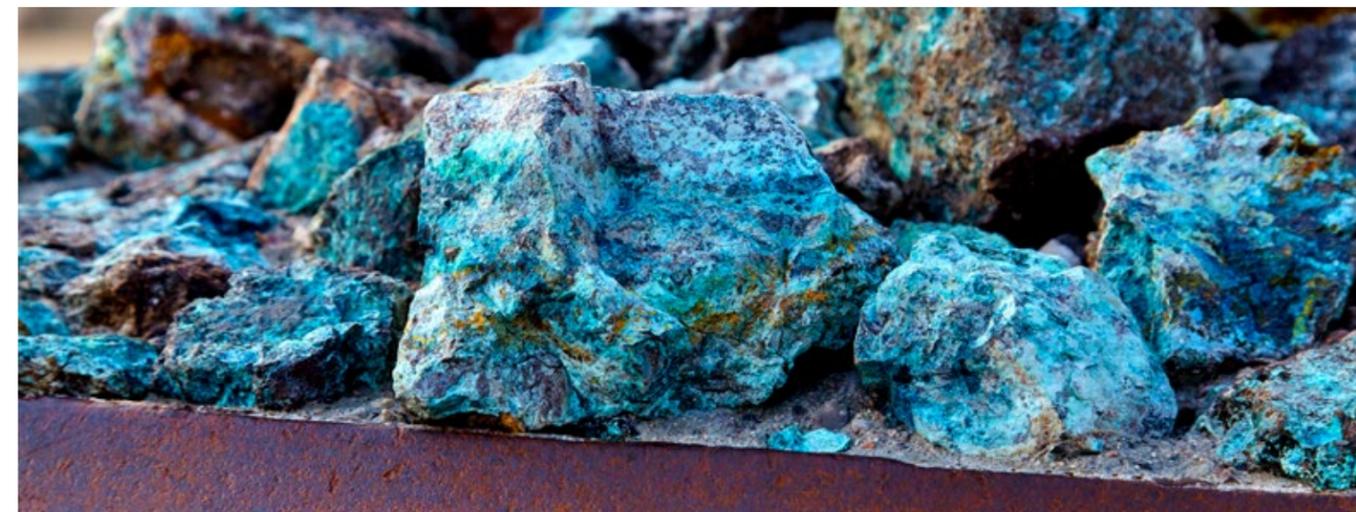
And when the subject is the current technological level of mining activity, a new challenge is related by Chaves: “The rich and easy-to-work ores are increasingly scarce. On the other hand, technology is evolving very quickly and we should continuously recycle ourselves in order to keep up with it. Another problem is that engineering is an eminently practical activity. Professors with great theoretical knowledge but little or no industrial experience help very little. Few states, only Minas Gerais, Bahia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Rio Grande do Norte have a mining tradition. In the others, when implementing a project, we have to bring in labor from outside. This brings problems in terms of adaptation to the site, of high turnover and of dissatisfaction of the native population. The academy cannot do anything. The solution is political: offering higher education courses and training mining technicians in each state.”

The multidisciplinary nature of the mining activity and its phases is also recalled by Beck Nader, Professor Doctor in Mineral Engineering, member of the Department of Mining Engineering of the School of Engineering at the Federal University of Minas Gerais, Fellow of the Australian Institute of Geoscientists and qualified professional of mineral resources and reserves by CBRR—Brazilian Commission of Resources and Reserves. For him, “Materials Engineering matches mining in application. Science, technology and engineering go hand in hand, and mining is one of the sectors that makes the most use of technology, including in the search for cost reduction, increased productivity and socio-environmental sustainability.”

Otros desafíos citados por Chaves – que involucran minimizar los consumos de agua y de energía, la generación de polvos, el nivel de ruido y la generación de efluentes líquidos susceptibles de contaminar las aguas de superficie y de subsuelo – son relacionados en conjunto con la solución: “Afortunadamente existen técnicas modernas para enfrentar todos estos problemas. Además del conocimiento de tecnología de proceso correctamente aplicado, existe la selección de equipos. Todos los equipos disponibles en el mercado cumplen los más exigentes parámetros de seguridad personal. Esto no es una cuestión de tecnología, sino de proyecto y construcción de los equipos”.

Y cuando el tema es el actual nivel tecnológico de la actividad minera, un nuevo desafío es relacionado por Chaves: “Los minerales ricos y fáciles de trabajar están cada vez más escasos. De otro lado, la tecnología está evolucionando muy rápidamente y es forzoso que nos reciclemos continuamente para poder seguirla. Otro problema es que la ingeniería es una actividad eminentemente práctica. Profesores con gran conocimiento teórico, pero poca o ninguna experiencia industrial ayudan muy poco. Pocos estados, solamente Minas Gerais, Bahia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina y Rio Grande do Norte tienen tradición minera. En los demás, al implantar un proyecto, tenemos que traer mano de obra de afuera. Esto trae problemas de adaptación al local, de turn over elevado y de insatisfacción de la población nativa. La academia no puede hacer nada. La solución es política: implantar cursos superiores y técnicos de minería en cada estado”.

La multidisciplinariedad de la actividad de extracción y sus fases es también recordada por Beck Nader, Profesor Doctor en Ingeniería Mineral, miembro del Departamento de Ingeniería de Minas de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Federal de Minas Gerais, Fellow of the Australian Institute of Geoscientists and profesional calificado de recursos y reservas minerales por la CBRR – Comisión Brasileña de Recursos y Reservas. Para él, “la Ingeniería de Materiales se casa a la minería en la aplicación. Ciencia, tecnología e ingeniería caminan juntas, y la minería es uno de los sectores que más hace uso de tecnología, incluso en la búsqueda de reducción de costos, aumento de productividad y sostenibilidad socioambiental”.



■ **10 milhões**  
de HHT sem acidentes  
com afastamento

■ **203 milhões**  
de solo movimentado

■ **360 milhões**  
de minério transportado

■ **90% satisfação**  
dos clientes



NOSSO TRABALHO É  
**GARANTIR A  
PRODUÇÃO**  
DA SUA EMPRESA.



■ **FIDENS**  
Relações que constroem



FIDENS.COM.BR





Nader reforça o papel da tecnologia em sua relação com a atividade minerária. Enquanto a primeira aumenta a segurança, a eficiência e a eficácia, favorecendo o trato com o meio ambiente, os projetos de mineração, como vetores de desenvolvimento multidisciplinar, ao mesmo tempo, representam desafios e oportunidades expressivas para indústrias, sociedade e governos.

A missão do CETEM – frisa Sílvia França – está completamente coerente com a relação entre ciência e tecnologia, pois compreende “desenvolver tecnologias inovadoras e sustentáveis e mobilizar competências visando superar desafios nacionais do setor mineral, englobando desenvolvimento e transferência de tecnologias sustentáveis de alto valor para o setor produtivo; mobilizar competências, exercendo o papel de protagonista ou catalisador nas redes de PD&I em tecnologia mineral do País; e colaborar na superação de desafios nacionais”.

O entendimento da diretora do CETEM de que “operações unitárias fazem parte do desenvolvimento de um projeto mineiro” e, por isso, “os maiores cuidados a serem levados em consideração dizem respeito a uma caracterização mineralógica bem elaborada, isto é, o conhecimento geológico da jazida e a quantificação do minério de interesse”, corrobora essa missão, pois, “a partir desse conhecimento e em função das propriedades físicas, químicas e físico-químicas, associados a ensaios de beneficiamento em laboratório (área de conhecimento do CETEM), é possível delinear uma rota de processo para o aproveitamento do mineral ou minério de interesse”.

Ao discorrer sobre o processamento de minérios, fundamentada na atividade desempenhada por esse órgão, que se constituiu único instituto de pesquisa tecnológica do Governo Federal com foco no desenvolvimento tecnológico sustentável para os recursos minerais brasileiros – França defende que “a escolha das operações unitárias que farão parte do fluxograma de beneficiamento mineral é totalmente vinculada às características do minério a ser processado e ao que se deseja produzir”.

Em outras palavras, cominuição, separação por tamanho, concentração, separação sólidos-líquidos, disposição de rejeitos em barragens e pilhas, estocagem e transporte de produto são operações unitárias que fazem parte do desenvolvimento de um projeto mineiro e, segundo as características e análises a que for submetido, haverá para cada minério, um fluxograma de beneficiamento adequado.

● ● ● Nader reinforces the role of technology in its relationship with mining activity. While the former increases safety, efficiency and effectiveness, favoring the treatment of the environment, mining projects, as vectors of multidisciplinary development, represent at the same time significant challenges and opportunities for industries, society and governments.

The CETEM mission—as stressed by Sílvia França—is completely consistent with the relationship between science and technology, as it includes “developing innovative and sustainable technologies and mobilizing skills to overcome national challenges in the mineral sector, encompassing the development and transferring of sustainable technologies of high value for the productive sector; mobilizing skills, playing the role of protagonist or catalyst in the RD&I networks in mineral technology in the country; and collaborating in overcoming national challenges.”

The understanding of the director of CETEM that “unitary operations are part of the development of a mining project” and, therefore, “above all we should take into consideration a well-elaborated mineralogical characterization, that is, the geological knowledge of the deposit and the quantification of the ore of interest” corroborates this mission, since “based on this knowledge and due to the physical, chemical and physico-chemical properties, associated with processing tests in the laboratory (CETEM’s area of knowledge), it is possible to outline a process route for the use of the mineral or ore of interest.”

When discussing the processing of ores, based on the activity performed by this body, which is the only technological research institute of the Federal Government focused on sustainable technological development for Brazilian mineral resources—França defends that “the choice of unit operations that will be part of the mineral processing flowchart is totally linked to the characteristics of the ore to be processed and what is desired to be produced.”

In other words, comminution, separation by size, concentration, solid-liquid separation, disposal of tailings in dams and piles, storage and transportation of product are unit operations that are part of the development of a mining project and, according to the characteristics and analyses to which it is submitted, there will be for each ore, an adequate processing flowchart.

● ● ● Nader refuerza el papel de la tecnología en su relación con la actividad minera. Mientras la primera aumenta la seguridad, la eficiencia y la eficacia, favoreciendo el trato con el medio ambiente, los proyectos de minería, como vectores de desarrollo multidisciplinario, representan al mismo tiempo, desafíos y oportunidades expresivas para las industrias, sociedad y gobiernos.

La misión del CETEM – destaca Sílvia França – está completamente coherente con la relación entre ciencia y tecnología, pues comprende “desarrollar tecnologías innovadoras y sostenibles y movilizar competencias buscando superar desafíos nacionales del sector mineral, abarcando desarrollo y transferencia de tecnologías sostenibles de alto valor para el sector produtivo; movilizar competencias, ejerciendo el papel de protagonista o catalizador en las redes de ID&I en tecnología mineral del País; y colaborar en la superación de desafíos nacionales”.

El entendimiento de la directora del CETEM de que “operaciones unitarias forman parte del desarrollo de un proyecto minero” y, por eso, “los mayores cuidados a ser tenidos en consideración se refieren a una caracterización mineralógica bien elaborada, o sea, el conocimiento geológico del yacimiento y la cuantificación del mineral de interés”, corrobora esta misión, pues, “a partir de este conocimiento y en función de las propiedades físicas, químicas y físico-químicas, asociados a ensayos de beneficio en laboratorio (área de conocimiento del CETEM), es posible delinear una ruta de proceso para el aprovechamiento del mineral o mineral de interés”.

Al discuir sobre el procesamiento de minerales, fundamentada en la actividad desempeñada por este órgano, que se constituye en el único instituto de investigación tecnológica del Gobierno Federal con enfoque en el desarrollo tecnológico sostenible para los recursos minerales brasileños – França defiende que “la elección de las operaciones unitarias que formarán parte del diagrama de flujo de beneficio mineral está totalmente vinculada a las características del mineral a ser procesado y al que se desea producir”.

En otras palabras, cominución, separación por tamaño, concentración, separación sólidos-líquidos, disposición de desechos en represas y pilas, almacenamiento y transporte de producto son operaciones unitarias que forman parte del desarrollo de un proyecto minero y, según las características y análisis a que es sometido, habrá para cada mineral un diagrama de flujo de beneficio adecuado.

As rotinas intrínsecas às operações unitárias citadas pela diretora do CETEM são ressaltadas também pelo engenheiro de Minas Fernando José Gomes – MSc, diretor de Projetos da Fundação Gorceix – ao falar sobre a necessidade de “adoção de um programa preliminar de estudos específicos, que permita a correta parametrização e contextualização das operações, segundo os diferentes layouts a serem propostos, típicos para cada bem mineral”.

Dentre os estudos citados pelo diretor de Projetos da Gorceix destacam-se caracterização tecnológica e mineralógica dos minérios, base para a implantação de uma matriz de ensaios de concentração em escala de laboratório; estudos de consolidação dos resultados, em escala piloto, permitindo a geração de dados e a definição de parâmetros a serem adotados nos projetos de engenharia; testes tecnológicos, tais como reologia de polpa, cinética de sedimentação, taxa de filtragem, visando à definição das técnicas aplicáveis ao transporte de concentrados e à disposição segura, em condições adequadas de estabilidade geotécnica, de rejeitos e coprodutos eventuais”.

O Professor Gomes alerta para os cuidados envolvendo as operações unitárias de processamento mineral, situando como “fundamental e prioritária, a realização da fase de caracterização tecnológica do bem mineral, tão detalhada quanto possível, posto que a mesma constitui a etapa-chave para sucesso do empreendimento”.

Com referência às outras operações, Gomes indica, “além da correta aplicação de técnicas de engenharia e de operação, a necessidade de implantação de programas robustos de monitoramento, dentre os quais destacam-se implantação de sistemas de controle da qualidade do ar e da água de processo, de reuso e de descarte nos leitos naturais da área do empreendimento; de uso e de manipulação adequada de insumos e reagentes usados, tanto para concentração do recurso mineral e separação sólidos líquidos, quanto para o tratamento dos efluentes; e do monitoramento contínuo das estruturas de mina e de deposição de rejeitos, taludes de lavra e de rejeitos, vias de acesso, sistema de drenagem e contenção de sólidos no site industrial”.

A especificidade e o detalhamento das atividades listadas acima vão ao encontro do desejo de Nader: “Estamos entrando em uma nova fase. O momento é de convergência. Membros da academia, autarquias, governo e iniciativa privada têm a responsabilidade de atuar de forma conjunta e produtiva, inclusive na conscientização da população em razão dos avanços da mineração”. Faz, ainda, uma previsão: “Apesar de o Brasil ter ainda uma grande ocorrência de depósitos minerais superficiais, a tendência é o aprofundamento dos depósitos com o consequente aumento futuro do número de minas subterrâneas, o que em termos ambientais será positivo, uma vez que a maioria dos métodos de lavra utilizados preservam a topografia original do terreno”.

A interação entre os diferentes atores envolvidos com a mineração, proposta por Nader, coincide com a visão da diretora do CETEM, quando ela afirma: “A licença social é vista hoje como uma etapa sensível do empreendimento, pois é de extrema importância que a comunidade do entorno compreenda e aceite o empreendimento como oportunidade de geração de emprego e renda, capacitação, melhores condições de infraestrutura para o entorno, além do cuidado constante com o meio ambiente”.

● ● ● The routines intrinsic to the unitary operations cited by the director of CETEM are also highlighted by mining engineer Fernando José Gomes—MSc, Director of Projects of the Gorceix Foundation—when talking about the need to “adopt a preliminary program of specific studies, which allow the correct parameterization and contextualization of operations, as per the different layouts to be proposed, typical for every mineral good”.

Among the studies cited by Gorceix’s Project Director are the technological and mineralogical characterization of the ores, the basis for deploying a matrix of concentration tests on a laboratory scale; studies of consolidation of the results, on a pilot scale, allowing the generation of data and definition of parameters to be adopted in engineering projects; technological tests, such as pulp rheology, sedimentation kinetics, filtration rate, aiming at the definition of the techniques applicable to the transport of concentrates and safe disposal, under appropriate conditions of geotechnical stability, of tailings” and occasional co-products.

Professor Gomes warns about the care involving the unitary operations of mineral processing, situating “the accomplishment of the phase of technological characterization of the mineral good, so detailed as possible, as key and priority, since it constitutes the key stage for a successful enterprise.”

With reference to other operations, Gomes indicates, “in addition to the correct application of engineering and operation techniques, the need to deploy robust monitoring programs, among which stand out the deployment of systems to control the quality of air and process water, reuse and disposal in the natural beds of the project area; use and proper handling of inputs and reagents used, both for concentration of mineral resources and separation of liquid solids, as well as for the treatment of effluents; and a continuous monitoring of mine and tailings deposition structures, mining and tailings slopes, access roads, drainage system and solids containment at the industrial site.”

The specificity and detail of the activities listed above meet Nader’s wish: “We are entering a new phase. The moment is one of convergence. Members of academia, local authorities, government and private initiative have the responsibility to act jointly and productively, even raising awareness amongst the population regarding the benefits of the advancement of mining.” He also predicts that “although Brazil still has a large occurrence of surface mineral deposits, the trend is the deepening of the deposits with the consequent future increase in the number of underground mines, which in environmental terms will be positive, since in the vast majority of the mining methods used, they preserve the original topography of the land.”

The interaction between the different players involved with mining, proposed by Nader, matches the vision of the CETEM director, when he states: “The social license is seen today as a sensitive stage of the enterprise, as it is extremely important that the surrounding community understands and accepts the enterprise as an opportunity to generate employment and income, training, better infrastructure conditions for the surroundings, in addition to constant care for the environment.”

● ● ● Las rutinas intrínsecas a las operaciones unitarias citadas por la directora del CETEM son ressaltadas también por el ingeniero de Minas Fernando José Gomes – MSc, director de Proyectos de la Fundación Gorceix – al hablar sobre la necesidad de “adopción de un programa preliminar de estudios específicos, que permitan la correcta parametrización y contextualización de las operaciones, según los diferentes layouts a ser propuestos, típicos para cada bien mineral”.

Entre los estudios citados por el director de Proyectos de Gorceix se destacan la caracterización tecnológica y mineralógica de los minerales, base para la implantación de una matriz de ensayos de concentración en escala de laboratorio; estudios de consolidación de los resultados, en escala piloto, permitiendo la generación de datos y definición de parámetros a ser adoptados en los proyectos de ingeniería; pruebas tecnológicas, tales como reología de pulpa, cinética de sedimentación, tasa de filtrado, buscando la definición de las técnicas aplicables al transporte de concentrados y disposición segura, en condiciones adecuadas de estabilidad geotécnica, de desechos” y coprodutos eventuales,

El Profesor Gomes alerta para los cuidados involucrando las operaciones unitarias de procesamiento mineral, situando como “fundamental y prioritaria, la realización de la fase de caracterización tecnológica del bien mineral, tan detallada como sea posible, puesto que la misma constituye la etapa-clave para el éxito del emprendimiento”.

Con referencia a las otras operaciones, Gomes indica, “además de la correcta aplicación de técnicas de ingeniería y de operación, la necesidad de implantación de programas robustos de monitoreo, entre los cuales se destacan la implantación de sistemas de control de la calidad del aire y del agua de proceso, de reuso y de descarte en los lechos naturales del área del emprendimiento; uso y manipulación adecuada de insumos y reactivos usados, tanto para la concentración del recurso mineral y separación de sólidos y líquidos, como para el tratamiento de los efluentes; y monitoreo continuo de las estructuras de mina y de deposición de desechos, taludes de extracción y de desechos, vias de acceso, sistema de drenaje y contención de sólidos en el sitio industrial”.

La especificidad y el detalle de las actividades listadas anteriormente van al encuentro del deseo de Nader: “Estamos entrando en una nueva fase. El momento es de convergencia. Miembros de la academia, autarquías, gobierno e iniciativa privada tienen la responsabilidad de actuar de forma conjunta y productiva, incluso en la concientización de la población en beneficios del avance de la minería”. Hace, además, una previsión: “A pesar de que Brasil tenga además una gran ocurrencia de depósitos minerales superficiales, la tendencia es la profundización de los depósitos con el consecuente aumento futuro del número de minas subterráneas, lo que en términos ambientales será positivo, una vez que en la gran mayoría de los métodos de extracción utilizados, preservan la topografía original del terreno”.

La interacción entre los diferentes actores involucrados con la minería, propuesta por Nader, coincide con la visión de la directora del CETEM, cuando ella afirma: “La licencia social es vista hoy como una etapa sensible del emprendimiento, pues es de extrema importancia que la comunidad del entorno comprenda y acepte el emprendimiento como oportunidad de generación de empleo y renta, capacitación, mejores condiciones de infraestructura para el entorno, además del cuidado constante con el medio ambiente”.





## Fechamento de mina: o fim planejado desde o início

A evolução das boas práticas de mineração e a conscientização sobre a importância de devolver às comunidades do entorno a área recuperada após a exaustão do bem mineral são prioridades. Como frisa o engenheiro de Minas Hernani Mota de Lima – professor titular e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral (PPGEM) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e pesquisador PQ-02 do CNPq, – por volta do ano 2000, esse conceito passou a ser considerado para fechamento da mina, assim como as questões ambientais ganharam força, exigindo que a mineradora devolva a área de forma planejada, com envolvimento da empresa, do governo e das comunidades.

“Hoje trabalha-se questões socioeconômicas e ambientais, pensando o processo como um legado pós-mineração, criando um valor duradouro, mesmo quando a mineradora não estiver mais presente”, afirma Mota, com a certeza de que da mesma forma que a exploração de uma jazida exige investimentos e causa impacto ao meio ambiente e à sociedade muito tempo antes de começar a operar, o fechamento de mina também deve ser planejado, porque além de custos implica riscos financeiros e de imagem para a mineradora.

Da mesma forma que o conceito de fechamento e a responsabilidade com o meio ambiente e as populações do entorno evoluíram, a tecnologia registra avanços importantes, capazes de contribuir com esse momento. Um exemplo de Mota ilustra o tema: “Quando uma mina começa a operar, já temos a reserva mapeada e, com base na escala de produção estimada, calcula-se quantos anos a mina estará ativa. Também sabe-se a tonelagem de estéril que deverá ser removida para liberar o minério de interesse e dos locais de sua disposição de forma controlada para garantir a estabilidade física e química para fins de fechamento”.

Outro ponto ressaltado pelo professor da UFOP envolve a descaracterização de uma barragem, que tem relação íntima com o fechamento da mina: “Há várias formas de descaracterização

### MINE CLOSURE: THE PLANNED END FROM THE ONSET

The evolution of good mining practices and the awareness of the importance of returning to the surrounding communities the area recovered after the exhaustion of the mineral good are priorities. As pointed out by the mining engineer Hernani Mota de Lima —full professor and permanent professor of the Graduate Program in Mineral Engineering (PPGEM) of the Federal University of Ouro Preto (UFOP) and PQ-02 researcher of CNPq,—around the year 2000, this concept began to be considered for the closure of the mine and environmental issues gained strength, requiring the mining company to return the area in a planned manner, thus involving the company, the government and the communities.

“Today we work on socio-economic and environmental issues, thinking of the process as a post-mining legacy, creating lasting value, even when the mining company is no longer present,” says Mota, certain that in the same way that the exploration of a deposit requires investments and impacts the environment and society long before it even begins to operate, the mine closure must also be planned, given that in addition to costs, it implies financial and image risks for the mining company.

In the same way that the concept of closure and responsibility for the environment and the surrounding populations have evolved, technology registers important breakthroughs, capable of contributing to this moment. An example by Mota illustrates the theme: “When a mine starts operating, we already have the reserve mapped and, based on the estimated production scale, we calculate how many years the mine will be active. We also know the tonnage of sterile items that must be removed to release the ore of interest and the sites of its disposal in a controlled manner, so as to ensure physical and chemical stability for closure purposes.”

Another point highlighted by the UFOP professor involves the decharacterization of a dam, which is closely related to the closure of the mine: “There are several forms of decharacterization of a dam, from the complete removal of the tailings from the reservoir and the containment structure (dam), to the complete withdrawal of water from the reservoir, the direction of surface water and covering the tailings with sterile and/or soil, followed by the revegetation of the remaining area.”

### CIERRE DE MINA: EL FIN PLANEADO DESDE EL INICIO

La evolución de las buenas prácticas de minería y la concientización sobre la importancia de devolver a las comunidades del entorno el área recuperada después de la extracción del bien mineral son prioridades. Como destaca el ingeniero de Minas Hernani Mota de Lima – profesor titular y docente permanente del Programa de Postgrado en Ingeniería Mineral (PPGEM) de la Universidad Federal de Ouro Preto (UFOP) e investigador PQ-02 del CNPq, – alrededor del año 2000, este concepto pasó a ser considerado para el cierre de la mina, así como las cuestiones ambientales ganaron fuerza, exigiendo que la minera devuelva el área de forma planeada, con involucramiento de la empresa, del gobierno y de las comunidades.

“Hoy se trabajan cuestiones socioeconómicas y ambientales, pensando el proceso como un legado postminería, creando un valor duradero, incluso cuando la minera ya no esté presente”, afirma Mota, con la convicción de que de la misma forma que la explotación de un yacimiento exige inversiones y causa impacto al medio ambiente y a la sociedad mucho tiempo incluso antes de comenzar a operar, el cierre de mina también debe ser planeado, porque además de costos implica riesgos financieros y de imagen para la minera.

De la misma forma que el concepto de cierre y la responsabilidad con el medio ambiente y las poblaciones del entorno evolucionaron, la tecnología registra avances importantes, capaces de contribuir con este momento. Un ejemplo de Mota ilustra el tema: “Cuando una mina comienza a operar, ya tenemos la reserva mapeada y, con base en la escala de producción estimada, se calcula cuántos años la mina estará activa. También se sabe el tonelaje de estéril que deberá ser retirado para liberar el mineral de interés y de los locales de su disposición de forma controlada para garantizar la estabilidad física y química para fines de cierre”.

de uma barragem incluindo desde a completa remoção do rejeito do reservatório e da estrutura de contenção (barramento), até a completa retirada da água do reservatório, o direcionamento das águas superficiais e o recobrimento do rejeito com estéril e ou solo, seguido da revegetação da área remanescente”.

Naturalmente todo esse processo tem um custo, definido por Mota como “muito elevado, capaz até de, em alguns casos, inviabilizar a abertura da mina. Há alguns casos de custos estimados para descaracterização de barragens de rejeitos, no Quadrilátero Ferrífero, que alcançam valores em torno de R\$ 3,5 a 7 bilhões”.

Mota mostra um outro aspecto do fechamento de mina pouco citado, mas bastante positivo: “O grande desafio de um projeto é o fechamento da mina e a descaracterização de barragem. Se bem planejados e executados, funcionam como um cartão de visitas, contribuindo para a abertura de novas minas via redução da refratariedade há um novo projeto de mina. Além disso, o fechamento gera muitos empregos, minimizando a perda de empregos e de renda decorrente da paralização da produção de uma mina via exaustão da reserva”.

“O Brasil é referência em legislação e em geotecnia de barragem de rejeitos. O tipo de solo brasileiro é bastante intemperizado, ao contrário do que é encontrado no Hemisfério Norte. Temos chuva, calor, umidade, bactérias e outros componentes que exigem conhecimento tecnológico mais avançado para garantir a estabilidade geotécnica das estruturas”, conclui Mota.

● ● ● Obviously, this whole process has a cost, defined by Mota as “very high, capable of even, in some cases, making the opening of the mine unfeasible. There are some cases of estimated costs for the decharacterization of tailings dams in the Iron Quadrangle, which reach amounts around R\$ 3.5 to 7 billion.”

Mota shows another aspect of mine closure that is little mentioned, but quite positive: “The great challenge of a project is the closure of the mine and the decharacterization of the dam. If well planned and executed, they act as a calling card, contributing to the opening of new mines via reduction of refractoriness in a new mine project. Furthermore, the closure generates many jobs, minimizing the loss of jobs and income resulting from the shutdown of the production of a mine by exhausting the reserve.”

“Brazil is a reference in legislation and geotechnics of tailings dams. The type of Brazilian soil is quite weathered, unlike what is found in the Northern Hemisphere. We have rain, heat, humidity, bacteria and other components that require more advanced technological knowledge to ensure the geotechnical stability of the structures,” concludes Mota.

● ● ● Otro punto resaltado por el profesor de UFOP involucra la descaracterización de una represa, que tiene relación íntima con el cierre de la mina: “Hay varias formas de descaracterización de una represa incluyendo desde la completa remoción del desecho del depósito y de la estructura de contención (embalse), hasta la completa retirada del agua del depósito, el direccionamiento de las aguas superficiales y recubrimiento del desecho con estéril y/o suelo, seguido de la revegetación del área remanente”.

Naturalmente todo este proceso tiene un costo, definido por Mota como “muy elevado, capaz incluso de, en algunos casos, impedir la apertura de la mina. Hay algunos casos de costos estimados para descaracterización de represas de desechos, en el Cuadrilátero Ferrífero, que alcanzan valores en torno de R\$ 3,5 a 7 mil millones”.

Mota muestra otro aspecto del cierre de mina poco citado, pero muy positivo: “El gran desafío de un proyecto es el cierre de la mina y la descaracterización de represa. Si son bien planeados y ejecutados, funcionan como una tarjeta de visitas, contribuyendo a la apertura de nuevas minas a través de la reducción de la refractariedad para un nuevo proyecto de mina. Además de esto, el cierre genera muchos empleos, minimizando la pérdida de empleos y de renta derivado de la paralización de la producción de una mina vía extracción de la reserva”.

“Brasil es referencia en legislación y en geotecnia de represa de desechos. El tipo de suelo brasileño es muy intemperizado, al contrario de lo que es encontrado en el Hemisferio Norte. Tenemos lluvia, calor, humedad, bacterias y otros componentes que exigen conocimiento tecnológico más avanzado para garantizar la estabilidad geotécnica de las estructuras”, concluye Mota.

**TIMKEN**

**CONTAR COM A TIMKEN É CONTAR COM MENOS MANUTENÇÃO, MAIS PRODUTIVIDADE E O MÁXIMO DESEMPENHO EM MINERAÇÃO**

www.timken.com



## A atividade pela lente do Direito da Mineração

A atividade de mineração, para ser realizada, depende de autorizações regulatórias/minerária e licenciamento ambiental, etapas estas que incluem a concessão de lavra, processos administrativos de outorga, de intervenções ambientais, das licenças e outros documentos que variam, segundo a fase em que o direito se encontra. Ou seja, todo um arcabouço de leis, portarias, resoluções, dentre outros.

Os Direitos Minerários, divididos entre as fases de autorização de pesquisa, requerimento e concessão de lavra são de responsabilidade da Agência Nacional de Mineração. Já as licenças ambientais são outorgadas por órgãos distintos da Administração Pública, sendo que há indubitosa interdependência entre os procedimentos, pois concessão de licenças ambientais é pré-requisito para a concessão de lavra, assim como a titularidade dos processos minerários é sempre avaliada para fins de continuidade do procedimento de regularização ambiental.

Como explica Fábio Henrique Vieira Figueiredo – advogado especializado em Direito da Mineração, sócio-titular da Figueiredo, Werkema e Coimbra Advogados Associados – independentemente dos documentos necessários para a operação de uma jazida, “o procedimento é burocrático e envolve diversos órgãos em âmbito federal, estadual e municipal. Essa sobreposição de legislações e regulamentações leva o setor a trabalhar com horizonte médio de cinco anos para o licenciamento ambiental. Além disso, há municípios que fazem licenciamento ambiental em paralelo ao federal, exigindo compensações, a nosso ver, de forma desvirtuada”.

William Freire, advogado especializado em Direito da Mineração, reconhece que esse prazo pode estender-se, a depender da complexidade do projeto: “Para projetos médios e maiores, o prazo varia entre 10 e 20 anos, em geral”.

### ACTIVITY THROUGH THE MINING LAW OUTLOOK

The mining activity to be carried out depends on regulatory/mining authorizations and environmental licensing, which are stages that include the granting of mining, administrative processes of granting, environmental interventions, licenses and other documents that vary, according to the stage in which the right is. That means a whole framework of laws, ordinances, resolutions, among others.

The Mining Rights, divided between the phases of Research Authorization, Application and Mining Concession under the responsibility of the National Mining Agency. Environmental licenses, on the other hand, are granted by different bodies of the Public Administration, and there is an undoubted interdependence between the procedures, since the granting of environmental licenses is a prerequisite for the concession of Mining, just like the ownership of mining processes is always evaluated for the purpose of continuity of the environmental regularization procedure.

As Fábio Henrique Vieira Figueiredo—an attorney specialized in Mining Law, full partner of Figueiredo, Werkema e Coimbra Advogados Associados—explains, regardless of the documents required for operating a deposit, “the procedure is bureaucratic and involves several agencies at the federal, state and municipal levels. This overlap of laws and regulations leads the sector to work with an average horizon of five years for environmental licensing. Aside from that, there are municipalities that do environmental licensing in parallel to the federal sphere, demanding a compensation that, in our viewpoint, is performed in a distorted fashion.”

William Freire, an attorney specializing in Mining Law, acknowledges that this deadline can be extended, depending on the complexity of the project: “For medium and larger projects, the term varies between 10 and 20 years, in general.”

### LA ACTIVIDAD POR LA LENTE DEL DERECHO DE LA MINERÍA

La actividad de minería, para ser realizada, depende de autorizaciones regulatorias/mineras y licenciamento ambiental, etapas estas que incluyen la concesión de extracción, procesos administrativos de otorgamiento, de intervenciones ambientales, de las licencias y otros documentos que varían, según la fase en que el derecho se encuentra. O sea, todo un fundamento de leyes, ordenanzas, resoluciones, entre otros.

Los Derechos Mineros, divididos entre las fases de Autorización de Investigación, Requerimiento y Concesión de Extracción de responsabilidad de la Agencia Nacional de Minería. Ya las licencias ambientales son otorgadas por órganos distintos de la Administración Pública, siendo que hay indudable interdependencia entre los procedimientos, pues concesión de licencias ambientales es un prerrequisito para la concesión de Extracción, así como la titularidad de los procesos mineros es siempre evaluada para fines de continuidad del procedimiento de regularización ambiental.

Como explica Fábio Henrique Vieira Figueiredo – abogado especializado en Derecho de la Minería, socio-titular de Figueiredo, Werkema y Coimbra Abogados Asociados – independentemente de los documentos necesarios para la operación de un yacimiento, “el procedimiento es burocrático e involucra diversos órganos en ámbito federal, estatal y municipal. Esta sobreposición de legislaciones y reglamentaciones lleva al sector a trabajar con un horizonte promedio de cinco años para el licenciamento ambiental. Además de esto, hay municipios que hacen licenciamento ambiental en paralelo al federal, exigiendo compensaciones, a nuestro ver de forma desvirtuada”.

William Freire, abogado especializado en Derecho de la Minería, reconoce que este plazo puede extenderse, dependiendo de la complejidad del proyecto: “Para proyectos medianos y mayores, el plazo varía entre 10 y 20 años, en general”.

Com base na análise do que ocorre em alguns países que podem servir de comparação, Freire constata que “a estrutura do processo administrativo brasileiro é inadequada e burocrática.” Entendendo que, considerando a evolução da tecnologia e a experiência que já há em relação à atividade mineral, o processo administrativo pode ser aprimorado e simplificado”.

O entendimento jurídico é o de que o licenciamento ambiental “deve ser realizado por um órgão único. O ideal é organizar a legislação, que é muito esparsa, acabar com a interveniência dos municípios nos licenciamentos federais e estaduais e estabelecer prazos para manifestação dos agentes envolvidos no licenciamento ambiental”, afirma Figueiredo, citando como exemplo que há, no licenciamento, interferências até do Ministério da Saúde, quando envolve áreas endêmicas à malária; da Funai, quando há o envolvimento de terras indígenas; da Fundação Cultural Palmares, para quilombolas; e de entidades vinculadas ao patrimônio histórico e cultural em âmbito federal. Há também interferências com órgãos estaduais.

Outro aspecto apontado por Figueiredo tem relação com a necessidade do licenciamento ambiental para emissão da portaria de lavra. A seu ver, “depois de formalizado o licenciamento ambiental, com estudos técnicos e respectivos responsáveis, nada mais deveria ser exigido com relação ao licenciamento minerário para a obtenção de uma portaria de Lavra”. E reforça: “a mineração é uma atividade importante para a vida no âmbito da 4ª Revolução Industrial. Como ter aerogerador sem minério de ferro; bateria sem lítio, carro elétrico sem cobre? Interessa para o mundo que o Brasil minere e, para ser um grande ator em energia descarbonizada, deve-se ter uma política pública que agilize os processos, sem perdas de qualidade da análise e favoreça o desenvolvimento de tecnologias”.

Os entrevistados reconhecem os recentes esforços da ANM para tornar mais eficiente o processo de outorga de direitos minerários, tais como os esforços para a digitalização do processo minerário, a reorganização das competências dos órgãos internos da Agência, a revisão do arcabouço jurídico, sobretudo no âmbito da ANM (esfera infralegal), para garantir mais segurança jurídica ao processo de outorga de direitos minerários e adequar a normativa aos avanços tecnológicos da atividade minerária. Ou seja, as normas aplicáveis à atividade estão em franca evolução para garantir maior segurança jurídica ao setor mineral, principalmente devido à preocupação e à exigência de compartilhamento prévio das alterações normativas com os atores fiscalizados por parte da Agência.

Ponto delicado apontado pelos especialistas em Direito da Mineração refere-se ao Código de Mineração, base legal da mineração no Brasil, instituído pelo Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 e alterado por legislações posteriores, no intuito de modernizar a normativa com o passar do tempo, como a Lei nº 14.514, de 29 de dezembro de 2022, que passou a permitir a oneração e o oferecimento de Direitos Minerários como garantia. No entanto, por se tratar de uma Lei da década de 1960, o Código de Mineração possui algumas disposições que podem não ser mais aplicáveis ao contexto atual, “como a disposição relacionada ao emprego de animais na mina”, cita Paula Azevedo de Castro, especialista em Direito Minerário e sócia do escritório Cescon Barrieu.

● ● ● Based on the analysis of what happens in some countries that can serve as a comparison, Freire finds that “the structure of the Brazilian administrative process is inadequate and bureaucratic.” Based on the understanding that, considering the evolution of technology and the experience that already exists in relation to the mineral activity, the administrative process can be improved and simplified.”

The legal understanding is that environmental licensing “must be carried out by a single body. The ideal is to organize the legislation, which is very sparse, end the intervention of municipalities in federal and state licensing and establish deadlines for the manifestation of the agents involved in environmental licensing,” says Figueiredo, citing as an example the fact that there is, in licensing, interference even from the Ministry of Health, when it involves malaria-endemic areas; Funai, when indigenous lands are involved; the Palmares Cultural Foundation, for quilombolas; and entities linked to historical and cultural heritage at the federal level. There is also interference by means of state bodies.

Another aspect pointed out by Figueiredo is related to the need for environmental licensing to issue mining ordinance. In his view, “after the environmental licensing has been formalized, with technical studies and respective responsible, nothing more should be required with regard to mining licensing to obtain a Mining Ordinance.” “Mining is an important activity for life in the context of the 4th Industrial Revolution. How to have a wind turbine without iron ore; Lithium-free batteries for electric cars without copper? It is in the interest of the world that Brazil mines and, in order to be a major player in terms of decarbonized energy, we must have a public policy that streamlines the processes, without losing the quality of the analysis and favoring the development of technologies.”

The interviewees recognize the recent efforts of the ANM to make the process of granting mining rights more efficient, such as the efforts to digitize the mining process, the reorganization of the competences of the Agency’s internal bodies, the revision of the legal framework, especially within the scope of the ANM (infralegal sphere), to ensure more legal certainty to the process of granting mining rights and to adapt the normative to the technological breakthroughs of the mining activity. That is, the rules applicable to the activity are in full evolution to ensure greater legal certainty to the mineral sector, mainly due to the concern and the requirement of prior sharing of regulatory changes with the players supervised by the Agency.

A delicate point pointed out by experts in Mining Law is the Mining Code, the legal basis of mining in Brazil, established by Decree-Law No. 227, of February 28, 1967 and amended by subsequent legislation, in order to modernize the normative over time, such as Law No. 14,514, of December 29, 2022, which began to allow the encumbrance and offering of Mining Rights as collateral. Nevertheless, given that it is a Law from the 1960s, the Mining Code has some provisions that may no longer be applicable to the current context, “such as the provision related to the employment of animals in the mine,” says Paula Azevedo de Castro, a specialist in Mining Law and partner at Cescon Barrieu.

● ● ● Con base en el análisis de lo que ocurre en algunos países que pueden servir de comparación, Freire constata que “la estructura del proceso administrativo brasileño es inadecuada y burocrática.” Entendiendo que, considerando la evolución de la tecnología y la experiencia que ya hay con relación a la actividad mineral, el proceso administrativo puede ser mejorado y simplificado”.

El entendimiento jurídico es que el licenciamento ambiental “debe ser realizado por un órgano único. Lo ideal es organizar la legislación, que es muy dispersa, acabar con la intervención de los municipios en los licenciamentos federales y estatales y establecer plazos para la manifestación de los agentes involucrados en el licenciamento ambiental”, afirma Figueiredo, citando como ejemplo que hay, en el licenciamento, interferencias incluso del Ministerio de la Salud, cuando involucra áreas endémicas a la malaria; la Funai, cuando hay el involucramiento de tierras indígenas; la Fundación Cultural Palmares, para cimarrones; y entidades vinculadas al patrimonio histórico y cultural en el ámbito federal. Hay también interferencias con órganos estatales.

Otro aspecto apuntado por Figueiredo tiene relación con la necesidad del licenciamento ambiental para la emisión de la ordenanza de extracción. A su ver, “después de formalizado el licenciamento ambiental, con estudios técnicos y respectivos responsables, nada más debería ser exigido con relación al licenciamento minero para la obtención de una Ordenanza de Extracción”. Y refuerza: “la minería es una actividad importante para la vida en el ámbito de la 4ª Revolución Industrial. ¿Cómo tener aerogenerador sin mineral de hierro; ¿batería sin litio, sin cobre para el carro eléctrico? Interesa para el mundo que Brasil extraiga y, para ser un gran actor en energía descarbonizada, se debe tener una política pública que agilice los procesos, sin pérdidas de calidad del análisis y favorecer el desarrollo de tecnologías”.

Los entrevistados reconocen los recientes esfuerzos de ANM para hacer más eficiente el proceso de otorgamiento de derechos mineros, tales como los esfuerzos para la digitalización del proceso minero, la reorganización de las competencias de los órganos internos de la Agencia, la revisión del fundamento jurídico, sobre todo en el ámbito de ANM (esfera infralegal), para garantizar más seguridad jurídica al proceso de otorgamiento de derechos mineros y adecuar la normativa a los avances tecnológicos de la actividad minera. O sea, las normas aplicables a la actividad están en franca evolución para garantizar mayor seguridad jurídica al sector mineral, principalmente debido a la preocupación y a la exigencia de repartición previa de las modificaciones normativas con los actores fiscalizados por parte de la Agencia

Punto delicado apuntado por los especialistas en Derecho de la Minería se refiere al Código de Minería, base legal de la minería en Brasil, instituído por el Decreto-Ley nº 227, del 28 de febrero de 1967 y modificado por legislaciones posteriores, con la intención de modernizar la normativa con el paso del tiempo, como la Ley nº 14.514, del 29 de diciembre de 2022, que comenzó a permitir el gravamen y el ofrecimiento de Derechos Mineros como garantía. No obstante, por tratarse de una Ley de la década de 1960, el Código de Minería posee algunas disposiciones que pueden ya no ser aplicables al contexto actual, “como la disposición relacionada al empleo de animales en la mina”, cita Paula Azevedo de Castro, especialista en Derecho Minero y socia del bufete Cescon Barrieu.



Convicto de que “o Brasil tem grande potencial mineral, o boom da mineração ainda está por vir” e “empresas organizadas encontram no Brasil geodiversidade propícia à implantação de bons projetos”, Freire entende que, como a atividade mineral foi definida pelo legislador como de utilidade pública, é de suma importância “criar política mineral de Estado, de longo prazo, aprimorar o sistema jurídico e melhorar o ambiente de negócios, atentar para a necessidade de aprimorar a segurança jurídica no sentido mais amplo possível e reduzir o custo Brasil”.

O caminho sinalizado por Freire – fundamentado em sua experiência como advogado, professor, autor de diversos livros relacionados ao Direito da Mineração, fundador do Instituto Brasileiro de Direito Minerário (IBDM), coordenador do Departamento de Direito da Mineração do Instituto dos Advogados de Minas Gerais e árbitro – envolve, por parte do Estado, “a gestão adequada dos recursos minerais, para o Brasil não correr o risco de perder sua geossobrerania”. Aos investidores, orienta fazer “a gestão adequada dos riscos para preveni-los. O País é muito atrativo, considerando-se sua geodiversidade e sua experiência em lidar com grandes projetos. Portanto, é possível implantar empreendimentos minerários no País com segurança”.

● ● ● Convinced that “Brazil has great mineral potential, the mining boom is yet to come” and “organized companies find in Brazil geodiversity conducive to deploying good projects”, Freire understands that, as the mineral activity was defined by the legislator as one of public utility, it is of paramount importance “that we create a long-term mineral policy of the State, enhance the legal system and improve the business environment, paying attention to the need to improve legal certainty in the broadest possible sense and reducing the Brazil cost.”

The path signaled by Freire—based on his experience as an attorney, professor, author of several books related to Mining Law, founder of the Brazilian Institute of Mining Law (IBDM), coordinator of the Department of Mining Law at the Institute of Attorneys of Minas Gerais and arbitrator—involves, on the part of the State, “the proper management of mineral resources, for Brazil not to run the risk of losing its geosovereignty.” To investors, he advises they “perform the proper management of risks so as to avoid them. The country is very attractive, considering its geodiversity and its experience in dealing with large projects. Therefore, it is possible to safely deploy mining projects in the country.”

● ● ● Convencido de que “Brasil tiene gran potencial mineral, el boom de la minería aún está por venir” y “empresas organizadas encuentran en Brasil geodiversidad propicia a la implantación de buenos proyectos”, Freire entiende que, como la actividad mineral fue definida por el legislador como de utilidad pública, es de suma importancia “crear política mineral de Estado, de largo plazo, mejorar el sistema jurídico y mejorar el ambiente de negocios, estar atento para la necesidad de mejorar la seguridad jurídica en el sentido más amplio posible y reducir el costo-Brasil”.

El camino señalado por Freire – fundamentado en su experiencia como abogado, profesor, autor de diversos libros relacionados al Derecho de la Minería, fundador del Instituto Brasileño de Derecho Minero (IBDM), coordinador del Departamento de Derecho de la Minería del Instituto de los Abogados de Minas Gerais y árbitro – involucra, por parte del Estado, “la gestión adecuada de los recursos minerales, para que Brasil no corra el riesgo de perder su geosoberanía”. A los inversionistas, orienta hacer “la gestión adecuada de los riesgos para prevenirlos. El país es muy atractivo, considerándose su geodiversidad y su experiencia en tratar con grandes proyectos. Por tanto, es posible implantar emprendimientos mineros en el País con seguridad”.

### AS FASES DO PROCESSO MINERÁRIO E A LEGISLAÇÃO CORRESPONDENTE

Para o processo minerário, as variáveis são distintas conforme a fase em que o direito se encontra. Assim, como detalha Paula Castro, quando da fase de pesquisa, as variáveis seriam a avaliação das áreas prioritárias ou das áreas de Unidades de Conservação e Terras Indígenas, para identificação de terrenos em que não se poderia promover a pesquisa mineral; e o plano de trabalho com respectivo orçamento para a desenvolvimento das atividades essenciais à identificação de uma jazida.

A partir da pesquisa feita, a atenção volta-se aos resultados obtidos, à coordenação de informações para a identificação de uma riqueza geológica ou comprovação de existência de uma jazida e à economicidade conceitual de seu aproveitamento. “Sob a perspectiva ambiental, para esta fase, considerando que as pesquisas minerais normalmente não exigem licenciamentos por não provocarem impactos significativos ou irreversíveis, as variáveis primordiais são identificação de áreas ambientalmente protegidas, a fim de avaliar a necessidade de prévias autorizações que poderiam impedir a realização dos trabalhos, ou a análise dos impactos sobre a flora e também sobre a hídrica, se necessária”, informa a especialista do Cescon Barrieu, destacando que “caso estejamos diante da pretensão de extração experimental por meio de guia de utilização, as preocupações ambientais serão as mesmas de uma lavra, que será abordado mais à frente”.

Para a fase de concessão de lavra, de modo geral, a ANM avalia o potencial geológico da área objeto do Direito Minerário e as operações constantes do plano de lavra a ser executado no local, notadamente a locação das estruturas e a pujança de produção, assim como a economicidade projetada da operação de lavra, ou seja, a quase garantia de um fluxo positivo, mesmo ante a possível flutuação de preço das commodities minerárias. “A existência de um capital inicial ou condições via ativos imobilizados e equipamentos para fazer frente a esta operação, considerando o fluxo de caixa projetado ao longo do tempo, também é objeto de análise por parte da Agência, embora normalmente não seja uma questão relevante para fins de indeferimento do pleito”.

Por outro lado, para a outorga da licença ambiental, “o órgão licenciador avalia o potencial poluidor, bem como o cumprimento do regimento ambiental e das condicionantes aplicáveis às fases de concepção, instalação e operação do empreendimento ou da atividade”, alerta Paula Castro, ao informar que “atualmente, a garantia de segurança dos equipamentos e estruturas utilizadas na mineração tem sido também um ponto nevrálgico para se prosseguir com projetos de mineração”.

Os aspectos levados em consideração por ocasião da viabilidade ambiental relacionam-se diretamente às principais temáticas da mineração: supressão de vegetação e garantia de conservação de área proporcional; impacto nas águas, principalmente no caso de lançamento de efluentes ou rebaixamento do nível d’água; proteção do patrimônio espeleológico; e impactos às comunidades locais. Como esclarece a especialista do Cescon Barrieu, esses pontos, embora preocupações mais relevantes, não eliminam “outras temáticas quanto a solo, fauna, patrimônio cultural, dispersão atmosférica e outros podendo ser mais ou menos relevantes a partir de empreendimento específicos”.

### ● ● ● The stages of the mining process and the corresponding legislation

For the mining process, the variables are different according to the phase in which the right is. Thus, as Paula Castro details, during the research phase, the variables would be the evaluation of the priority areas or the areas of Conservation Units and Indigenous Lands, to identify lands in which mineral research could not be promoted; and the work plan with the respective budget to develop the activities essential to the identification of a deposit.

Once the research is concluded, attention must be focused on the results obtained, the coordination of information to identify a geological richness or proof of the existence of a deposit and the conceptual economics of its use. “From the environmental perspective, for this phase, considering that mineral research usually does not require licensing as it does not cause significant or irreversible impacts, the primary variables are identifying environmentally protected areas in order to assess the need for prior authorizations that could prevent the accomplishment of the works or the analysis of the impacts on the flora and also on the water, if necessary”, as stated by the specialist of Cescon Barrieu, highlighting that “if we are faced with the pretension of experimental extraction through a Guide of Use, the environmental concerns will be the same as those of a mine, which will be addressed later.”

For the mining concession phase, in general, the ANM assesses the geological potential of the area subject to Mining Law and the operations contained in the mining plan to be executed on the site, notably the leasing of the structures and the strength of production, as well as the projected economics of the mining operation, that is, the near guarantee of a positive flow, even in the face of the possible price fluctuation of mining commodities. “The existence of an initial capital or conditions via fixed assets and equipment to cope with this operation, considering the projected cash flow over time, is also the subject of analysis by the Agency, although it is not normally a relevant issue for the purposes of dismissing the claim.”

On the other hand, for the granting of the environmental license, “the licensing body assesses the polluting potential, as well as compliance with environmental regulations and the conditions applicable to the design, installation and operation phases of the enterprise or activity”, warns Paula Castro, informing that “currently, the guarantee of safety of the equipment and structures used in mining has also been a nerve center to proceed with mining projects.”

The aspects taken into consideration at the time of environmental viability are directly related to the main themes of mining: suppression of vegetation and guarantee of conservation of proportional area; impact on water, especially in the case of effluent discharge or lowering of the water level; protection of the speleological heritage; and impacts on local communities. As the Cescon Barrieu expert clarifies, these points, although more relevant concerns, do not eliminate “other themes regarding soil, fauna, cultural heritage, atmospheric dispersion and others that may be more or less relevant from specific enterprises.”

### ● ● ● Las fases del proceso minero y la legislación correspondiente

Para el proceso minero, las variables son distintas conforme la fase en que el derecho se encuentra. Así, como detalla Paula Castro, en ocasión de la fase de investigación, las variables serían la evaluación de las áreas prioritarias o de las áreas de Unidades de Conservación y Tierras Indígenas, para la identificación de terrenos en que no se podría promover la investigación mineral; y el plan de trabajo con respectivo presupuesto para el desarrollo de las actividades esenciales a la identificación de un yacimiento.

A partir de la investigación hecha, la atención se vuelve a los resultados obtenidos, a la coordinación de información para la identificación de una riqueza geológica o comprobación de existencia de un yacimiento y a la economicidad conceptual de su aprovechamiento. “Bajo la perspectiva ambiental, para esta fase, considerando que las investigaciones minerales normalmente no exigen licenciamientos por no provocar impactos significativos o irreversibles, las variables primordiales son identificación de áreas ambientalmente protegidas, a fin de evaluar la necesidad de previas autorizaciones que podrían impedir la realización de los trabajos, o el análisis de los impactos sobre la flora y también sobre la hídrica, si es necesaria”, informa la especialista de Cescon Barrieu, destacando que “en el caso que estemos ante la pretensión de extracción experimental por medio de Guía de Utilización, las preocupaciones ambientales serán las mismas de una extracción, que será abordado más adelante”.

Para la fase de concesión de extracción, de modo general, ANM evalúa el potencial geológico del área objeto del Derecho Minero y las operaciones que constan en el plan de extracción a ser ejecutado en el local, específicamente el arrendamiento de las estructuras y la pujanza de producción, así como la economicidad proyectada de la operación de extracción, o sea, la casi garantía de un flujo positivo, incluso ante la posible fluctuación de precio de las commodities mineras. “La existencia de un capital inicial o condiciones via activos inmovilizados y equipos para hacer frente a esta operación, considerando el flujo de caja proyectado a lo largo del tiempo, también es objeto de análisis por parte de la Agencia, a pesar de que normalmente no sea una cuestión relevante para los fines de denegación del pleito”.

Por otro lado, para el otorgamiento de la licencia ambiental, “el órgano licenciador evalúa el potencial contaminador, así como el cumplimiento del reglamento ambiental y de las condicionantes aplicables a las fases de concepción, instalación y operación del emprendimiento o de la actividad”, alerta Paula Castro, al informar que “actualmente, la garantía de seguridad de los equipos y estructuras utilizadas en la minería ha sido también un punto neurálgico para proseguir con proyectos de minería”.

Los aspectos tenidos en consideración en ocasión de la viabilidad ambiental se relacionan directamente a las principales temáticas de la minería: supresión de vegetación y garantía de conservación de área proporcional; impacto en las aguas, principalmente en el caso de lanzamiento de efluentes o rebaixamiento del nivel de agua; protección del patrimonio espeleológico; e impactos a las comunidades locales. Como esclarece la especialista de Cescon Barrieu, estos puntos, a pesar de ser preocupaciones más relevantes, no eliminan “otras temáticas con respecto al suelo, fauna, patrimonio cultural, dispersión atmosférica y otros pudiendo ser más o menos relevantes a partir de emprendimiento específicos”.



## Ferrovias e portos: uma pedra no caminho

Com tradição exportadora e com plantas muitas vezes localizadas em áreas remotas e de difícil acesso, as mineradoras enfrentam desafios relacionados aos modais de transporte e à logística. Cada uma busca a solução mais econômica ou então realiza investimentos para garantir seus prazos de embarque de seus produtos.

Não importando a decisão adotada – se construção de malha e de porto próprios, se contratação de terceiros – o gargalo em infraestrutura é nacional e de um modo geral cobra-se investimentos por parte do Estado.

A base para o trabalho está no segundo volume dos estudos “Corredores Logísticos Estratégicos”, lançado em 2018, pelo Ministério dos Transportes, após mapear e diagnosticar os corredores logísticos de transportes do minério de ferro e ferro gusa, com o mapeamento de volumes, origens e destinos, fluxos, necessidades e ações direcionadas ao melhoramento do escoamento da produção.

O balanço de feito pela atual gestão do Ministério dos Transportes, ao assumir a pasta, mostrou que a maior parte da malha federal sob administração estatal estava coberta por contratos de manutenção, mas sem recursos para executar a conservação das estradas, além de diversas obras em ritmo lento ou paradas. O cenário fora agravado com a aprovação do teto de gastos, que limitava o investimento. Segundo a Confederação Nacional dos Transportes (CNT), 66% das estradas federais estavam em estado ruim ou péssimo.

De acordo com o titular da pasta, ministro Renan Filho, “por determinação do presidente Lula, estamos retomando os investimentos públicos nas nossas rodovias e ferrovias brasileiras. Também estamos aperfeiçoando nosso modelo de concessões para atrair mais investidores. As duas ações têm o mesmo objetivo: melhorar nossa infraestrutura, permitindo mais desenvolvimento, mais renda, mais emprego para todos os brasileiros”.

E alguns encaminhamentos foram viabilizados. De janeiro a julho, informações oficiais do Ministério dos Transportes mostram a retomada e a intensificação de cerca de 1 mil contratos que estavam parados ou em ritmo lento. A recomposição do orçamento pelo Governo Federal permitiu recuperar a capacidade de investimento pelo Estado. São cerca de R\$ 22 bilhões para todo o Brasil.



### RAILWAYS AND PORTS: A STUMBLING BLOCK

With an exporting tradition and with plants often located in remote and difficult to access areas, mining companies face challenges related to transport modes and logistics. Each one seeks the most economical solution or else makes investments to ensure their shipping deadlines for their products.

No matter the decision taken—whether to build its own network and port, to hire third parties—the bottleneck in infrastructure is national and in general investments are charged by the State.

The basis for the work is in the second volume of the studies “Strategic Logistics Corridors”, launched in 2018 by the Ministry of Transport, after mapping and diagnosing the logistics corridors of iron ore and pig iron transport, with the mapping of volumes, origins and destinations, flows, needs and actions directed to improving the flow of production.

The balance sheet made by the current management of the Ministry of Transport, upon assuming the portfolio, showed that most of the federal network under state administration was covered by maintenance contracts, but without resources to perform the conservation of the roads, in addition to several works at a slow pace or halting from time to time. The scenario had been aggravated by the approval of the expenditure limit, which curtailed investment. According to the National Confederation of Transportation (CNT), 66% of federal roads were in poor or very bad condition.

According to the holder of the portfolio, Minister Renan Filho, “as determined by President Lula, we are resuming public investments in our Brazilian highways and railways. We are also refining our concession model to attract more investors. The two actions have the same objective: to improve our infrastructure, allowing more development, more income, more employment for all Brazilians.”

And some referrals were made possible. From January to July, official information from the Ministry of Transport shows the resumption and intensification of about 1,000 contracts that were stopped or at a slow pace. The recomposition of the budget by the Federal Government allowed the recovery of the investment capacity by the State. There are about R\$ 22 billion for all of Brazil.



### FERROVIAS Y PUERTOS: UNA PIEDRA EN EL CAMINO

Con tradición exportadora y con plantas muchas veces localizadas en áreas remotas y de difícil acceso, las mineras enfrentan desafíos relacionados a los modales de transporte y a la logística. Cada una busca la solución más barata o realiza inversiones para garantizar los plazos de embarque de sus productos.

No importando la decisión adoptada – construcción de redes y de puertos propios, o contratación de terceros – el cuello de botella en infraestructura es nacional y de un modo general se exigen inversiones por parte del Estado.

La base para el trabajo está en el segundo volumen de los estudios “Corredores Logísticos Estratégicos”, lanzado en el 2018, por el Ministerio de los Transportes, después de mapear y diagnosticar los corredores logísticos de transportes del mineral de hierro e hierro arrabio, con el mapeo de volúmenes, orígenes y destinos, flujos, necesidades y acciones dirigidas al mejoramiento del flujo de la producción.

El balance de hecho por la actual gestión del Ministerio de los Transportes, al asumir el cargo, mostró que la mayor parte de la red federal bajo administración estatal estaba cubierta por contratos de mantenimiento, pero sin recursos para ejecutar la conservación de las carreteras, además de diversas obras en ritmo lento o paradas. El escenario fue agravado con la aprobación del techo de gastos, que limitaba la inversión. Según la Confederación Nacional de los Transportes (CNT), 66% de las carreteras federales estaban en estado malo o pésimo.

De acuerdo con el titular del Ministerio, el ministro Renan Filho, “por determinación del presidente Lula, estamos reanudando las inversiones públicas en nuestras autopistas y ferrovias brasileñas. También estamos perfeccionando nuestro modelo de concesiones para atraer más inversionistas. Las dos acciones tienen el mismo objetivo: mejorar nuestra infraestructura, permitiendo más desarrollo, más renta, más empleo para todos los brasileños”.

Y algunos encaminhamentos fueron viabilizados. De enero a julio, información oficial del Ministerio de los Transportes muestra la reanudación y la intensificación de cerca de 1 mil contratos que estaban parados o en ritmo lento. La recomposición del presupuesto por el Gobierno Federal permitió recuperar la capacidad de inversión por el Estado. Son cerca de R\$ 22 mil millones para todo Brasil.

A malha ferroviária também vem merecendo investimentos. Atualmente estão em andamento o projeto Nova Transnordestina e a construção, pela concessionária Bahia Ferrovias S.A., da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (Fiol), entre Ilhéus e Caetité (Bahia). A principal carga prevista para ambos os casos é o minério de ferro.

O Governo Federal via Ministério dos Transportes, nesse período, lançou três editais de concessão à iniciativa privada de rodovias federais – lotes 1 e 2 do Sistema Rodoviário do Paraná e BR-381/MG. E tem mais dois previstos ainda em 2023: Rio-BH (BR-040/495/MG/RJ) e Rota dos Cristais (BR-040/GO/MG).

Nas ferrovias, as principais ações a mitigar o gargalo da oferta de infraestrutura, são prorrogações antecipadas, munidas de investimentos obrigatórios; destravamento do projeto “Nova Transnordestina”, relicitação da Malha Oeste e autorizações ferroviárias.

Mesmo com os gargalos existentes, o Ministério dos Transportes informa que a infraestrutura ferroviária, que atende o setor de mineração, composta por nove ferrovias, em 2022, transportou 359,3 milhões toneladas pelas ferrovias brasileiras. Contudo, algumas ferrovias têm esta produção destacada. (vide box)

● ● ● The rail network has also been in need of investment. The Nova Transnordestina project and the construction, by the concessionaire Bahia Ferrovias S.A., of the West-East Integration Railway (Fiol), between Ilhéus and Caetité (Bahia), are currently underway. The main load estimated for both cases is iron ore.

The Federal Government via the Ministry of Transportation, in this period, launched three concession notices to the private initiative of federal highways—batches 1 and 2 of the Paraná Highway System and BR-381/MG. And there are two more planned in 2023: Rio-BH (BR-040/495/MG/RJ) and Rota dos Cristais (BR-040/GO/MG).

In the railways, the main actions to mitigate the bottleneck of the infrastructure supply are early extensions, equipped with mandatory investments; unlocking of the “Nova Transnordestina” project, rebidding of the West Network and railway authorizations.

Even with the existing bottlenecks, the Ministry of Transport reports that the railway infrastructure, which serves the mining sector, composed of nine railroads, in 2022, transported 359.3 million tons by Brazilian railways. Yet, some railroads have this production highlighted. (see box)

● ● ● La red ferroviaria también está mereciendo inversiones. Actualmente están en marcha el proyecto Nueva Transnordestina y la construcción, por la concesionaria Bahia Ferrovias S.A., de la Ferrovia de Integración Oeste-Este (Fiol), entre Ilhéus y Caetité (Bahía). La principal carga prevista para ambos casos es el mineral de hierro.

El Gobierno Federal a través del Ministerio de los Transportes, en este período, lanzó tres pliegos de concesión a la iniciativa privada de autopistas federales – lotes 1 y 2 del Sistema Vial de Paraná y BR-381/MG. Y tiene otros dos previstos aún en el 2023: Río-BH (BR-040/495/MG/RJ) y Ruta de los Cristales (BR-040/GO/MG).

En las ferrovias, las principales acciones para mitigar el cuello de botella de la oferta de infraestructura, son prorrogações anticipadas, con inversiones obligatorias; destrabado del proyecto “Nueva Transnordestina”, relicitación de la Red Oeste y autorizaciones ferroviarias.

Incluso con los cuellos de botella existentes, el Ministerio de los Transportes informa que la infraestructura ferroviaria, que atiende al sector de la minería, compuesta por nueve ferrovias, en el 2022, transportó 359,3 millones toneladas por las ferrovias brasileñas. Sin embargo, algunas ferrovias tienen esta producción destacada. (Ver box)

## MALHA FERROVIÁRIA E O BALANÇO DE 2022 | RAIL NETWORK AND THE 2022 BALANCE | RED FERROVIARIA Y EL BALANCE DEL 2022

• Estrada de Ferro dos Carajás (Vale S.A.): 172,8 milhões de toneladas de produtos minerais, sendo 99,6% minério de ferro.

• Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.): 75,9 milhões de toneladas de produtos minerais com destaques para minério de ferro, carvão mineral e fosfato.

• Ferrovia Centro-Atlântica S.A.: foram 11,4 milhões de toneladas em 2022, cujas cargas foram minério de ferro, bauxita, calcário, fosfato, magnesita, cromita, entre outros.

• Ferrovia Tereza Cristina S.A.: foram transportados 2,8 milhões de toneladas de produtos minerais, dos quais 100% de carvão mineral.

• Ferrovia Transnordestina Logística S.A.: foram transportados pequenos carregamentos de areia.

• MRS Logística S.A.: foram transportados 105,8 milhões de toneladas de produtos minerais. Dentre estes produtos, aquele que mais representativo foi o minério de ferro, que representou 97,2%

• Rumo Malha Oeste S.A.: foram transportados 2,5 milhões de toneladas de minério de ferro, representando a totalidade dos produtos minerais transportados pela malha.

• Rumo Malha Sul S.A., Rumo Malha Central S.A. e Rumo Malha Paulista: o volume de transporte destas 3 malhas de ativos minerais é pequeno, atendendo principalmente fosfato e calcário corretivo.

• Rumo Malha Norte S.A.: não identificado movimento de produtos minerais.

• Estrada de Ferro dos Carajás (Vale S.A.): 172,8 million tons of mineral products, 99.6% of which are iron ore.

• Vitória-Minas Railroad (Vale S.A.): 75.9 million tons of mineral products, especially iron ore, coal and phosphate.

• Ferrovia Centro-Atlântica S.A.: 11.4 million tons in 2022, whose loads were iron ore, bauxite, limestone, phosphate, magnesite, chromite, among others.

• Ferrovia Tereza Cristina S.A.: 2.8 million tons of mineral products are transported, of which 100% are coal.

• Ferrovia Transnordestina Logística S.A.: Small loads of sand were transported.

• MRS Logística S.A.: 105.8 million tons of mineral products were transported. Among these products, the one that was most representative was iron ore, which represented 97.2%

• Rumo Malha Oeste S.A.: 2.5 million tons of iron ore were transported, representing all the mineral products transported by the network.

• Rumo Malha Sul S.A., Rumo Malha Central S.A. and Rumo Malha Paulista: the transport volume of these 3 meshes of mineral assets is small, serving mainly phosphate and corrective limestone.

• Rumo Malha Norte S.A.: unidentified operation of mineral products.

• Camino de Hierro de Carajás (Vale S.A.): 172,8 millones de toneladas de productos minerales,

siendo 99,6% mineral de hierro.

• Camino de Hierro Vitória a Minas (Vale S.A.): 75,9 millones de toneladas de productos minerales con destaques para mineral de hierro, carbón mineral y fosfato.

• Ferrovia Centro-Atlântica S.A.: fueron 11,4 millones de toneladas en el 2022, cuyas cargas fueron mineral de hierro, bauxita, calcáreo, fosfato, magnesita, cromita, entre otros.

• Ferrovia Tereza Cristina S.A.: fueron transportados 2,8 millones de toneladas de productos minerales, de los cuales 100% de carbón mineral.

• Ferrovia Transnordestina Logística S.A.: Fueron transportados pequeños cargamentos de arena.

• MRS Logística S.A.: fueron transportados 105,8 millones de toneladas de productos minerales. Entre estos productos, el más representativo fue el mineral de hierro, que representó 97,2%

• Rumo Malha Oeste S.A.: fueron transportados 2,5 millones de toneladas de mineral de hierro, representando la totalidad de los productos minerales transportados por la red.

• Rumo Malha Sur S.A., Rumo Malha Central S.A. y Rumo Malha Paulista: el volumen de transporte de estas 3 redes de activos minerales es pequeño, atendiendo principalmente fosfato y calcáreo correctivo.

• Rumo Malha Norte S.A.: no identificado movimiento de productos minerales.



### TERMINAIS PORTUÁRIOS E TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

O Ministério de Portos e Aeroportos, tendo à frente da pasta Márcio França, além das iniciativas para atração de investimentos privados e implementação de investimentos públicos, “vem atuando para a redução da burocracia por meio de iniciativas como a discussão do poder público, o setor privado e os usuários pela Comissão Nacional das Autoridades nos Portos (Conaportos), que atua na revisão de processos do setor, a integração e otimização de sistemas de anuência dos órgãos públicos, bem como na discussão de revisões normativas para o aumento da eficiência portuária”.

Como exemplo das iniciativas sob gestão deste Ministério, são citados o sistema Porto Sem Papel, a implantação da Janela Única Aquaviária, o Port Community System, dentre outros, que contribuem para a redução dos tempos de operação, dos custos, para o provimento de novos serviços e melhoria da eficiência com o uso de novas tecnologias, o que tende a gerar benefícios para diversas cadeias de produção, como a atividade de mineração.

Especificamente a movimentação portuária dedicada aos granéis sólidos minerais brutos e seus concentrados responde por cerca de 33% do total movimentado ao ano, em todos os portos e terminais do País, cabendo ao minério de ferro a maior parcela (aproximadamente 31%). Os demais minerais que passam pelos portos são manganês, cobre, níquel, alumínio/bauxita, estanho, cromo, nióbio, tungstênio, metais preciosos e seus concentrados.

De acordo com o Anuário Estatístico da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), no último triênio, as operações de granéis sólidos minerais alcançaram 1,2 bilhão de toneladas, considerando os portos públicos e os terminais privados. Até o último mês de abril, a movimentação se encontrava na faixa de 120 milhões de toneladas.

#### ● ● ● Port terminals and waterway transport

The Ministry of Ports and Airports, headed by Márcio França, in addition to initiatives to pull in private investments and implement public investments, “has been working to reduce bureaucracy through initiatives such as the discussion of public power, the private sector and users by the National Commission of Authorities in Ports (Conaportos), which acts in the review of processes in the sector, the integration and optimization of consent systems of public bodies, as well as in the discussion of normative revisions to increase port efficiency.”

As an example of the initiatives under the management of this Ministry, the Paperless Port system, the deployment of the Single Waterway Window, the Port Community System, among others, are mentioned, which contribute to reducing operating times, costs, the provision of new services and the improvement of efficiency with the use of new technologies, which tends to generate benefits for various production chains, such as the mining activity.

Specifically, the port operation dedicated to raw, solid, mineral bulk production and its concentrates accounts for about 33% of the total handled per year, in all ports and terminals in the country, with iron ore accounting for the largest share (approximately 31%). The other minerals that pass by the ports are manganese, copper, nickel, aluminum/bauxite, tin, chromium, niobium, tungsten, precious metals and their concentrates.

According to the Statistical Yearbook of the National Waterway Transport Agency (Antaq), in the last three years, the operations of solid bulk minerals reached 1.2 billion tons, considering public ports and private terminals. Until last April, the operation was around 120 million tons.

#### ● ● ● Terminales portuarias y transporte acuático

El Ministerio de Puertos y Aeropuertos, teniendo al frente del mismo a Márcio França, además de las iniciativas para la atracción de inversiones privadas e implementación de inversiones públicas, “está actuando para la reducción de la burocracia por medio de iniciativas como la discusión del poder público, el sector privado y los usuarios por la Comisión Nacional de las Autoridades en los Puertos (Conaportos), que actúa en la revisión de procesos del sector, la integración y optimización de sistemas de anuencia de los órganos públicos, así como en la discusión de revisiones normativas para el aumento de la eficiencia portuaria”.

Como ejemplo de las iniciativas bajo gestión de este Ministerio, son citados el sistema Puerto Sin Papel, la implantación de la Ventana Única Acuática, el Port Community System, entre otros, que contribuyen para la reducción de los tiempos de operación, de los costos, para el suministro de nuevos servicios y mejora de la eficiencia con el uso de nuevas tecnologías, lo que tiende a generar beneficios para diversas cadenas de producción, como la actividad de minería.

Específicamente el movimiento portuario dedicado a los graneles sólidos minerales brutos y sus concentrados responde por cerca del 33% del total movido al año, en todos los puertos y terminales del País, correspondiéndole al mineral de hierro la mayor parte (aproximadamente 31%). Los demás minerales que pasan por los puertos son manganés, cobre, níquel, aluminio/bauxita, estaño, cromo, nióbio, tungsteno, metales preciosos y sus concentrados.

De acuerdo con el Anuario Estadístico de la Agencia Nacional de Transportes Acuáticos (Antaq), en el último trienio, las operaciones de graneles sólidos minerales alcanzaron 1,2 mil millones de toneladas, considerando los puertos públicos y las terminales privadas. Hasta el último mes de abril, el movimiento se encontraba en el rango de 120 millones de toneladas.

O Ministério de Portos e Aeroportos destaca o minério de ferro como responsável por 91% do total da movimentação realizada de 2020 até 2023, o que demonstra a verticalização da cadeia logística, desde as regiões de mineração até os portos. A relevância também se verifica quando os terminais de uso privado representam amplamente a movimentação dos portos, perfazendo a proporção de 87% da movimentação total, com 1,1 bilhão de toneladas.

Os cinco terminais com as maiores movimentações estão nas regiões Nordeste e Sudeste do País. São eles: Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (MA); Terminal de Tubarão (ES); Terminal da Ilha Guaíba (RJ); Porto do Açú, Terminal de Minério (RJ); Porto Sudeste (RJ).

Portanto, na visão da Pasta, “o País está bem servido de infraestrutura portuária para atendimento do setor de mineração. Para demonstrar o interesse do mercado no crescimento do setor para esse tipo de carga, destaca-se como projeto em desenvolvimento o Terminal Porto Sul da Bamin (BA), já autorizado pelo novo Ministério de Portos e Aeroportos, com obras em andamento e previsão para início das operações em junho de 2028. Esse terminal tem a meta de movimentar 20 milhões de toneladas de minério de ferro e seus compostos por ano. Outros projetos atualmente em análise pelo MPor poderão aumentar em pelo menos 30 milhões de toneladas de capacidade para os produtos do setor”. No entanto, para o setor de mineração, “os investimentos portuários devem ser acompanhados por investimentos ferroviários - políticas do novo Governo Federal já em andamento -, potencializando os efeitos sobre a infraestrutura e a logística de transportes”.

Entre projetos previstos e arrendamentos portuários, com destinação de movimentação e armazenagem incluindo granéis minerais, há alguns avanços e negociações em andamento. No caso de terminais, nos últimos anos foram licitadas quatro unidades: STS20 (2019), ATU12 (2020), TERSAB (2021) e SUA07 (2022), que totalizam um CAPEX de R\$ 1,08 bilhão. Para os próximos anos, estão previstos leilões de 25 terminais MAC15, POA02, POA11, VDC04, REC04, REC09, REC10, VDC10, ITG03, ITG02, FNO01, POA26, REC07, PAR03, IMB12, IMB06, IQI16, MUC03, REC03, MAC16, STS53, POA08, STS41, STM01, e STM02, que, em análise preliminar, totalizam um CAPEX de aproximadamente R\$ 5 bilhões.

O segmento de granéis minerais, por exemplo, que tem como predominância as regiões produtoras de Carajás (PA), e do Quadrilátero Ferrífero (MG), tem avançado para outras províncias minerais na Bahia, no Ceará e no Mato Grosso do Sul. O aumento do valor do minério de ferro tem viabilizado a exploração destas províncias minerais que demandam, além de novos portos e terminais para sua exportação, vias férreas de alta capacidade ou hidrovias de qualidade. Portanto, os granéis sólidos minerais e a sua logística de transporte são altamente dependentes da qualidade e disponibilidade da infraestrutura portuária e além dos investimentos privados já realizados e previstos.

Neste momento, o Ministério de Portos e Aeroportos discute e planeja, junto à Presidência da República, a realização de empreendimentos para ampliação, manutenção e melhoria da infraestrutura portuária, que também beneficiará as unidades portuárias que atendem as demandas do setor de mineração.

● ● ● The Ministry of Ports and Airports highlights iron ore as accounting for 91% of the total operation carried out from 2020 to 2023, which demonstrates the verticalization of the logistics chain, from mining regions to ports. The relevance is also seen when the terminals of private use largely represent the operation of the ports, making up the ratio of 87% of the total operation, with 1.1 billion tons.

The five terminals with the largest movements are in the Northeast and Southeast regions of the country, namely Ponta da Madeira Maritime Terminal (MA); Tubarão Terminal (ES); Guaíba Island Terminal (RJ); Port of Açú, Ore Terminal (RJ); Southeast Port (RJ).

Therefore, according with the Ministry, “the country is well served by port infrastructure to serve the mining sector. To demonstrate the market’s interest in the growth of the sector for this type of load, the Bamin South Port Terminal (BA), already authorized by the new Ministry of Ports and Airports, with works in progress and expected to start operations in June 2028, stands out as a project under development. This terminal aims to operate 20 million tons of iron ore and its compounds per year. Other projects currently under review by MPor could increase by at least 30 million tons of capacity for the sector’s products.” Nonetheless, for the mining sector, “port investments must be accompanied by rail investments—policies of the new Federal Government already in progress—boosting the effects on transport infrastructure and logistics.”

Between planned projects and port leases, with destination of handling and storage including bulk minerals, there are some breakthroughs and negotiations in progress. In the case of terminals, in recent years four units have been tendered: STS20 (2019), ATU12 (2020), TERSAB (2021) and SUA07 (2022), which total a CAPEX of R\$ 1.08 billion. For the next few years, auctions are planned for 25 terminals MAC15, POA02, POA11, VDC04, REC04, REC09, REC10, VDC10, ITG03, ITG02, FNO01, POA26, REC07, PAR03, IMB12, IMB06, IQI16, MUC03, REC03, MAC16, STS53, POA08, STS41, STM01, and STM02, which, in preliminary analysis, totals a CAPEX of approximately R\$ 5 billion.

The segment of mineral bulk, for example, which has as predominance the producing regions of Carajás (PA), and the Iron Quadrangle (MG), has advanced to other mineral provinces in Bahia, Ceará and Mato Grosso do Sul. The increase in the value of iron ore has enabled the exploration of these mineral provinces that demand, in addition to new ports and terminals for their export, high-capacity railways or quality waterways. Therefore, solid mineral bulks and their transport logistics are highly dependent on the quality and availability of port infrastructure, in addition to the private investments already made and planned.

At this moment, the Ministry of Ports and Airports discusses and plans, together with the Presidency of the Republic, the accomplishment of projects for expanding, maintaining and improving the port infrastructure, which will also benefit the port units that meet the demands of the mining sector.

● ● ● El Ministerio de Puertos y Aeropuertos destaca el mineral de hierro como responsable del 91% del total del movimiento realizado del 2020 hasta el 2023, lo que demuestra la verticalización de la cadena logística, desde las regiones de minería hasta los puertos. La relevancia también se verifica cuando las terminales de uso privado representan ampliamente el movimiento de los puertos, totalizando la proporción del 87% del movimiento total, con 1,1 mil millones de toneladas.

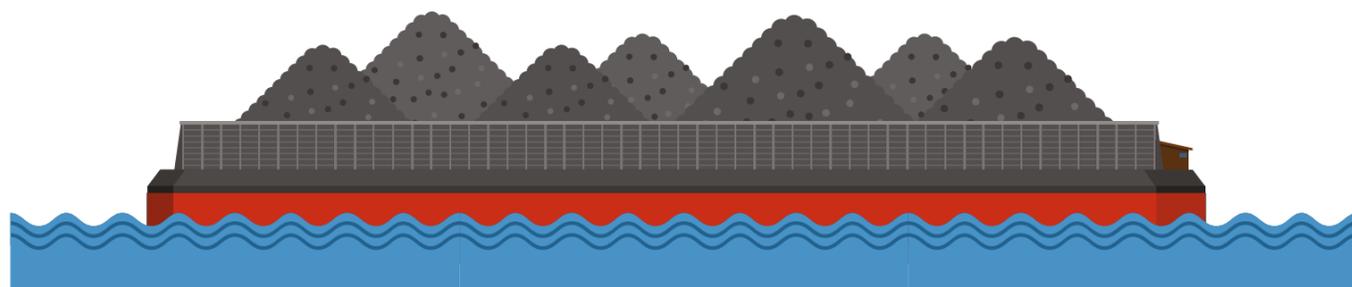
Las cinco terminales con los mayores movimientos están en las regiones Nordeste y Sudeste del País. Ellas son: Terminal Marítima de Ponta da Madeira (MA); Terminal de Tubarão (ES); Terminal de la Isla Guaíba (RJ); Puerto de Açú, Terminal de Mineral (RJ); Puerto Sudeste (RJ).

Por tanto, en la visión del Ministerio, “el País está bien servido de infraestructura portuaria para la atención del sector de minería. Para demostrar el interés del mercado en el crecimiento del sector para este tipo de carga, se destaca como proyecto en desarrollo la Terminal Puerto Sur de Bamin (BA), ya autorizada por el nuevo Ministerio de Puertos y Aeropuertos, con obras en marcha y previsión para inicio de las operaciones en junio del 2028. Esta terminal tiene la meta de mover 20 millones de toneladas de mineral de hierro y sus compuestos por año. Otros proyectos actualmente en análisis por MPor podrán aumentar en por lo menos 30 millones de toneladas de capacidad para los productos del sector”. No obstante, para el sector de minería, “las inversiones portuarias deben ser acompañadas por inversiones ferroviarias - políticas del nuevo Gobierno Federal ya en marcha -, potencializando los efectos sobre la infraestructura y la logística de transportes”.

Entre proyectos previstos y arrendamientos portuarios, con destinación de movimiento y almacenaje incluyendo graneles minerales, hay algunos avances y negociaciones en marcha. En el caso de terminales, en los últimos años fueron licitadas cuatro unidades: STS20 (2019), ATU12 (2020), TERSAB (2021) y SUA07 (2022), que totalizan un CAPEX de R\$ 1,08 mil millones. Para los próximos años, están previstas licitaciones de 25 terminales MAC15, POA02, POA11, VDC04, REC04, REC09, REC10, VDC10, ITG03, ITG02, FNO01, POA26, REC07, PAR03, IMB12, IMB06, IQI16, MUC03, REC03, MAC16, STS53, POA08, STS41, STM01, y STM02, que, en análisis preliminar, totalizan un CAPEX de aproximadamente R\$ 5 mil millones.

El segmento de graneles minerales, por ejemplo, que tiene como predominancia las regiones productoras de Carajás (PA), y del Cuadrilátero Ferrífero (MG), ha avanzado para otras provincias mineras en Bahia, en Ceará y en Mato Grosso do Sul. El aumento del valor del mineral de hierro ha viabilizado la explotación de estas provincias mineras que demandan, además de nuevos puertos y terminales para su exportación, vias férreas de alta capacidad o hidrovias de calidad. Por tanto, los graneles sólidos minerales y su logística de transporte son altamente dependientes de la calidad y disponibilidad de la infraestructura portuaria y además de las inversiones privadas ya realizadas y previstas.

En este momento, el Ministerio de Puertos y Aeropuertos discute y planea, junto a la Presidencia de la República, la realización de emprendimientos para la ampliación, mantenimiento y mejora de la infraestructura portuaria, que también beneficiará a las unidades portuarias que satisfacen las demandas del sector de minería.



**O Programa BR do Mar e o transporte hidroviário** – O Ministério de Portos e Aeroportos reconhece as vantagens do modal de transporte hidroviário, como menores custos de deslocamento e grande capacidade de transporte de carga se comparado aos transportes rodoviário e ferroviário. Alega, contudo, que no Brasil, “esse transporte é usado principalmente por meio do sistema intermodal e depende muito do interesse dos transportadores de utilizarem essa opção hidroviária e do segmento privado construir as instalações portuárias e as embarcações para utilização deste modal”.

A não existência de projeto hidroviário específico ou exclusivo voltado à atividade mineradora é confirmada pelo Ministério, que cita projetos de melhorias nas hidrovias, como a execução de dragagens, derrocamentos, sinalização e balizamentos das vias navegáveis, a exemplo da dragagem de manutenção do rio Madeira (Hidrovia do Madeira); do derrocamento do Pedral do Lourenço (Hidrovia do Tocantins); da dragagem do tramo norte do rio Paraguai (Hidrovia do Paraguai); e a sinalização e balizamento do rio Paraná (Hidrovia do Paraná). São iniciativas imprescindíveis para garantir confiabilidade e perenidade na navegação. No entanto, quanto aos investimentos em ativos, o Ministério informa a existência de alternativas à aquisição de embarcações, como o arrendamento.

O Ministério agrega a esse cenário a volatilidade da disponibilidade de embarcações no mercado internacional e a variação das diárias de afretamento, que podem chegar a 400% de aumento em curto espaço de tempo, afastando os embarcadores desta opção no curto prazo, como forma de fugir dessa exposição ao risco. Assim, “em razão da exigência de fluxo perene de transporte e a necessidade de previsibilidade dos custos logísticos, os grandes embarcadores celebram contratos de arrendamento de embarcações ou afretamento de longo prazo. Esta lógica é comumente identificada no mercado internacional, como é o caso dos navios Valemax, os maiores navios mineiros do mundo, utilizados pela empresa Vale para a exportação de minério”.

● ● ● The BR do Mar program and the waterway transport – The Ministry of Ports and Airports recognizes the advantages of the waterway transport modal, such as lower travel costs and large load transport capacity compared to road and rail transport. It claims, however, that in Brazil, “this transport is mainly used through the intermodal system and depends very much on the interest of transporters to use this waterway option and the private segment to build the port facilities and vessels so as to use this modal.”

The non-existence of a specific or exclusive waterway project aimed at mining activity is confirmed by the Ministry, which cites projects for improvements in the waterways, such as the execution of dredging, landslides, signaling and beaconing of waterways, such as the maintenance dredging of the Madeira River (Madeira Waterway); the collapse of the Pedral do Lourenço (Tocantins Waterway); dredging of the northern section of the Paraguay River (Paraguay Waterway); and the signaling and marking of the Paraná River (Paraná Waterway). These are essential initiatives to ensure reliability and continuity in navigation. However, as for investments in assets, the Ministry reports the existence of alternatives to acquiring vessels, such as leasing.

The Ministry adds to this scenario the volatility of the availability of vessels in the international market and the variation of the daily charters, which can reach a 400% increase in a short period of time, removing shippers from this option in the short term, as a way to escape this exposure to risk. Thus, “due to the requirement of perennial transport flow and the need for predictability of logistics costs, large shippers enter into vessel lease agreements or long-term chartering. This logic is commonly identified in the international market, as is the case of the Valemax ships, the largest mineral vessels worldwide, used by the Vale company to export ore.”

● ● ● El Programa BR del Mar y el transporte acuático – El Ministerio de Puertos y Aeropuertos reconoce las ventajas del modal de transporte acuático, como menores costos de desplazamiento y gran capacidad de transporte de carga si es comparado a los transportes por carretera y ferroviario. Alega, sin embargo, que, en Brasil, “este transporte es usado principalmente por medio del sistema intermodal y depende mucho del interés de los transportadores de utilizar esta opción acuática y de que el segmento privado construya las instalaciones portuarias y las embarcaciones para la utilización de este modal”.

La no existencia de proyecto acuático específico o exclusivo dirigido a la actividad minera es confirmada por el Ministerio, que cita proyectos de mejorías en las hidrovías, como la ejecución de dragados, derrocados, señalización y balizamientos de las vías navegables, por ejemplo el dragado de mantenimiento del río Madeira (Hidrovia del Madeira); del derrocado del Pedral de Lourenço (Hidrovia del Tocantins); del dragado del tramo norte del río Paraguay (Hidrovia del Paraguay); y la señalización y balizamiento del río Paraná (Hidrovia del Paraná). Son iniciativas imprescindibles para garantizar confiabilidad y perennidad en la navegación. No obstante, con respecto a las inversiones en activos, el Ministerio informa la existencia de alternativas a la adquisición de embarcaciones, como el arrendamiento.

El Ministerio agrega a este escenario la volatilidad de la disponibilidad de embarcaciones en el mercado internacional y la variación de los gastos de flete, que pueden llegar al 400% de aumento en un corto espacio de tiempo, alejando a los embarcadores de esta opción a corto plazo, como forma de huir de esta exposición al riesgo. Así, “debido a la exigencia de flujo perenne de transporte y la necesidad de previsibilidad de los costos logísticos, los grandes embarcadores celebran contratos de arrendamiento de embarcaciones o flete de largo plazo. Esta lógica es comúnmente identificada en el mercado internacional, como es el caso de los navíos Valemax, los mayores navíos mineros del mundo, utilizados por la empresa Vale para la exportación de mineral”.

Já com relação ao transporte marítimo de cabotagem também há exemplos de fluxos logísticos para a mineração, assegurados por navios afretados pelo tempo da vida útil da embarcação. Neste contexto, o programa denominado BR do Mar irá fomentar o desenvolvimento do transporte marítimo de cabotagem, assegurando o ambiente para realização de investimentos e acesso à frota com menor custo de capital e operacional e, assim, proporcionar aos embarcadores maior liberdade para a oferta de soluções logísticas.

Na atualidade, o Ministério de Portos e Aeroportos está realizando os ajustes finais na minuta do Decreto que regulamentará a Lei nº 14.301/2022, instituindo Programa BR do Mar, com as considerações colhidas junto ao setor. A previsão é que seja publicado no início do segundo semestre deste ano. Entre as diversas medidas constantes no BR do Mar, o Ministério enfatiza a instituição de novas possibilidades de afretamento de embarcações estrangeiras; de propriedade ou posse de subsidiária integral de empresa brasileira de navegação para atendimento exclusivo de contratos de transporte de longo prazo e prestação exclusiva de operações especiais de cabotagem.

A nova modalidade de afretamento para atendimento exclusivo de contratos de transporte de longo prazo permite que embarcações com bandeira estrangeira possam atender a demanda específica de um embarcador, sem afetar outras operações do mercado de cabotagem. Assim, o lastro da operação em um contrato possibilita a operação de navios estrangeiros na cabotagem, de forma perene e com menores restrições. Já as operações especiais de cabotagem têm como objetivo viabilizar que uma embarcação estrangeira possa operar na cabotagem por até 36 meses, viabilizando a estruturação de linhas regulares para o transporte de cargas em tipo, rota ou mercado ainda não existentes.

Nesta perspectiva, seria possível a utilização de embarcações estrangeiras na cabotagem, com condições mais vantajosas, para o desenvolvimento de operações logísticas ainda não exploradas.

Seguindo esta lógica, os potenciais projetos de exploração mineral destinados ao mercado nacional, identificados nas regiões Sul, Sudeste, Nordeste e, notadamente, na região Norte, serão potencializados pela maior flexibilidade para a constituição de frotas implementadas pelo Programa BR do Mar. As medidas previstas no Programa podem viabilizar projetos de depósitos minerais, considerados antieconômicos em razão do seu custo logístico.

● ● ● Regarding the maritime transport of cabotage, there are also examples of logistic flows for mining, ensured by ships chartered for the duration of the shelf life of vessels. In this context, the program called BR do Mar will foster the development of maritime cabotage transport, ensuring the environment for investments and access to the fleet with lower capital and operational costs, thus providing shippers with greater freedom to offer logistics solutions.

Currently, the Ministry of Ports and Airports is making the final adjustments in the draft of the Decree that will regulate Law No. 14,301/2022, instituting the BR do Mar Program, with the considerations collected from the sector. It is expected to be published at the onset of the second half of this year. Among the various measures contained in BR do Mar, the Ministry emphasizes the establishment of new possibilities for chartering foreign vessels; owned or owned by a wholly-owned subsidiary of a Brazilian shipping company to exclusively fulfill long-term transportation agreements and provide special cabotage operations.

The new charter modality for the exclusive fulfillment of long-term transportation agreements allows foreign-flagged vessels to meet the specific demand of a shipper, without affecting other operations in the cabotage market. Thus, the ballast of the operation in an agreement enables the operation of foreign ships in cabotage, perennially and with fewer restrictions. Special cabotage operations aim to enable a foreign vessel to operate in cabotage for up to 36 months, enabling the structuring of regular lines to transport cargo in a type, route or market not yet existing.

In this perspective, it would be possible to use foreign vessels in cabotage, with more advantageous conditions, in order to develop logistics operations not yet explored.

Following this logic, the potential mineral exploration projects for the national market, identified in the South, Southeast, Northeast and, notably, in the North region, will be enhanced by the greater flexibility for the constitution of fleets deployed by the BR do Mar Program. The measures provided for in the Program may enable mineral deposit projects, deemed uneconomic due to their logistical cost.

● ● ● Ya con relación al transporte marítimo de cabotaje también hay ejemplos de flujos logísticos para la minería, asegurados por navíos fletados por el tiempo de la vida útil de la embarcación. En este contexto, el programa denominado BR del Mar fomentará el desarrollo del transporte marítimo de cabotaje, asegurando el ambiente para la realización de inversiones y acceso a la flota con menor costo de capital y operativo y, así, proporcionarles a los embarcadores mayor libertad para la oferta de soluciones logísticas.

En la actualidad, el Ministerio de Puertos y Aeropuertos está realizando los ajustes finales en el borrador del Decreto que reglamentará la Ley nº 14.301/2022, instituyendo el Programa BR del Mar, con las consideraciones recogidas junto al sector. La previsión es que sea publicado al inicio del segundo semestre de este año. Entre las diversas medidas que constan en el BR del Mar, el Ministerio enfatiza la institución de nuevas posibilidades de flete de embarcaciones extranjeras; de propiedad o posesión de subsidiaria integral de empresa brasileña de navegación para atención exclusiva de contratos de transporte de largo plazo y prestación exclusiva de operaciones especiales de cabotaje.

La nueva modalidad de flete para atención exclusiva de contratos de transporte de largo plazo permite que embarcaciones con bandera extranjera puedan satisfacer la demanda específica de un embarcador, sin afectar otras operaciones del mercado de cabotaje. Así, el lastro de la operación en un contrato posibilita la operación de navíos extranjeros en el cabotaje, de forma perenne y con menores restricciones. Ya las operaciones especiales de cabotaje tienen como objetivo viabilizar que una embarcación extranjera pueda operar en el cabotaje por hasta 36 meses, viabilizando la estructura de líneas regulares para el transporte de cargas en tipo, ruta o mercado aún no existentes.

En esta perspectiva, sería posible la utilización de embarcaciones extranjeras en el cabotaje, con condiciones más ventajosas, para el desarrollo de operaciones logísticas aún no explotadas.

Seguendo esta lógica, los potenciales proyectos de explotación mineral destinados al mercado nacional, identificados en las regiones Sur, Sudeste, Nordeste y, específicamente, en la región Norte, serán potenciados por la mayor flexibilidad para la constitución de flotas implementadas por el Programa BR del Mar. Las medidas previstas en el Programa pueden viabilizar proyectos de depósitos minerales, considerados antieconómicos debido a su costo logístico.





## A cadeia produtiva da mineração e as atividades em um empreendimento minerário

Empresas de mineração, fornecedores, a academia e os centros de pesquisa se integram ao processo de mineração em todas as suas etapas, via vínculos de pesquisa e inovação com mineradoras, visando à realização de estudos e à aplicação prática das teorias.

Do universo de fornecedores fazem parte fabricantes de máquinas, equipamentos, instrumentos e ferramentas; empresas de prestação de serviços; provedores de soluções para as mais diversas atividades e fases, que contribuem com a mineração disponibilizando tecnologias, mão de obra, inovação e conhecimento. Todas essas empresas são especializadas, com elevados níveis de profissionalização e conhecimentos técnicos e práticos.

Devido aos produtos, serviços, equipamentos e soluções que disponibilizam algumas dessas empresas integram várias etapas do processo e têm parcela significativa de sua receita originada na mineração.

### MINING PRODUCTION CHAIN AND ACTIVITIES IN A MINING PROJECT

Mining companies, suppliers, academy and research centers are integrated to the mining process in all its stages, through research and innovation links with mining companies, aiming at studies and practical application of theories.

The universe of suppliers includes manufacturers of machines, equipment, instruments, and tools; service rendering companies; providers of solutions to the most different activities and phases, which contribute to mining by making available technologies, labor, innovation, and knowledge. All these companies are specialized, with high levels of professionalization and technical and practical knowledge.

Since products, services, equipment and solutions delivered by some of these companies integrate several stages of the process, a significant portion of their revenue originates in mining.

### LA CADENA PRODUCTIVA DE LA MINERÍA Y LAS ACTIVIDADES EN UN EMPRENDIMIENTO MINERO

Empresas de minería, proveedores, la academia y los centros de investigación se integran al proceso de minería en todas sus etapas, vía vínculos de investigación e innovación con minerías, buscando la realización de estudios y la aplicación práctica de las teorías.

Del universo de proveedores forman parte fabricantes de máquinas, equipos, instrumentos y herramientas; empresas de prestación de servicios; proveedores de soluciones para las más diversas actividades y fases, que contribuyen con la minería suministrando tecnologías, mano de obra, innovación y conocimiento. Todas estas empresas son especializadas, con elevados niveles de profesionalización y conocimientos técnicos y prácticos.

Debido a los productos, servicios, equipos y soluciones que suministran algunas de estas empresas integran varias etapas del proceso y tienen parte significativa de sus ingresos originados en la minería.

### PERFURAÇÃO E DESMONTE: A FASE INICIAL

Na fase da lavra, para acesso ao minério podem ser usados os rompedores ou, em materiais com diferentes graus de dureza, a perfuração dessas rochas, realizada com distribuição e geometria adequadas, dentro dos maciços, para alojar as cargas de explosivos.

A composição e o arranjo dos minerais, e a dureza elevada de algumas rochas, são variáveis que inviabilizam a retirada dos minerais por meio de máquinas e equipamentos de corte. Assim, a detonação é prática usual. Um dos aspectos principais nessa etapa de desmonte é a adequação do tamanho das partículas às plantas de beneficiamento.

Entre os equipamentos que contribuem com esse processo de desmonte e são aplicados pelo setor de mineração em diferentes etapas da atividade mineral, estão os rompedores hidráulicos, utilizados no desmonte primário, para quebrar rochas em minas a céu aberto e subterrâneas; e no desmonte secundário, para fragmentar rochas maiores para processamento posterior, agilizando o processo de desmonte e diminuindo os custos.

Os rompedores são selecionados de acordo com a potência, a capacidade de quebra e o controle preciso da força. A seleção do rompedor depende das características das rochas. Independentemente da situação, esses equipamentos “proporcionam ganhos significativos à atividade minerária, incluindo maior eficiência no desmonte, redução de custos operacionais, aumento da segurança no trabalho, pois elimina a necessidade da utilização de explosivos no desmonte secundário, versatilidade de uso e redução do impacto ambiental”, esclarece Jorcelino Dantas, sócio-proprietário da RHK Implementos.

Ao combinar eficiência no desmonte, fragmentação precisa, redução do tempo de paralisação, flexibilidade e segurança aprimorada, o rompedor hidráulico – na opinião de Dantas – contribui para “aumentar a qualidade e a produtividade da mineração. O equipamento permite que as operações extraíam mais minério em menos tempo, otimizando os recursos e impulsionando a eficiência geral”.

Com os mesmos objetivos principais, a utilização de explosivos tem como parâmetros a garantia da segurança e os padrões de qualidade, assim como contribuir com a otimização dos recursos e do processo de extração de forma sustentável. Francisco Jiménez – gerente Geral da Orica no Brasil, reforça a segurança como valor principal: “O cuidado com todo o processo de upstream e downstream e o trabalho com os melhores standards da indústria asseguraram o sucesso na implementação de seus produtos e serviços, buscando sempre melhoria de processos e eficiência, garantindo melhor fragmentação e menor diluição do minério, otimizando a produtividade das plantas”.

O gerente Geral da Orica no Brasil exalta a diversidade do País em relação ao desmonte de rochas, com diferentes tipos de minérios, litologia e tipos de mina, céu aberto e subterrâneas. Sendo assim, “o Brasil é um exportador de casos de sucesso em expertise e implementação de soluções de valor em desmonte de rocha, com capacidade de otimização em toda cadeia, desde a exploração ao processamento”.

### ● ● ● Drilling and blasting: initial phase

In the mining phase, breakers can be used for access to the ore, or, in case of materials with different degrees of hardness, drilling of these rocks is made with appropriate distribution and geometry, inside the massifs, to house explosive charges.

Ores composition and arrangement, and high hardness of some rocks are some variables that derail the withdrawal of minerals with machines and cutting equipment. So, blasting is the usual practice. One of the main aspects in this blasting stage is the adequacy of particle size to the processing plants.

Hydraulic breakers are among the equipment that contribute to this blasting process, which are applied by the mining sector in different stages of the mining activity, used in primary blasting to break rocks in open-pit and underground mines; and in secondary blasting, to fragment larger rocks for later processing, thus streamlining the blasting process and reducing costs.

Breakers are selected according to power, breaking capacity, and precise strength control. The breaker selection will depend on the rocks’ characteristics. Regardless of the situation, such equipment “provide significant gains to the mining activity, including higher blasting efficiency, reduction in operational costs, increase in occupational safety, because it eliminates the need of explosives in secondary blasting, versatility in the use and environmental impact reduction”, explains Jorcelino Dantas, RHK Implementos’ co-owner.

By combining efficiency in blasting, precise fragmentation, downtime reduction, flexibility, and improved safety, the hydraulic breaker – according to Dantas – contributes to “increase mining quality and productivity. With the equipment operations can extract more ore in less time, thus optimizing resources and driving general efficiency”.

With the same main objectives, the parameters for the use of explosives are safety assurance and quality standards, also contributing to the optimization of resources and extraction process in a sustainable way. Francisco Jiménez – Orica’s General Manager in Brazil, reinforces safety as main value: “Care in the whole upstream and downstream process, and work with the best standards in the industry ensured success in the implementation of their products and services, always seeking improvement in processes and efficiency, guaranteeing better fragmentation in lower ore dilution, thus optimizing the plants’ productivity”.

Orica’s general manager in Brazil praises the country’s diversity with regard to rock blasting, with different types of ore, lithology, and mine, open-pit, and underground. So, “Brazil is exporter of successful cases in expertise and implementation of valuable solutions in rock blast, with capacity to optimize the whole chain, from exploration to processing”.

### ● ● ● Perforación y desmonte: la fase inicial

En la fase de la extracción, para acceso al mineral pueden ser usados los rompedores o, en materiales con diferentes grados de dureza, la perforación de esas rocas, realizada con distribución y geometría adecuadas, dentro de los macizos, para alojar las cargas de explosivos.

La composición y el arreglo de los minerales, y la dureza elevada de algunas rocas, son variables que impiden la retirada de los minerales por medio de máquinas y equipos de corte. Así, la detonación es una práctica usual. Uno de los aspectos principales en esta etapa de desmonte es la adecuación del tamaño de las partículas a las plantas de beneficio.

Entre los equipos que contribuyen con este proceso de desmonte y son aplicados por el sector de minería en diferentes etapas de la actividad mineral, están los rompedores hidráulicos, utilizados en el desmonte primario, para romper rocas en minas a cielo abierto y subterráneas; y en el desmonte secundario, para fragmentar rocas mayores para procesamiento posterior, agilizando el proceso de desmonte y disminuyendo los costos.

Los rompedores son seleccionados de acuerdo con la potencia, la capacidad de rotura y el control preciso de la fuerza. La selección del rompedor depende de las características de las rocas. Independentemente de la situación, estos equipos “proporcionan beneficios significativos a la actividad minera, incluyendo mayor eficiencia en el desmonte, reducción de costos operativos, aumento de la seguridad en el trabajo pues elimina la necesidad de la utilización de explosivos en el desmonte secundario, versatilidad de uso y reducción del impacto ambiental”, esclarece Jorcelino Dantas, socio-proprietario de RHK Implementos.

Al combinar eficiencia en el desmonte, fragmentación precisa, reducción del tiempo de paralización, flexibilidad y seguridad mejorada, el rompedor hidráulico – en la opinión de Dantas – contribuye para “aumentar la calidad y la productividad de la minería. El equipo permite que las operaciones extraigan más mineral en menos tiempo, optimizando los recursos e impulsando la eficiencia general”.

Con los mismos objetivos principales, la utilización de explosivos tiene como parámetros la garantía de la seguridad y los estándares de calidad, así como contribuir con la optimización de los recursos y del proceso de extracción de forma sostenible. Francisco Jiménez – gerente General de Orica en Brasil, refuerza la seguridad como valor principal: “El cuidado con todo el proceso de upstream y downstream y el trabajo con los mejores standards de la industria aseguraron el éxito en la implementación de sus productos y servicios, buscando siempre la mejoría de procesos y eficiencia, garantizando mejor fragmentación y menor dilución del mineral, optimizando la productividad de las plantas”.

El gerente General de Orica en Brasil exalta la diversidad del País en relación al desmonte de rocas, con diferentes tipos de minerales, litología y tipos de mina, cielo abierto y minas subterráneas. Siendo así, “Brasil es un exportador de casos de éxito en experiencia e implementación de soluciones de valor en desmonte de roca, con capacidad de optimización en toda la cadena, desde la explotación al procesamiento”.



Fotos: Armac

**MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS: PRESENTE EM TODAS AS FASES**

A movimentação de materiais está presente em todo o processo de mineração. Sua eficiência afeta diretamente a produtividade e, assim, o lucro do empreendimento. Devido ao alto valor das commodities, custos não previstos e paradas por falhas mecânicas são riscos a serem evitados, tornando prioritária a manutenção das máquinas e equipamentos.

As atividades de mineração envolvem quase sempre o mesmo ciclo de operações: perfuração, desmonte e britagem; movimentação de estéril, movimentação de minério e de rejeito; descomissionamento. Ainda, durante o processo produtivo, podem ser incluídas várias outras operações, como: supressão vegetal; infraestrutura e apoio com trabalhos em terraplanagem, manutenção de vias e acessos; umidificação de vias; limpeza industrial e de sistema de contenção de sedimentos [sump]; e drenagem.

Como comenta Sander Elias Rodrigues, líder de Novos Negócios na Armac – empresa que oferece frota de máquinas pesadas e equipamentos e presta diversos serviços em mineradoras dos mais variados portes e segmentos de extração mineral, em todas as regiões do Brasil – o fundamental para a mineradora é que “a frota desde o início esteja pronta e em condições de operação com alta eficiência, dispondo dentro da própria operação de mineração da estrutura de manutenção para trabalhos preventivos, preditivos e corretivos, garantindo que a máquina fique o maior tempo possível rodando”. E reforça: “Alta disponibilidade das máquinas pode ser traduzido em alta produtividade e ganhos competitivos. As mineradoras avançam nos processos de logística interna e externa. Uma operação contínua exige agilidade e tem prazos e metas para serem cumpridos. Por isso, mobilizar com rapidez times completos de profissionais qualificados e grande quantidade de máquinas contribui para a qualidade e produtividade nas minas.”

A InfraBrasil é outra empresa com foco na mineração e é responsável por movimentar minério e estéril, além de atuar em barragens, enfatiza Christiano Kunzler, seu CEO. A empresa conta, em especial, com caminhões articulados e escavadeiras de grande porte, acompanhando de perto as tendências setoriais e as novidades tecnológicas, que são o grande diferencial e permitem aprimorar o desempenho em campo, com soluções que agregam valor ao processo.

**Movement of materials: present in all phases**

Movement of materials is present in the whole mining process. Its efficiency directly affects productivity, and so, the project's profit. Due to the high value of commodities, unexpected costs and downtimes for mechanical failure are risks to be avoided, which make maintenance of machines and equipment a priority.

Mining activities almost always involve the same cycle of operations: drilling, blasting, and crushing; movement of waste rock, movement of ores and tailings; decommissioning.

Several other operations can also be included in the production process, such as: vegetation suppression; infrastructure and support with earthworks, maintenance of roads and accesses; humidification of roads; industrial cleaning and sediment containment system (sump) cleaning; and drainage.

As commented by Sander Elias Rodrigues, New Business leader at Armac – company that offers heavy machine and equipment fleet, and provides diverse services in mining companies of the most different sizes and mineral extraction segments, in all Brazilian regions – the most important for a mining company is that “the fleet is ready and capable of operation with high efficiency since the beginning, having, within the operation, maintenance structure for preventive, predictive, and corrective works, thus ensuring that the machine will run as long as possible. And he emphasizes: “High availability of machines can be translated into high productivity and competitive gains. Mining companies advance in internal and external logistic processes. A continuous operation requires agility, and there are deadlines and goals to be fulfilled. For this reason, quickly mobilizing full teams of qualified professionals and high number of machines contribute to quality and productivity in mines.”

InfraBrasil is another company focused on mining and responds for moving ore and waste rock, in addition to operating in dams, explains its CEO Christiano Kunzler. The company operates particularly with large size articulated lorries and excavators, closely monitoring sectorial trends and technological news, the great differential that enables us to improve performance in field, with solutions that add value to the process.

**Movimiento de materiales: presente en todas las fases**

El movimiento de materiales está presente en todo el proceso de minería. Su eficiencia afecta directamente la productividad y, así, el beneficio del emprendimiento. Debido al alto valor de las commodities, costos no previstos y paradas por fallas mecánicas son riesgos a ser evitados, tomando prioritario el mantenimiento de las máquinas y equipos.

Las actividades de minería involucran casi siempre el mismo ciclo de operaciones: perforación, desmonte y trituración; movimiento de estéril, movimiento de mineral y de desecho; desmantelamiento. Además, durante el proceso productivo, pueden ser incluidas varias otras operaciones, como: supresión vegetal; infraestructura y apoyo con trabajos en movimiento de tierra, mantenimiento de vias y accesos; humidificación de vias; limpieza industrial y de sistema de contención de sedimentos (sump); y drenaje.

Como comenta Sander Elias Rodrigues, líder de Nuevos Negocios en Armac – empresa que ofrece flota de máquinas pesadas y equipos y presta diversos servicios en mineradoras de los más variados tamaños y segmentos de extracción mineral, en todas las regiones de Brasil – lo fundamental para la minera es que “la flota desde el inicio esté lista y en condiciones de operación con alta eficiencia, disponiendo dentro de la propia operación de minería de la estructura de mantenimiento para trabajos preventivos, predictivos y correctivos, garantizando que la máquina esté el mayor tiempo posible rodando”. Y refuerza: “Alta disponibilidad de las máquinas puede ser traducido en alta productividad y beneficios competitivos. Las mineras avanzan en los procesos de logística interna y externa. Una operación continua exige agilidad y tiene plazos y metas para ser cumplidos. Por eso, movilizar con rapidez equipos completos de profesionales calificados y gran cantidad de máquinas contribuye para la calidad y productividad en las minas.”

InfraBrasil es otra empresa con enfoque en la minería y es responsable de mover mineral y estéril, además de actuar en represas, enfatiza Christiano Kunzler, su CEO. La empresa actúa, en especial, con camiones articulados y excavadoras de gran tamaño, siguiendo de cerca las tendencias sectoriales y las novedades tecnológicas, que son el gran diferencial y permiten mejorar el desempeño en campo, con soluciones que agregan valor al proceso.

“A tecnologia deve estar sempre alinhada ao bem-estar dos colaboradores e deve ser empregada neste sentido. Ao trabalhar com conectividade e acompanhamento das operações on-line, os níveis de segurança são ampliados”, alerta Kunzler. “A tecnologia embarcada nos veículos inclui sensores que previnem acidentes - sensores de fadiga, anticolisão, mudança de faixa, distração, uso de celular e detecção de cigarro - e permitem monitoramento e análise das operações em tempo real”, salienta o executivo.

Outra empresa presente nessa etapa da atividade minerária é a Volvo, fabricante de máquinas que fazem desde a abertura de vias de acesso, passando pela extração mineral e de estéril e outras tarefas de apoio, até a recomposição do site. Como explica Marcelo Magalhães, líder de Grandes Contas da empresa, equipamentos como esses “proporcionam aos clientes aumento da produção, mais segurança, menor consumo de combustível e menores emissões, entre outros benefícios, pois, mais do que máquina são fornecidos serviços, que favorecem a produtividade, o treinamento de operadores, a gestão do fluxo, a segurança, entre outros”.

No que diz respeito especificamente à mão de obra, Magalhães destaca que promover treinamentos com operadores das máquinas e contribuir com consultorias que proporcionem melhorias na operação é papel das indústrias, que inclusive contam com profissionais que acompanham o trabalho desde o início do projeto de mineração, “auxiliando com soluções que permitam otimizar a utilização das máquinas e garantir maior produtividade, menor consumo de combustível, redução de emissões e mais segurança”.

“Technology should always be aligned with employees' well-being and used in this regard. While working with connectivity and online monitoring of operations, safety levels are expanded”, says Kunzler. “The on-board technology in vehicles includes sensors that prevent accidents – fatigue, anti-collision, lane change, distraction, use of cell phone, and cigarette detection sensors – and enable monitoring and analysis of operations in real time”, explains the executive.

Another company present in this stage of mining activity is Volvo, manufacturer of machines whose work involves from opening access roads to site restoration. As explains Marcelo Magalhães, the company's Large Accounts leader, equipment like those “provide to clients production increase, more safety, lower fuel consumption, and less emissions, among other advantages, because, more than the machine, services that favor productivity, training of operators, flow management, safety, among others, are offered”.

Specifically with regard to labor, Magalhães states that promoting operators' training and contributing with consultancies that provide improvements in operations is the role of industries, which count on professionals that monitor the works since the beginning of the mining project, “assisting with solutions that optimize the use of machines and ensure higher productivity, lower fuel consumption, reduction in emissions and more safety”.

“La tecnología debe estar siempre alineada al bienestar de los colaboradores y debe ser empleada en este sentido. Al trabajar con conectividad y seguimiento de las operaciones online, los niveles de seguridad son ampliados”, alerta Kunzler. “La tecnología embarcada en los vehículos incluye sensores que previenen accidentes - sensores de fatiga, anticollisión, cambio de senda, distracción, uso de celular y detección de cigarrillo - y permiten el monitoreo y análisis de las operaciones en tiempo real”, destaca el ejecutivo.

Otra empresa presente en esta etapa de la actividad minera es Volvo, fabricante de máquinas que hacen desde la apertura de vias de acceso, pasando por la extracción mineral y de estéril y otras tareas de apoyo, hasta la recomposición del sitio. Como explica Marcelo Magalhães, líder de Grandes Cuentas de la empresa, equipos como estos “les proporcionan a los clientes un aumento de la producción, más seguridad, menor consumo combustible y menores emisiones, entre otros beneficios, pues, más que la máquina son suministrados servicios, que favorecen la productividad, el entrenamiento de operadores, la gestión del flujo, la seguridad, entre otros”.

En lo que se refiere específicamente a la mano de obra, Magalhães destaca que promover entrenamientos con operadores de las máquinas y contribuir con consultorias que proporcionen mejoras en la operación es un papel de las industrias, que incluso cuentan con profesionales que acompañan el trabajo desde el inicio del proyecto de minería, “auxiliando con soluciones que permitan optimizar la utilización de las máquinas y garantizar mayor productividad, menor consumo de combustible, reducción de emisiones y más seguridad”.

**58** : de mineração  
**ANOS** : e sustentabilidade  
 : no Brasil

/AlcoaBrasil  
 www.alcoa.com.br

**# SOMOSEVOLUÇÃO**





O transporte de minérios também é feito por equipamentos apropriados para movimentação de granéis sólidos, como alimentadores de correia e de sapatas, transportadores de correia de longa distância, empilhadora e retomadora, silos de alimentação e moegas móveis, válvulas guilhotina, transportadores de correias e tubulares, além de carregadores de navios.

A TMSA – Tecnologia em Movimentação, empresa brasileira, sediada em Porto Alegre (RS), participa como fornecedora de soluções nesse segmento. Armando Papa Junior, gerente comercial da área de Mineração da TMSA, fala sobre as conquistas resultantes da aplicação de tecnologias de ponta, baseando os projetos “em prática multidisciplinar que utiliza engenharia digital inteligente, como a metodologia BIM (Building Information Modeling), seja em projetos completos em regime turn key, realização de estudos de otimização operacional, em obras novas (greenfield) ou em modernização de instalações existentes (brownfield), sem deixar de atentar à redução de impactos ambientais e à realização dos estudos de viabilidade”.

Exemplificando a utilização dos diversos sistemas disponíveis no mercado, Fábio Aleixo Couto de Carvalho – outro gerente Comercial da área de Mineração da TMSA – cita os benefícios proporcionados pelos transportadores de correia de longa distância, conhecidos pela sigla TCLD, envolvendo o transporte de produtos entre diferentes instalações, gerando redução nos custos com a logística de movimentação. “Além disso, as soluções podem ser customizadas para armazenamento, transporte, transferência e recepção de produtos”, complementa Carvalho.

**Operação** - Rodrigo Alvarenga Franco, diretor-presidente da Fidens, destaca que, em serviços de operação da mina, tais como a lavra de minério e de estéril, carregamento de vagões e atividades de infraestrutura de mina, “há também preocupação em se desenvolver uma solução que atenda àquela mina operacionalmente e que seja eficiente em custos”.

Para o diretor-presidente da Fidens, “embora as operações de mina sejam similares entre empresas ou entre minas, as atividades de lavra de minério e estéril são únicas de cada mina. O diferencial está em entender as peculiaridades de cada operação, o tipo de equipamento ideal para aquela operação e apresentar o orçamento mais eficiente possível e que atenda ao cliente”.

● ● ● Ore transportation is also made with appropriate equipment to move solid bulks, like belt and apron feeders, long distance belt conveyors, forklift and reclaimer, feed silos, hoppers, slide gates, belt and tube conveyors, in addition to ship loaders.

TMSA – Tecnologia em Movimentação, Brazilian company headquartered in Porto Alegre (RS), participates as supplier of solutions in this segment. Armando Papa Junior, TMSA's Mining area's commercial manager, talks about the conquests resulting from the application of cutting-edge technologies, that ground the projects “with multidisciplinary practice that uses intelligent digital engineering like BIM (Building Information Modeling) methodology, in full projects under turnkey regime, studies for operational optimization, new works (greenfield), or modernization of existing installations (brownfield), without failing to pay attention to reduction in environmental impacts and feasibility studies”.

Fábio Aleixo Couto de Carvalho, another TMSA's Mining area's commercial manager, mentions the benefits provided by the long distance belt conveyors involving transport of products across different installations, generating reduction in the movement logistics' costs, as example of use of the several systems available in the market. “Moreover, the solutions can be customized for storage, transport, transfer, and reception of products”, he adds.

Operation - Rodrigo Alvarenga Franco, Fidens' CEO, emphasizes that, in mine operation services such as ore and waste rock mining, railcar loading, and mine infrastructure activities, “there is also concern with developing a solution that will operationally serve that mine and is efficient in terms of costs”.

For him, “though mine operations are similar across companies or mines, activities involving ore and waste rock mining are unique in each mine. The difference is in understanding the peculiarities of each operation, the type of ideal equipment for that operation, and presenting efficient budget that will serve the client”.

● ● ● El transporte de minerales también es hecho por equipos apropiados para movimiento de granes sólidos, como alimentadores de correa y de zapatas, transportadores de correa de larga distancia, apiladora y retomadora, silos de alimentación y tolvas móviles, válvulas guillotina, transportadores de correas y tubulares, además de cargadores de navios.

TMSA – Tecnología en Movimiento, empresa brasileña, con sede en Porto Alegre (RS), participa como proveedora de soluciones en este segmento. Armando Papa Junior, gerente comercial del área de Minería de TMSA, habla sobre las conquistas resultantes de la aplicación de tecnologías de punta, basando los proyectos “en práctica multidisciplinaria que utiliza ingeniería digital inteligente, como la metodología BIM (Building Information Modeling), ya sea en proyectos completos en régimen turn key, realización de estudios de optimización operativa, en obras nuevas (greenfield) o en modernización de instalaciones existentes (brownfield), sin dejar de estar atento a la reducción de impactos ambientales y a la realización de los estudios de viabilidad”.

Exemplificando la utilización de los diversos sistemas disponibles en el mercado, Fábio Aleixo Couto de Carvalho – otro gerente Comercial del área de Minería de TMSA – cita los beneficios proporcionados por los transportadores de correia de larga distancia, conocidos por la sigla TCLD, involucrando el transporte de productos entre diferentes instalaciones, generando una reducción en los costos con la logística de movimiento. “Además de esto, las soluciones pueden ser personalizadas para almacenamiento, transporte, transferencia y recepción de productos”, complementa Carvalho.

Operación - Rodrigo Alvarenga Franco, director-presidente de Fidens, destaca que, en servicios de operación de la mina, tales como la extracción de mineral y de estéril, carga de vagones y actividades de infraestructura de mina, “hay también preocupación en desarrollar una solución que satisfaga a aquella mina operativamente y que sea eficiente en costos”.

Para el director-presidente de Fidens, “a pesar de que las operaciones de mina sean similares entre empresas o entre minas, las actividades de extracción de mineral y estéril son únicas de cada mina. El diferencial está en entender las peculiaridades de cada operación, el tipo de equipo ideal para aquella operación y presentar el presupuesto más eficiente posible y que satisfaga al cliente”.

Equação de difícil solução leva em conta diversas variáveis, como volume de produção da mina ao longo dos anos e distâncias de transporte; relação estéril-minério da mina; tipo de minério produzido; abrasividade do minério nos equipamentos que serão utilizados; espessura das camadas de minério e estéril; quantidade de frentes de trabalho a serem operadas de forma simultânea; tamanho das áreas de manobra para carga e descarga do minério e do estéril; desenho dos acessos de serviço: largura, inclinação e comprimento de rampas, tipo de material de revestimento (incluindo a disponibilidade deste material na mina e sua distância de transporte); necessidades de blend do minério para atingir os teores otimizados para a mineradora; capacidade operacional do britador e se existe área disponível para formação de pilha pulmão; e especificidades internas de operação da planta para dimensionamento de equipamentos de carregamento de moega, carregamento de vagão, entre outras.

“De posse dessas informações, e após a realização de algumas visitas técnicas com o objetivo de detalhar ao máximo a operação, consegue-se dimensionar qual a melhor frota para a operação, qual será o custo operacional daquela frota ao longo do tempo e quando haverá a necessidade de renovação total ou parcial da frota para manter a disponibilidade dos equipamentos. A solução é sempre customizada e otimizada especificamente para cada operação, visando a ganhos em eficiência operacional e, principalmente, à garantia de entrega do minério no britador”, garante Rodrigo Franco, afinal “uma das maiores dores que enxergamos para as grandes mineradoras surge quando, ao final do dia ou do mês, o prestador de serviço não entrega à mineradora a produção contratada necessária para atendimento do seu planejamento de lavra. A gente se coloca na pele do cliente e entende que os projetos precisam de uma entrega bem precisa, sabendo que isso pode inclusive impactar na viabilidade de uma operação”.

● ● ● This equation, difficult to solve, considers several variables, like mine production volume over the years and transportation distances; mine waste rock-ore ratio; type of ore produced; ore abrasiveness in equipment used; thickness of ore and waste rock layers; amount of work fronts to be operated simultaneously; size of maneuvering area for ore and waste rock loading and unloading; drawing of service accesses; width, inclination, and length of ramps, type of coating material (including availability of this material in the mine and transportation distance); the ore blend needs to reach the contents optimized for the mining company; operational capacity of the crusher, and whether there is area available for formation of lung cells; and internal specificities of the plant operation for sizing of equipment for hopper loading, railcar loading, among others.

“With such information, and after making some technical visits to obtain as many as possible details of the operation, it is possible to size the best fleet for the operation, the operational cost of that fleet over time, and when it will be necessary full or partial renovation of the fleet to keep equipment availability. The solution is always specifically customized and optimized for each operation, aiming at gains in operational efficiency and, mainly, guarantee of delivery of ore to the crusher”, says Rodrigo Franco, after all, “one of the greatest pains we see for large mining companies emerges when, at the end of the day or month, the service provider does not deliver to the mining company the hired production, necessary to meet its mining planning. We place ourselves into the client's shoes and understand that projects need a very precise delivery, knowing that it can impact on the operation feasibility”.

● ● ● Ecuación de difícil solución tiene en cuenta diversas variables, como volumen de producción de la mina a lo largo de los años y distancias de transporte; relación estéril-mineral de la mina; tipo de mineral producido; abrasividad del mineral en los equipos que serán utilizados; espesor de las capas de mineral y estéril; cantidad de frentes de trabajo a ser operados de forma simultánea; tamaño de las áreas de maniobra para carga y descarga del mineral y del estéril; diseño de los accesos de servicio: ancho, inclinación y largo de rampas, tipo de material de revestimiento (incluyendo la disponibilidad de este material en la mina y su distancia de transporte); necesidades de blend del mineral para alcanzar los tenores optimizados para la minera; capacidad operativa del triturador y si existe área disponible para formación de pila pulmón; y especificidades internas de operación de la planta para dimensionamiento de equipos de carga de tolva, carga de vagón, entre otras.

“Con esta información, y después de la realización de algunas visitas técnicas con el objetivo de detallar al máximo la operación, se puede dimensionar cuál es la mejor flota para la operación, cuál será el costo operativo de aquella flota a lo largo del tiempo y cuándo habrá la necesidad de renovación total o parcial de la flota para mantener la disponibilidad de los equipos. La solución es siempre personalizada y optimizada específicamente para cada operación, buscando aumentos en eficiencia operativa y, principalmente, la garantía de entrega del mineral en el triturador”, garantiza Rodrigo Franco, a fin de cuentas “uno de los mayores problemas que observamos para las grandes mineras, surge cuando, al final del día o del mes, el prestador de servicio no le entrega a la minera la producción contratada necesaria para el cumplimiento de su planeamiento de extracción. Nos ponemos en el lugar del cliente y entendemos que los proyectos necesitan de una entrega muy precisa, sabiendo que esto puede incluso impactar en la viabilidad de una operación”.





### BENEFICIAMENTO

O tratamento de minério ou beneficiamento envolve operações que modificam a granulometria e a concentração relativa das espécies minerais presentes, podendo ou não envolver alterações de ordem químicas, sejam decorrentes de decomposição térmica ou de reações resultantes do calor.

As atividades compreendem britagem, moagem, peneiramento. O processo de beneficiamento segue algumas fases, começando por redução e padronização da granulometria do material em conformidade com os padrões definidos para os processos posteriores. As atividades compreendem britagem, moagem, peneiramento e classificação, seguidas pela etapa de concentração, com separação do minério da parte sem valor comercial, também conhecida como ganga, e realizada com base em fatores tais como peso específico, susceptibilidade magnética, condutividade elétrica, química de superfície entre outras.

Nesse ponto, o peneiramento é fundamental, uma vez que contribui significativamente para a qualidade e a produtividade e, ao fazer a separação de diferentes tamanhos de partículas, pode permitir também a classificação e separação de espécies minerais. Isso é essencial para obtenção de produtos de alta qualidade, sem contaminação por materiais indesejados. A classificação precisa também contribuiu com a otimização do processamento subsequente, explica Claudia Bolzan, diretora da Lantex.

Outro ponto fundamental salientado por Bolzan compreende o controle do tamanho do produto final desejado: “Ao selecionar a abertura correta da peneira e utilizar telas adequadas, é possível garantir que o material esteja dentro das especificações necessárias, atendendo aos requisitos do mercado e aos padrões de qualidade. Além disso, durante o processo, também podem ser encontrados materiais indesejados, como terra, rochas ou outros minerais de baixo valor. O peneiramento permite a remoção eficiente desses materiais, separando-os do minério desejado, dando sua contribuição para obtenção de maior índice de pureza do produto e aumento de sua qualidade”.

Como resultado da concentração, o concentrado de minérios passa pelo espessamento, filtragem e secagem até se tornar o produto final, enquanto o rejeito – constituído principalmente pela ganga – pode ser disposto em barragens apropriadas, em galerias subterrâneas, ou utilizado para enchimento de cavas.

### ● ● ● Processing

Ore processing involves operations that change the particle size and relative concentration of mineral species present, and can involve, or not, changes in chemical aspects, resulting from thermal decomposition or reactions resulting from heat.

The activities comprise crushing, grinding, sieving, and classification, followed by the stage of concentration, with separation of ore from the portion without commercial value, also known as ‘ganga’, carried out based on factors such as specific weight, magnetic susceptibility, electrical conductivity, surface chemistry, among others.

At this point, sieving is fundamental, since it significantly contributes to quality and productivity, and, while separating different particle sizes, it can also enable the classification and separation of mineral species. This is essential to obtain high quality products without contamination by undesirable materials. The precise classification also contributes to the subsequent processing optimization, explains Claudia Bolzan, Lantex director.

Another fundamental aspect emphasized by Bolzan is the control of the size of the desired final product: “While selecting the sieve correct opening and using appropriate meshes, it’s possible to ensure that the material will be within the necessary specifications, meeting the market requirements and quality standards. Moreover, during the process, unwanted materials such as earth, rocks, and other low value minerals can be found. Sieving enables efficient removal of these materials, separating them from the wanted ore, and contributing to the obtention of higher rate of the product purity and increase in its quality”.

As result of the concentration, the ore concentrate undergoes thickening, filtering, and drying until it become final product, while tailings – mainly made up of ganga – can be disposed of in appropriate dams, underground galleries, or used to fill pits.

### ● ● ● Beneficio

El tratamiento de mineral o beneficio involucra operaciones que modifican la granulometría y la concentración relativa de las especies minerales presentes, pudiendo o no involucrar modificaciones de orden químicas, ya sean derivados de descomposición térmica o de reacciones resultantes del calor.

Las actividades comprenden trituración, molienda, tamizado. El proceso de beneficio sigue algunas fases, comenzando por reducción y estandarización de la granulometría del material en conformidad con los estándares definidos para los procesos posteriores. Las actividades comprenden trituración, molienda, tamizado y clasificación, seguidas por la etapa de concentración, con separación del mineral de la parte sin valor comercial, también conocida como ganga, y realizada con base en factores tales como peso específico, susceptibilidad magnética, conductividad eléctrica, química de superficie entre otras.

En este punto, el tamizado es fundamental, una vez que contribuye significativamente para la calidad y la productividad y, al hacer la separación de diferentes tamaños de partículas, puede permitir también la clasificación y separación de especies minerales. Esto es esencial para la obtención de productos de alta calidad, sin contaminación por materiales indesejados. La clasificación precisa también contribuyó con la optimización del procesamiento subsiguiente, explica Claudia Bolzan, directora de Lantex.

Otro punto fundamental destacado por Bolzan comprende el control del tamaño del producto final deseado: “Al seleccionar la apertura correcta del tamiz y utilizar telas adecuadas, es posible garantizar que el material esté dentro de las especificaciones necesarias, cumpliendo los requisitos del mercado y los estándares de calidad. Además de esto, durante el proceso, también pueden ser encontrados materiales indesejados, como tierra, rocas u otros minerales de bajo valor. El tamizado permite la remoción eficiente de estos materiales, separándolos del mineral deseado, dando su contribución para la obtención de mayor índice de pureza del producto y aumento de su calidad”.

Como resultado de la concentración, el concentrado de minerales pasa por el espesamiento, filtrado y secado hasta convertirse en el producto final, mientras el desecho – constituído principalmente por la ganga – puede ser colocado en represas apropiadas, en galerías subterrâneas, o utilizado para llenado de zanjas.

“Telas para peneiramento para indústria de agregados, obras de infraestrutura, mineração e reciclagem de resíduos de demolição, produzidas com aço de alto teor de carbono ou inoxidáveis, poliuretano e borrachas especiais, com malhas em formatos geométricos que podem ser quadrado, retangular, triangular, redondo ou losangular, são produtos capazes de gerar ganhos de eficiência e reduzir custos das mineradoras nas etapas de beneficiamento, peneiramento e seleção de minérios e agregados, além de peneiramento de rejeitos de mineração”, confirma a diretora da Lantex.

Bolzan cita como referência o mercado de agregados, no qual cerca de 40% da demanda é por pedras miúdas e areia de brita, “o que obriga as pedreiras a adequarem o processo de peneiramento, com uso de telas apropriadas para peneirar material fino sem grandes perdas, satisfazendo, desse modo, os padrões de exigência e serem competitivas”.

Motorreductores paralelos, coaxiais ou ortogonais até planetários de alto torque e baixas velocidades, passando por redutores helicoidais e seus combinados, com ampla gama de rotações de saída e faixa de torque que atingem até 3 milhões de Nm (Newton-metro), dão sua contribuição à mineração nas máquinas utilizadas na atividade.

Andrey de Aquino Bandiera, gerente de contas da divisão Discrete Manufacturing & Process Industries da Bonfiglioli, destaca os benefícios dos redutores planetários, “acionamentos extremamente robustos e compactos, que permitem a redução dos custos estruturais aos fabricantes de máquinas devido ao peso reduzido, além de espaço de circulação otimizado nas áreas de produção. Também possibilitam ganhos operacionais, facilidade de instalação e desinstalação, alta confiabilidade e aumento da disponibilidade da máquina”, resume Bandiera, lembrando que a renovação da base instalada contribui sensivelmente para modernização das máquinas de pátio, “dispensando reformas em suas estruturas, pois os redutores são 100% intercambiáveis com as soluções que estão instaladas há décadas em stacker reclaimers”.

● ● ● “Sieving meshes for the industry of aggregates, infrastructure works, mining and recycling of demolition wastes, produced with high carbon content or stainless steel, polyurethane, and special rubbers, with meshes in geometric shapes, which can be square, rectangular, triangular, round or lozenge shape, are products capable of generating efficiency gains and reducing mining companies’ costs in the stages of processing, sieving and selection of ores and aggregates, besides sieving of mining tailings”, says the director of Lantex.

Bolzan mentions as reference the market of aggregates, where around 40% of the demand is for small stones and crushed sand, “which makes quarries adapt the sieving process using appropriate meshes to sieve fine material without great losses, thus meeting the requirements and becoming competitive”.

Parallel, co-axial or orthogonal or even high torque planetary and low speed gear motors, including helical gearboxes and their combinations, with wide range of output rotations and torque range that reaches up to 3 million Nm (Newton-meter), also contribute to mining in machines used in the activity.

Andrey de Aquino Bandiera, Bonfiglioli’s Discrete Manufacturing & Process Industries’ account manager, highlights the benefits of planetary gear motors, “extremely robust and compact drives that enable reduction in structural costs for machine manufacturers due to the reduced weight, in addition to optimized circulation space in production areas. They also generate operational gains, easiness to install and uninstall, high reliability and increase in the machine availability”, summarizes Bandiera, reminding that the renewal of the base installed significantly contributes to the modernization of yard machines, “without need of reforms in structures, because gear motors are 100% interchangeable with solutions installed decades ago in stacker reclaimers”.

● ● ● “Telas para tamizado para industria de agregados, obras de infraestrutura, minería y reciclado de residuos de demolición, producidas con acero de alto contenido de carbono o inoxidables, poliuretano y gomas especiales, con mallas en formatos geométricos que pueden ser cuadrado, rectangular, triangular, redondo o rombo, son productos capaces de generar aumentos de eficiencia y reducir costos de las mineras en las etapas de beneficio, tamizado y selección de minerales y agregados, además de tamizado de desechos de minería”, confirma la directora de Lantex.

Bolzan cita como referencia el mercado de agregados, en el cual cerca del 40% de la demanda es por piedras menudas y arena de grava, “lo que obliga a las pedreras a adecuar el proceso de tamizado, con uso de telas apropiadas para tamizar material fino sin grandes pérdidas, satisfaciendo, de este modo, los estándares de exigencia y ser competitivos”.

Motorreductores paralelos, coaxiales u ortogonales hasta planetarios de alto torque y bajas velocidades, pasando por reductores helicoidales y sus combinados, con amplia gama de rotaciones de salida y rango de torque que alcanzan hasta 3 millones de Nm (Newton-metro), dan su contribución a la minería en las máquinas utilizadas en la actividad.

Andrey de Aquino Bandiera, gerente de cuentas de la división Discrete Manufacturing & Process Industries de Bonfiglioli, destaca los beneficios de los reductores planetarios, “accionamientos extremadamente robustos y compactos, que permiten la reducción de los costos estructurales a los fabricantes de máquinas debido al peso reducido, además de espacio de circulación optimizado en las áreas de producción. También posibilitan beneficios operativos, facilidad de instalación y desinstalación, alta confiabilidad y aumento de la disponibilidad de la máquina”, resume Bandiera, recordando que la renovación de la base instalada contribuye sensiblemente para la modernización de las máquinas de patio, “dispensando reformas en sus estructuras, pues los reductores son 100% intercambiables con las soluciones que están instaladas hace décadas en stacker reclaimers”.

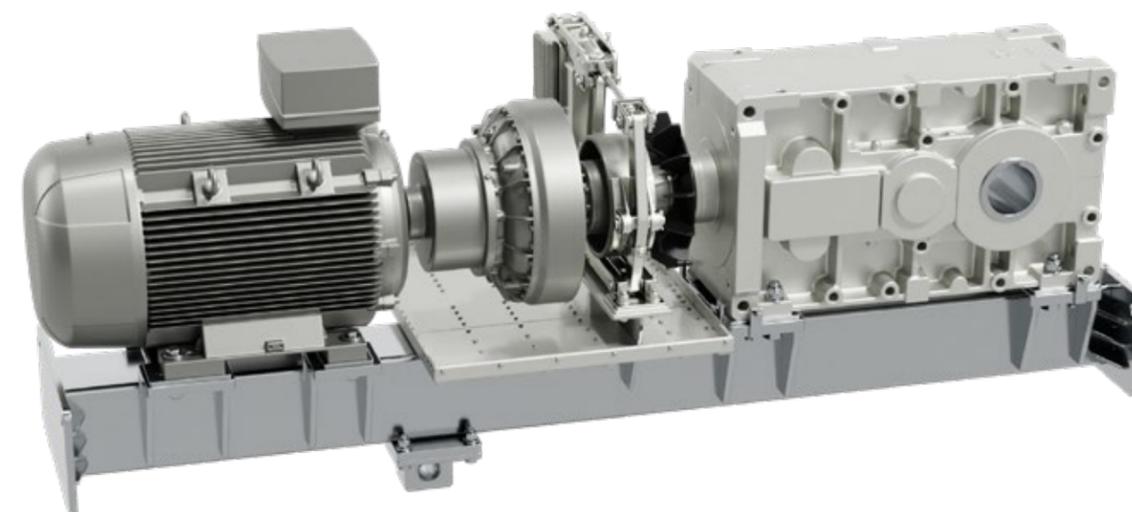


Foto: Bonfiglioli



**A química na mineração** – Na etapa de tratamento de minérios, pode-se constatar a grande aplicabilidade de soluções químicas em diversas operações como na flotação, separação sólido-líquido, filtragem, controle de poeira, inibição de incrustação, no manuseio de sólidos granulados, entre outras.

De acordo com Ayana Cristina Oliveira, diretora de Negócios de Mineração Brasil da Nalco Water, uma empresa Ecolab, os compostos químicos contribuem para o aumento da produção, melhor recuperação metalúrgica e atendimento das especificações de qualidade, incluindo teor, umidade, granulometria, nível de contaminantes, entre outros. Ela detalha que, “no caso específico das soluções utilizadas na cominuição, os programas e aplicações reduzem a poeira das estradas de transporte e de estoques, aumentam o grau de flutuação de minérios e processam o desaguamento de resíduos sólidos para produtos de alumina, carvão, metais preciosos, minerais industriais, entre outros”.

Além de recomendar às mineradoras a pesquisa no mercado de soluções sustentáveis que respeitem o meio ambiente para obterem os resultados esperados em aumento de produção e recuperação metalúrgica, Ayana Oliveira destaca a contribuição de empresas como a Nalco Water, no beneficiamento de minerais como bauxita e alumina, carvão, metais básicos, fosfato, potássio, metais preciosos, minério de ferro e minerais industriais.

O objetivo dessas substâncias é auxiliar as mineradoras a alavancarem seus indicadores de eficiência, sustentabilidade e conformidade regulatória em relação ao uso da água e à gestão de processos, aprimorando a produtividade, eficiência, lucratividade de suas operações, qualidade do produto e desempenho ambiental. Ayana Oliveira revela que a Nalco Water “também contribui para cumprir sua ambição corporativa de deixar o mundo mais limpo, saudável e seguro, fornecendo e protegendo o que é vital”.

● ● ● Chemistry in mining – In the stage of ore treatment, the wide applicability of chemical solutions can be observed in several operations like flotation, solid-liquid separation, filtration, dust control, fouling inhibition, and handling of granular solids, among others.

According to Ayana Cristina Oliveira, director at Nalco Water's Mining Business Brasil, an Ecolab company, chemical compounds contribute to increase production, improve metallurgical recovery, and comply with quality specifications, including content, humidity, particle size, and level of contaminants, among others. She explains that, “in the specific case of solutions used in comminutions, programs and applications reduce dust in transport roads and stocks, increase ore float degree, and process the destination of solid wastes for alumina, coal, precious metals, and industrial minerals, among others”.

While recommending mining companies to make search in the market for sustainable solutions that respect the environment to obtain the expected results in terms of increase in production and metallurgical recovery, Ayana Oliveira emphasizes the contribution of companies like Nalco Water to the processing of minerals such as bauxite and alumina, coal, basic metals, phosphate, potassium, precious metals, iron ore, and industrial minerals.

The objective, with these substances, is to assist mining companies in the leverage of their efficiency, sustainability, and regulatory compliance indicators with regard to water use and process management, improving productivity, efficiency, profitability of their operations, product quality, and environmental performance. Ayana Oliveira reveals that Nalco Water “also contributes to fulfill its corporate ambition of making the world cleaner, healthier, and safer, by providing and protecting what is vital”.

● ● ● La química en la minería – En la etapa de tratamiento de minerales, se puede constatar la gran aplicabilidad de soluciones químicas en diversas operaciones como en la flotación, separación sólido-líquido, filtrado, control de polvo, inibição de incrustación, en la manipulación de sólidos granulados, entre otras.

De acuerdo con Ayana Cristina Oliveira, directora de Negocios de Minería Brasil de Nalco Water, una empresa Ecolab, los compuestos químicos contribuyen para el aumento de la producción, mejor recuperación metalúrgica y cumplimiento de las especificaciones de calidad, incluyendo tenor, humedad, granulometría, nivel de contaminantes, entre otros. Ella detalla que, “en el caso específico de las soluciones utilizadas en la cominución, los programas y aplicaciones reducen el polvo de los caminos de transporte y de inventarios, aumentan el grado de fluctuación de minerales y procesan el desaguado de residuos sólidos para productos de alumina, carbón, metales preciosos, minerales industriales, entre otros”.

Al recomendar a las mineras la investigación en el mercado de soluciones sostenibles que respeten el medio ambiente para obtener los resultados esperados en aumento de producción y recuperación metalúrgica, Ayana Oliveira destaca la contribución de empresas como Nalco Water, en el beneficio de minerales como bauxita y alumina, carbón, metales básicos, fosfato, potasio, metales preciosos, mineral de hierro y minerales industriales.

El objetivo de estas sustancias es auxiliar a las mineras a apalancar sus indicadores de eficiencia, sostenibilidad y conformidad regulatoria en relación al uso del agua y a la gestión de procesos, mejorando la productividad, eficiencia, rentabilidad de sus operaciones, calidad del producto y desempeño ambiental. Ayana Oliveira revela que Nalco Water “también contribuye para cumplir su ambición corporativa de dejar el mundo más limpio, saludable y seguro, ofreciendo y protegiendo lo que es vital”.



**A PUTZMEISTER OFERECE AOS SEUS CLIENTES MAIS DO QUE APENAS UM PRODUTO.**

**SEGURANÇA, EFICIÊNCIA, CONECTIVIDADE, INTERFACES HUMANAS E SERVIÇO.**



### WETKRET 4

Robô de projeção de concreto ideal para projeções de qualidade em galerias subterrâneas, graças ao seu robusto chassis para as duras condições de mineração, bomba de concreto Putzmeister e a sincronização do aditivo.



### WETKRET 3

Lança para concreto projetado confiável e concebido para todos os tipos de áreas. O Wetkret 3 pode ser rapidamente conectado à bomba de concreto, compressor de ar e dosadora de aditivo evitando o uso de mangueiras externas que interfiram no trabalho.



### BOMBAS INDUSTRIAIS KOS / HSP / KOV

Sistemas confiáveis para transporte de lodo, lamas, rejeitos de minérios, processamento de energia de biomassa (óleo/gás/celulose) e eliminação de resíduos perigosos em operações amigáveis.

Foto: Metso



### EVOLUÇÕES PERMANENTE

Em um setor de excelência no qual o Brasil é cada vez mais referenciado, como a mineração, a evolução referente às máquinas e a equipamentos é permanente.

Os sistemas de filtragem merecem contínua atenção das indústrias do segmento, com opções inteligentes e automáticas. Segundo Ricardo Takeda, gerente de Vendas para a Mineração na Metso, os investimentos estão direcionados a “desenvolver novas soluções, como filtros para ultrafinos em minerações com moagens e remoagens ultrafinas, quando é bastante difícil recuperar o minério com esse tipo de granulometria, de 10 a 15 micra para baixo. Em vez de perder esses ultrafinos, pode-se, por exemplo, aplicar soluções de flotação, que atuam justamente com a proposta de serem mais eficientes, aproveitando melhor esses recursos”

Takeda relaciona investimentos objetivando melhor performance energética. Ele lista entre os resultados a prensa de rolos (HRC) desenvolvida no Brasil, que apresenta produtividade 20% superior ao de equipamentos semelhantes e consumo de energia em média 13% a menos que os modelos de HPGR convencionais. Destaca, ainda, soluções para moagem vertical que podem utilizar entre 30% e 45% a menos de energia.

No caso da TMSA, Fábio Carvalho sinaliza a presença do IoT (internet das coisas) no ambiente de mineração e cita o desenvolvimento de carregador de navio e transportador de correia com essa tecnologia aplicada, realizado internamente pela equipe técnica da empresa. Com a expectativa de que esse se torne “mais um dos diferenciais dos produtos TMSA para os próximos anos, a iniciativa progrediu com atualização de um sistema inteligente para a coleta de dados, por meio de hardwares, sensores, tecnologias de conectividade e transmissão dos dados, bem como integrações com os serviços cloud”.

### Permanent evolutions

In a sector of excellence where Brazil is increasingly referred to, like mining, the evolution of machines and equipment is permanent.

Filtration systems deserve continuous attention by the segment industries, with intelligent and automated options. According to Ricardo Takeda, manager of Sales for Mining at Metso, investments are intended to “develop new solutions like filters for ultrafine materials in mining with ultrafine grinding and re-grinding, when it is very difficult to recover the ore with this type of granulometry, from 10 to 15 micra and down. Instead of losing these ultrafine materials, floatation solutions can be applied, for example, that act exactly with the proposal of being more efficient, using these resources better”.

Takeda lists investments intended to better energy performance. He mentions among the results the press roller (HRC) developed in Brazil, which presents productivity 20% superior to that of similar equipment, and 13% less energy consumption, on average, than those of conventional HPGR models. He also highlights solutions for vertical assembly that can use from 30% to 45% less energy.

In the case of TMSA, Fábio Carvalho indicates the presence of IoT (internet of things) in the mining environment and mentions the development of ship loader and belt conveyor with this applied technology, internally made by the company’s technical team. With the expectation that it will become “another differential of TMSA products in the coming years, the initiative evolved with the update of an intelligent system of data collection, with hardware, sensors, connectivity and data transmission technologies, as well as integration with cloud services”.

### Evolutiones permanentes

En un sector de excelencia en el cual Brasil es cada vez más referenciado, como la minería, la evolución referente a las máquinas y a equipos es permanente.

Los sistemas de filtrado merecen continua atención de las industrias del segmento, con opciones inteligentes y automáticas. Según Ricardo Takeda, gerente de Ventas para la Minería en Metso, las inversiones están dirigidas a “desarrollar nuevas soluciones, como filtros para ultrafinos en extracciones con moliendas y remoliendas ultrafinas, cuando es muy difícil recuperar el mineral con este tipo de granulometría, de 10 a 15 micra para abajo. En vez de perder estos ultrafinos, se puede, por ejemplo, aplicar soluciones de flotación, que actúan justamente con la propuesta de ser más eficientes, aprovechando mejor estos recursos”.

Takeda relaciona inversiones objetivando un mejor desempeño energético. Él lista entre los resultados la prensa de rodillos (HRC) desarrollada en Brasil, que presenta productividad 20% superior al de equipos semejantes y consumo de energía en media 13% menos que los modelos de HPGR convencionales. Destaca, además, soluciones para molienda vertical que pueden utilizar entre 30% y 45% menos de energía.

En el caso de TMSA, Fábio Carvalho señala la presencia de IoT (Internet de las cosas) en el ambiente de minería y cita el desarrollo de cargador de navío y transportador de correia con esta tecnología aplicada, realizado internamente por el equipo técnico de la empresa. Con la expectativa de que este se convierta en “otro de los diferenciales de los productos TMSA para los próximos años, la iniciativa progresó con actualización de un sistema inteligente para la recogida de datos, por medio de hardwares, sensores, tecnologías de conectividad y transmisión de los datos, así como integraciones con los servicios cloud”.

Na prática, em tempo real, uma plataforma faz o acompanhamento das máquinas por meio de dashboards, serviço de mensageria orientando a manutenção prescritiva, de modo a contribuir para a tomada de decisão em questões de operação, conforme feedback de OEE (Overall Equipment Effectiveness, que em português significa Eficácia Geral da Máquina) do sistema, ou relativas à manutenção através de análise e diagnóstico da saúde dos ativos, contribuindo à redução das emissões de carbono via sistema que auxilia na gestão eficiente dos equipamentos”, reforça o executivo da TMSA.

O lema “nenhuma tecnologia nasce se não for diante de um problema e a vontade de resolvê-lo”, norteia o desenvolvimento de tecnologias no Grupo Toniolo para que as soluções “mantenham-se sempre alinhadas à redução de custos a médio e longo prazos, bem como prezem pela segurança em geral, tanto na produção quanto em relação às pessoas”, afirma Johnis Toniolo, diretor da empresa.

Ao sugerir a adoção dessas premissas nos desenvolvimentos que são realizados no setor, Toniolo também preconiza que o principal produto deve ser “sanar os problemas operacionais dos clientes, dando mais benefícios do que custo, hoje alocado nas operações”, ao comentar: “Com essas finalidades, em mais de 50 anos de atuação no mercado, a empresa tem mais de 12 patentes de invenção e modelo de utilidade de equipamentos, voltados para a indústria e os processos de operação de rejeito, com equipamentos especiais e técnicas de atividades em todos os tipos de operações mecanizadas e industriais em dragagens, bombeamento positivo, processamento de secagem de rejeito, entre outros”.

In practice, in real time, a platform monitors the machines via dashboards, messaging service guiding prescriptive maintenance, in order to contribute to decision making in issues involving operations, according to OEE (Overall Equipment Effectiveness) feedback, or related to maintenance through analysis and diagnoses of assets’ soundness, contributing to reduce carbon emissions via system that assists in the efficient management of equipment”, explains the executive.

The motto “no technology is born if it were not in face of a problem and the will to solve it” guides the development of technologies in Toniolo Group for solutions “to be always aligned with medium and long term cost reduction, also considering overall safety, both in production and for people”, states Johnis Toniolo, the company’s director.

While suggesting the adoption of these premises in the developments of the sector, Toniolo also advocates that the main product should be “solving operational problems of clients, providing more benefits than cost, today allocated in operations”, and he comments: “With these purposes, in over 50 years of operations in the market, the company has over 12 invention patents, and equipment utility model turned to the industry and tailings operation processes, with special equipment and techniques of activities for all types of mechanized and industrial operations in dredging, positive pumping, tailings drying processing, among others.”

En la práctica, en tiempo real, una plataforma hace el seguimiento de las máquinas por medio de dashboards, servicio de mensajería orientando el mantenimiento prescriptivo, para contribuir para la toma de decisión en cuestiones de operación, conforme feedback de OEE (Overall Equipment Effectiveness, que en portugués significa Eficacia General de la Máquina) del sistema, o relativas al mantenimiento a través del análisis y diagnóstico de la salud de los activos, contribuyendo a la reducción de las emisiones de carbono via sistema que auxilia en la gestión eficiente de los equipos”, refuerza el ejecutivo de TMSA.

El lema “ninguna tecnología nace si no es ante un problema y la voluntad de resolverlo”, guía el desarrollo de tecnologías en el Grupo Toniolo para que las soluciones “se mantengan siempre alineadas a la reducción de costos a mediano y largo plazos, así como velen por la seguridad en general, tanto en la producción como con relación a las personas”, afirma Johnis Toniolo, director de la empresa.

Al sugerir la adopción de estas premissas en los desarrollos que son realizados en el sector, Toniolo también preconiza que el principal producto debe ser “solucionar los problemas operativos de los clientes, dando más beneficios que costo, hoy asignado en las operaciones”, al comentar: “Con estas finalidades, en más de 50 años de actuación en el mercado, la empresa tiene más de 12 patentes de invención y modelo de utilidad de equipos, dirigidos para la industria y procesos de operación de desecho, con equipos especiales y técnicas de actividades en todos los tipos de operaciones mecanizadas e industriales en dragados, bombeo positivo, procesamiento de secado de desecho, entre otros”.

## FORNAC: especialista em materiais de desgaste

Com uma trajetória de 50 anos de experiência, somos um empresa especializada no fornecimento de materiais de desgaste para minerações, pedreiras e cimenteiras. Com um amplo conhecimento técnico e um portfólio abrangente, a Fornac tornou-se uma referência no mercado, oferecendo soluções eficientes e confiáveis.



Vendas: 31 3522 - 4500  
Fábrica: 31 3522 - 4700



vendas@fornac.com.br  
comercial@fornac.com.br



Aponte a câmera do seu celular e confira nosso vídeo institucional.





Sem citar evoluções específicas, Magalhães fala sobre investimentos em pesquisa e desenvolvimento da automação e da conectividade, fundamentado em três correntes globais de mudanças tecnológicas: máquinas inteligentes, eletromobilidade e canteiros de obra automatizados. No caso da Volvo CE, à medida que os desenvolvimentos atinjam graus de maturidade e confiabilidade, eles serão disponibilizados comercialmente, pois estão vinculados ao objetivo principal de entregar produtos mais eficientes e sustentáveis, para garantir o sucesso nos negócios de nossos clientes e uma operação ambientalmente mais correta.

Como exemplo dos investimentos da empresa em novas tecnologias, Magalhães lembra o desenvolvimento de caminhão articulado com capacidade para 55 toneladas métricas, produzido em série e em operação em todos os continentes, ajudando a melhorar a infraestrutura de cidades e países.

Os investimentos sugeridos e desenvolvidos pela Fidens são direcionados a manter em operação máquinas e equipamentos modernos e eficientes. Como exemplo, Franco usa “o caminhão 8x4, que antes de 1994 não era utilizado no Brasil para obras de infraestrutura e mineração. Foi naquela época que em parceria com a Scania e a Iderol sugerimos ajustes para permitir o desempenho destes caminhões em trabalhos na mineração, especialmente com rocha, incorporando uma mudança no cenário da mineração. Seguindo esse exemplo, atualmente, em parceria com a Scania e a Hexagon, estamos viabilizando a tecnologia de caminhão não tripulado que pode ser até três vezes mais produtiva do que a existente hoje no mercado”.

Without mentioning specific evolutions, Magalhães talks about investments in research and development of automation and connectivity, grounded on three global trends in technological changes: intelligent machines, electro-mobility, and automated job sites. In the case of Volvo CE, as the developments reach levels of maturity and reliability, they will be made available commercially, because they are linked to the main objective of delivering more efficient and sustainable products in order to ensure success to our clients' businesses and an environmentally correct operation.

As example of the company's investments in new technologies, Magalhães recalls the development of an articulated lorry with capacity for 55 metric tons, produced in series and operating in all continents, thus helping improve the infrastructure of cities and countries.

The investments suggested and developed by Fidens are intended to keep in operation modern and efficient machines and equipment. As example, Franco mentions “the 8x4 truck, which, before 1994, was not used in Brazil for infrastructure works and mining. At that time, in partnership with Scania and Iderol, we suggested adjustments to improve these trucks' performance in mining works, particularly with rocks, incorporating a change in the mining scenario. Following this example, currently, in partnership with Scania and Hexagon we are streamlining the technology of unmanned truck that can be up to three times more productive than the one existing in the market today”.

Sin citar evoluciones específicas, Magalhães habla sobre inversiones en investigación y desarrollo de la automatización y de la conectividad, fundamentado en tres corrientes globales de cambios tecnológicas: máquinas inteligentes, electromovilidad y sitios de obra automatizados. En el caso de Volvo CE, a medida que los desarrollos alcancen grados de madurez y confiabilidad, ellos serán ofrecidos comercialmente, pues están vinculados al objetivo principal de entregar productos más eficientes y sostenibles, para garantizar el éxito en los negocios de nuestros clientes y una operación ambientalmente más correcta.

Como ejemplo de las inversiones de la empresa en nuevas tecnologías, Magalhães recuerda el desarrollo de camión articulado con capacidad para 55 toneladas métricas, producido en serie y en operación en todos los continentes, ayudando a mejorar la infraestructura de ciudades y países.

Las inversiones sugeridas y desarrolladas por Fidens son dirigidos a mantener en operación máquinas y equipos modernos y eficientes. Como ejemplo, Franco usa “el camión 8x4, que antes de 1994 no era utilizado en Brasil para obras de infraestructura y minería. Fue en aquella época que en colaboración con Scania e Iderol sugerimos ajustes para permitir el desempeño de estos camiones en trabajos en la minería, especialmente con roca, incorporando un cambio en el escenario de la minería. Siguiendo este ejemplo, actualmente, en colaboración con Scania y Hexagon estamos viabilizando la tecnología de camión no tripulado que puede ser hasta tres veces más productiva que la existente hoy en el mercado”.

O CEO da InfraBrasil reforça a necessidade de permanente injeção de recursos em tecnologia e inovação para “manter-se na vanguarda com o que há de mais moderno no mercado nacional e internacional”. A estratégia da empresa – afirma Kunzler – é a de “investir em equipamentos de grande porte com telemetria embarcada, que permitem monitorar as operações em tempo real, garantindo mais segurança para seus colaboradores e mais eficiência nos serviços. Como a Infra-Brasil atua em diversos estados brasileiros, incluindo regiões longínquas e de difícil acesso, a conectividade viabiliza um acompanhamento rigoroso das operações a partir da matriz, em São Paulo. Essa postura também contribuiu para maior eficiência, produtividade e competitividade e implica menor custo por tonelada transportada e, conseqüentemente, melhores contratos para os clientes”.

Bolzan, focando nos processos de peneiramento, vê o País se destacando em tecnologia e equipamentos, pois “possui fabricantes e fornecedores de equipamentos de peneiramento de alta qualidade e tecnologicamente avançados, projetados para atender as demandas específicas da indústria mineral, garantindo eficiência e precisão em classificação e separação de minérios e agregados”.

The CEO of InfraBrasil emphasizes the permanent need of investments in technology and innovation to “remain at the forefront of what is most modern in the national and international markets”. The company's strategy – says Kunzler – is to “invest in large size equipment with onboard telemetry for monitoring of operations in real time, ensuring more safety to its employees and more efficiency in services. Since InfraBrasil operates in several Brazilian states, including remote and hard to reach regions, connectivity makes feasible a strict monitoring of operations from the parent company, in São Paulo. This attitude also contributed to higher efficiency, productivity, and competitiveness, and implies lower cost per ton transported, and, therefore, better contracts with clients”.

Bolzan, focusing on sieving processes, sees the country outstanding in technology and equipment, because it “counts on manufacturers and suppliers of high quality and technologically advanced sieving equipment designed to meet specific demands of the mining industry, ensuring efficiency and precision in ore and aggregate classification and separation”.

El CEO de InfraBrasil refuerza la necesidad de permanente inyección de recursos en tecnología e innovación para “mantenerse en la vanguardia con lo más moderno en el mercado nacional e internacional”. La estrategia de la empresa – afirma Kunzler – es la de “invertir en equipos de gran tamaño con telemetría embarcada, que permiten monitorear las operaciones en tiempo real, garantizando más seguridad para sus colaboradores y más eficiencia en los servicios. Como InfraBrasil actúa en diversos estados brasileños, incluyendo regiones longínquas y de difícil acceso, la conectividad viabiliza un seguimiento riguroso de las operaciones a partir de la matriz, en San Pablo. Esta postura también contribuyó para mayor eficiencia, productividad y competitividad e implica menor costo por tonelada transportada y, conseqüentemente, mejores contratos para los clientes”.

Bolzan, enfocándose en los procesos de tamizado, ve al País destacándose en tecnología y equipos, pues “posee fabricantes y proveedores de equipos de tamizado de alta calidad y tecnológicamente avanzados, proyectados para satisfacer las demandas específicas de la industria mineral, garantizando eficiencia y precisión en la clasificación y separación de minerales y agregados”.

## Somos uma empresa global. Somos mineração nacional.

A **FORACO** é uma marca estratégica com visão de liderança nacional em serviços geológicos e geotécnicos. Nossa missão é oferecer soluções inovadoras e personalizadas em sondagem. Somos movidos pelos valores de **Integridade, Inovação e Envolvimento**.

Conheça nossos serviços de Sondagem Rotativa Diamantada, Sondagem Circulação Reversa (RC) e Sondagem UG - SubSolo. Potencialize seus objetivos conosco.

**Junte-se à jornada da FORACO  
rumo ao futuro da mineração!**



[www.foraco.com.br](http://www.foraco.com.br)  
+55 (62) 3365-7000

**FORACO**





No tocante à pesquisa e desenvolvimento, “o Brasil está na vanguarda na área de processamento mineral. Instituições acadêmicas, centros de pesquisa e empresas trabalham em conjunto para aprimorar os processos de peneiramento, desenvolver novas tecnologias e melhorar a eficiência e a qualidade dos produtos. Além disso, a diversidade da indústria mineral brasileira impulsiona a evolução dos processos de peneiramento para atender as necessidades específicas de cada setor”, comemora a diretora da Lantex.

Noticiando as conquistas da empresa que dirige, a executiva cita projetos e produtos desenvolvidos pelo Departamento de Engenharia e de Desenvolvimento da Lantex em atendimento a necessidades de clientes, como “uma tela a partir de matéria-prima com propriedades especiais que elevaram a vida útil em seis vezes (de cinco para 30 dias). Outro exemplo é a tela de borracha tipo T, que melhora a eficiência do material passante e reduz as contaminações dos finos no conteúdo retido. Além disso, a Lantex realiza grandes investimentos em pesquisa e desenvolvimento, para melhoria contínua das formulações utilizadas na produção das telas de borracha e poliuretano, que são de fabricação própria”.

● ● ● With regard to research and development, “Brazil is at the forefront in mineral processing area. Academic institutions, research centers and companies work jointly to improve sieving processes, develop new technologies, and improve efficiency and quality of products. Moreover, the Brazilian mining industry diversity drives the evolution of sieving processes to meet the specific needs of each sector”, celebrates the director of Lantex.

Reporting the conquests of the company she runs, the executive mentions projects and products developed by Lantex Engineering and Development Department to meet clients’ needs, like “a mesh made of raw material with special properties that raised service life by six times (from five to 30 days). Another example is the T-type rubber mesh that improves the efficiency of the passing material and reduces contaminations of fines in the content retained. Moreover, Lantex makes great investments in research and development for continuous improvement of formulations used in the production of rubber and polyurethane meshes, manufactured by us”.

● ● ● En lo referente a investigación y desarrollo, “Brasil está en la vanguardia en el área de procesamiento mineral. Instituciones académicas, centros de investigación y empresas trabajan en conjunto para mejorar los procesos de tamizado, desarrollar nuevas tecnologías y mejorar la eficiencia y la calidad de los productos. Además de esto, la diversidad de la industria mineral brasileña impulsa la evolución de los procesos de tamizado para satisfacer las necesidades específicas de cada sector”, conmemora la directora de Lantex.

Noticiando las conquistas de la empresa que dirige, la ejecutiva cita proyectos y productos desarrollados por el Departamento de Ingeniería y de Desarrollo de Lantex en satisfacción a necesidades de clientes, como “una tela a partir de materia prima con propiedades especiales que elevaron la vida útil en seis veces (de cinco para 30 días). Otro ejemplo es la tela de caucho tipo T, que mejora la eficiencia del material pasante y reduce las contaminaciones de los finos en el contenido retenido. Además de esto, Lantex realiza grandes inversiones en investigación y desarrollo, para mejoría continua de las formulaciones utilizadas en la producción de las telas de caucho y poliuretano, que son de fabricación propia”.



Telefones para contato:  
(17) 3343-5430 | (17) 9.9229-9239

Av. Nakasato Syusuki - Nº 215 e Nº 225  
Vila Alto do Sumaré - Bebedouro - SP

comercial@rhkimplementos.com.br

rhkimplementos.com.br

@rhkimplementosserompedores



**AUTOMAÇÃO: REALIDADE QUE SE FORTALECE**

A evolução tecnológica de sensores e instrumentos eletrônicos vem ampliando a aplicação desses componentes em minas e plantas da mineração.

A automação e a instrumentação são frisadas por Luiz Alberto Infanti, diretor Regional da Westech – especializada em processos minerários de separação sólido-líquido – como ferramentas “fundamentais para a qualidade dos produtos e a redução dos custos em mão de obra, aspecto esse que, aliás, as mineradoras precisam aproveitar melhor os fabricantes de máquinas para dar-lhes suporte e treinamento”.

Ao falar da atuação da empresa “em processo de espessamento em pasta aplicável à disposição direta de rejeitos de mineração sem necessidade de filtros”, Infanti garante que 0,5% do faturamento da empresa é direcionado a PD&I, com realizações: “A tecnologia desenvolvida para poço de alimentação proporciona vantagens competitivas diversas, principalmente com relação a espessamento e clarificação de polpas, como redução do consumo de floculantes em média de 20%, nas operações de espessamento e clarificação; redução da pegada hídrica do cliente, com o aumento da recuperação de água em média de 20%; e melhoria da claridade do overflow, para reutilização resultando também no menor desgaste dos equipamentos a montante do espessador”.

A Volvo também investe em tecnologias embarcadas em seus equipamentos, como forma de criar valor para os clientes por meio de aumento de eficiência, redução de impacto ambiental e melhoria da segurança. Marcelo Magalhães, da Volvo, relaciona algumas tecnologias fornecidas como serviços e outras, incorporadas às máquinas. No primeiro grupo está, por exemplo, um gerenciador de tarefas aplicado à extração mineral, que consiste em multiplataforma direcionada à conexão de pessoas, equipamentos e operações, dando suporte à gestão de projetos. Outra ferramenta disponibilizada pela empresa constitui-se sistema de fluxo da operação para reduzir o risco de acidentes, melhorar a eficiência operacional do site, diminuir o consumo de combustível e de emissões, além de reduzir o desgaste do equipamento.

**Automation: reality that grows stronger**

The technological evolution of sensors and electronic instruments has expanded the application of these components in mines and mining plants.

Automation and instrumentation are emphasized by Luiz Alberto Infanti, regional director at Westech – specialized in mining processes of solid-liquid separation – as “fundamental tools for the quality of products and cost reduction in labor, aspect that, by the way, mining companies should better use machine manufacturers to provide them support and training”.

While talking about the company actions “in thickening process of paste applicable to direct disposal of mining tailings without need of filters”, Infanti assures that 0.5% of the company’s billing is directed to RD&I, with accomplishments: “The technology developed for feed well provides diverse competitive advantages, chiefly with regard to thickening and slurry clarification, like reduction in flocculant consumption by 20%, on average, in thickening and clarification operations; reduction in the client’s water footprint with increase in water recovery by 20%, on average; and improvement of overflow clarity for reuse, also resulting in lower wear of equipment upstream the thickeners”.

Volvo also invests in technologies onboard in their equipment as a way to create value to clients by increasing efficiency, reducing environmental impact, and improving safety. Marcelo Magalhães, from Volvo, lists some technologies offered as services and other technologies embedded in the machines. In the first group there is, for example, one task manager applied to mineral extraction that consists in a multiplatform directed to the connection of people, equipment, and operations, providing support to project management. Another tool made available by the company is a system of operation flow to reduce accident risks, improve the site’s operational efficiency, and reduce fuel consumption and emissions, in addition to reducing the equipment wear.

**Automación: realidad que se fortalece**

La evolución tecnológica de sensores e instrumentos electrónicos está ampliando la aplicación de estos componentes en minas y plantas de la minería.

La automatización y la instrumentación son destacadas por Luiz Alberto Infanti, director Regional de Westech – especializada en procesos mineros de separación sólido-líquido – como herramientas “fundamentales para la calidad de los productos y la reducción de los costos en mano de obra, aspecto este que, por cierto, las mineras deben aprovechar mejor a los fabricantes de máquinas para darles soporte y entrenamiento”.

Al hablar de la actuación de la empresa “en proceso de espesamiento en pasta aplicable a la disposición directa de desechos de minería sin necesidad de filtros”, Infanti garantiza que 0,5% de la facturación de la empresa es dirigida a ID&I, con realizaciones: “La tecnología desarrollada para pozo de alimentación proporciona ventajas competitivas diversas, principalmente con relación a espesamiento y clarificación de polpas, como reducción del consumo de floculantes en media del 20%, en las operaciones de espesamiento y clarificación; reducción de la huella hídrica del cliente, con el aumento de la recuperación de agua en media del 20%; y mejoría de la claridad del overflow, para reutilización resultando también en el menor desgaste de los equipos encima del espesador”.

Volvo también invierte en tecnologías embarcadas en sus equipos, como forma de crear valor para los clientes por medio del aumento de eficiencia, reducción de impacto ambiental y mejoría de la seguridad. Marcelo Magalhães, de Volvo, relaciona algunas tecnologías suministradas como servicios y otras, incorporadas a las máquinas. En el primer grupo está, por ejemplo, un administrador de tareas aplicado a la extracción mineral, que consiste en multiplataforma dirigida a la conexión de personas, equipos y operaciones, dándole soporte a la gestión de proyectos. Otra herramienta dispuesta por la empresa se constituye en sistema de flujo de la operación para reducir el riesgo de accidentes, mejorar la eficiencia operativa del sitio, disminuir el consumo de combustible y de emisiones, además de reducir el desgaste del equipo.

À telemetria presente em todos os equipamentos, no caso da nova série de carregadeiras, agrega-se “um sistema inteligente de assistência à operação que contribui para gerar melhores resultados na operação, entregando maior qualidade em menos tempo e com menos esforço do operador. Ele coloca o usuário no centro da operação e, com seus aplicativos inteligentes, possibilita aos operadores trabalharem de forma cada vez mais eficiente e segura”, comenta Magalhães, explicando que a união dessas tecnologias permite que as carregadeiras e os caminhões “conversem entre si, desenvolvendo um fluxo de trabalho mais eficiente no carregamento e no descarregamento. Assim, colaboram com toda a dinâmica dos equipamentos, otimizando e adequando os veículos na realização de suas tarefas”.

No caso das carregadeiras, uma plataforma que funciona como assistente de carregamento conta com aplicativos que “auxiliam o operador e potencializam o desempenho das máquinas, elevando a eficiência com um menor desperdício de material”. Já nos caminhões articulados uma plataforma que corresponde a um assistente de transporte possui um aplicativo de pesagem a bordo, “que indica quanto material o veículo movimenta, fornece dados aos operadores e indicações em tempo real para ajudar a atingir cargas úteis ideais”, resume do executivo da Volvo.

● ● ● To the telemetry present in all equipment, in the case of the new series of loaders, “an intelligent system to assist the operation is added that contributes to the generation of better results in the operation, delivering more quality in less time and less effort by the operator. It places the user at the core of the operation and, with its intelligent applications, enables operators to work in an increasingly efficient and safe way”, comments Magalhães, explaining that the union of these technologies makes loaders and trucks “talk to each other, developing a more efficient work flow in loading and unloading. Thus, they collaborate to the whole dynamics of the equipment, optimizing and adapting the vehicles to perform their tasks”.

In the case of loaders, a platform that works as loading assistant counts on applications that “assist the operator and potentiate the performance of machines, raising efficiency without wasting material”. In articulated lorries, on the other hand, a platform that corresponds to a transport assistant counts on an onboard weighing app “that indicates how much material the vehicle moves, provides data to operators and indications, in real time, to help reach the ideal useful loads”, summarizes the executive from Volvo.

● ● ● A la telemetría presente en todos los equipos, en el caso de la nueva serie de cargadoras, se agrega “un sistema inteligente de asistencia a la operación que contribuye para generar mejores resultados en la operación, entregando mayor calidad en menos tiempo y con menos esfuerzo del operador. Él coloca al usuario en el centro de la operación y, con sus aplicaciones inteligentes, posibilita a los operadores trabajar de forma cada vez más eficiente y segura”, comenta Magalhães, explicando que la unión de estas tecnologías permite que las cargadoras y los camiones “conversen entre sí, desarrollando un flujo de trabajo más eficiente en la carga y en la descarga. Así, colaboran con toda la dinámica de los equipos, optimizando y adecuando los vehículos en la realización de sus tareas”.

En el caso de las cargadoras, una plataforma que funciona como asistente de carga cuenta con aplicaciones que “auxilian al operador y potencian el desempeño de las máquinas, elevando la eficiencia con un menor desperdicio de material”. Ya en los camiones articulados una plataforma que corresponde a un asistente de transporte posee una aplicación de pesaje a bordo, “que indica cuánto material el vehículo mueve, suministra datos a los operadores e indicaciones en tiempo real para ayudar a alcanzar cargas útiles ideales”, resume del ejecutivo de Volvo.

M

Não importa o tamanho do desafio geotécnico das obras de mineração nós temos as melhores soluções de engenharia.

Proteção contra queda de rochas SteelGrid®

Contenção em solo reforçado com Terramesh® System em britadores



COMUNICAÇÃO E CONECTIVIDADE: FERRAMENTAS ESSENCIAIS  
 COMMUNICATION AND CONNECTIVITY: ESSENTIAL TOOLS | COMUNICACIÓN Y CONECTIVIDAD: HERRAMIENTAS ESENCIALES



Entre os gargalos presentes na atividade mineira, que permeiam todas as etapas estão a comunicação e a conectividade, pois em áreas remotas, a infraestrutura necessária é limitada e algumas vezes inexistente, exigindo das mineradoras investimentos próprios. Sem essas ferramentas, a tecnologia embarcada em equipamentos, máquinas e instrumentos diversos tem sua performance e os resultados esperados prejudicados.

Alexandre Russo – gerente Comercial da TC-TEC Telecom – explica que muitas das soluções são personalizadas, para atender necessidades específicas de cada cliente, respeitando a particularidade de cada projeto, partindo de “uma análise detalhada dos requisitos para determinar a melhor abordagem e identificar as soluções adequadas. Implementamos projetos integrados com sistemas de TI, redes locais, equipamentos de telecomunicações e outros componentes essenciais, muitas vezes em soluções híbridas, compostas por mais de um meio de comunicação, tendo como finalidade possibilitar o melhor custo-benefício aos nossos clientes”.

Como exemplo das soluções fornecidas, Russo cita “comunicação LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), protocolo de comunicação de longo alcance projetado para conectar dispositivos da Internet das Coisas (IoT) em áreas amplas e remotas, além de comunicação por satélite em todo o globo terrestre para voz, dados e telemetria. Há, ainda, aplicação de “equipamentos portáteis, veiculares sendo através de voz e dados, soluções mais simples identificando e monitorando o posicionamento de ativos ou através de transmissão de dados, sejam eles contendo um data logger ou diretamente de sensores. Vários produtos podem ser utilizados na mineração, principalmente os terminais Bgan M2M que oferecem conexão confiável machine-to-machine, e também o IsatPhone 2, telefone satelital que, além de realizar ligações de voz de alta qualidade, envia mensagens de texto em tempo, independentemente da localização remota da mina”.

Among the bottlenecks present in the mining activity that permeate all stages, we have communication and connectivity, because, in remote areas, the necessary infrastructure is limited and sometimes non-existent, requiring proper investments from mining companies. Without these tools, the technology onboard of equipment, machines, and different instruments has their performance and expected results impaired.

Alexandre Russo – TC-TEC Telecom commercial manager – explains that many solutions are personalized to meet specific needs of each client, respecting the particularity of each project, starting with “detailed analysis of requirements to determine the best approach and identify the appropriate solutions”. We implement projects integrated to IT systems, local networks, telecommunication equipment, and other essential components, many times with hybrid solutions, with more than one means of communication, in order to create the best cost-benefit ratio to our clients”.

As example of the solutions provided, Russo mentions “LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) communication, long-distance communication protocol designed to connect Internet of Things (IoT) devices in wide and remote areas, in addition to satellite communication in the whole globe for voice, data, and telemetry. We also offer application of “portable vehicle equipment through voice and data, simpler solutions, identifying and monitoring the positioning of assets or through data transmission, with a data logger or directly through sensors. Several products can be used in mining, mainly Bgan M2M terminals, which offer reliable machine-to-machine connection, and also IsatPhone 2, satellite phone that, in addition to making high quality voice calls, sends text messages in real time, regardless of the mine remote location”.

Entre los cuellos de botella presentes en la actividad minera, que impregnan a todas las etapas están la comunicación y la conectividad, pues en áreas remotas, la infraestructura necesaria es limitada y algunas veces inexistente, exigiendo de las mineras inversiones propias. Sin estas herramientas, la tecnología embarcada en equipos, máquinas e instrumentos diversos tiene su performance y los resultados esperados perjudicados.

Alexandre Russo – gerente Comercial de TC-TEC Telecom – explica que muchas de las soluciones son personalizadas, para satisfacer necesidades específicas de cada cliente, respetando la particularidad de cada proyecto, partiendo de “un análisis detallado de los requisitos para determinar el mejor enfoque e identificar las soluciones adecuadas. Implementamos proyectos integrados con sistemas de TI, redes locales, equipos de telecomunicaciones y otros componentes esenciales, muchas veces en soluciones híbridas, compuestas por más de un medio de comunicación, teniendo como finalidad posibilitar el mejor costo-beneficio para nuestros clientes”.

Como ejemplo de las soluciones suministradas, Russo cita “comunicación LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), protocolo de comunicación de largo alcance proyectado para conectar dispositivos de la Internet de las Cosas (IoT) en áreas amplias y remotas, además de comunicación por satélite en todo el globo terrestre para voz, datos y telemetría. Hay, además, aplicación de “equipos portátiles, vehiculares siendo a través de voz y datos, soluciones más simples identificando y monitoreando el posicionamiento de activos o a través de transmisión de datos, ya sean ellos conteniendo un data logger o directamente de sensores. Varios productos pueden ser utilizados en la minería, principalmente los terminales Bgan M2M que ofrecen conexión confiable machine-to-machine, y también IsatPhone 2, teléfono satelital que, además de realizar llamadas de voz de alta calidad, envía mensajes de texto en tiempo, independientemente de la localización remota de la mina”.



**TRIMAK**  
 50 ANOS

A maior frota da América Latina de equipamentos móveis para britagem e peneiramento.

(21) 2598-7000  
 www.trimak.com.br







## Produtividade e sustentabilidade: buscas constantes

As empresas que integram a cadeia da mineração, além de darem sua contribuição para ganhos de produtividade das mineradoras, com suas máquinas, equipamentos, componentes, instrumentos e serviços, estão cada vez mais comprometidas com a redução das emissões de CO<sub>2</sub> de suas próprias instalações, assim como das soluções e sistemas que fornecem, direcionando recursos para o desenvolvimento de tecnologias que, dentre outras, reduzem o consumo de energia e de água. O sensoriamento das instalações e seus componentes e a análise on-line das etapas do processamento de minerais são recursos cada vez mais presentes, que contribuem na programação de paradas para manutenção, reduzindo custos, por exemplo.

As iniciativas são diversas. Como afirma seu gerente de Vendas para a Mineração, a Metso - como promotora de boas práticas e presente em toda a cadeia da mineração, desde os estudos iniciais até a entrega de uma planta completa, atendendo demandas de plantas de processamento durante toda a sua vida útil e fornecendo, por exemplo, sistemas de compactação e aglomeração para tratamento de fertilizantes - implementou um movimento denominado Planet Positive.

“O objetivo dessa iniciativa global é destacar equipamentos que apresentam otimizações nessas áreas”, declara Takeda, citando outra contribuição da empresa para o mundo da mineração, incorporando a várias etapas de processamento sistemas de sensoriamento e de análise *on-line*, reduzindo os custos com insumos como energia e água. “São sistemas que podem otimizar os processos e extrair mais minérios reduzindo a produção de rejeitos e aumentando o aproveitamento da água a partir de sistemas de filtragem que hoje vêm sendo aplicados na maioria das usinas de mineração”, reforça.

### PRODUCTIVITY AND SUSTAINABILITY: CONSTANT SEARCHES

The companies that integrate the mining chain, in addition to contribute to gains in productivity of mining companies, with their machines, equipment, components, instruments and services, are increasingly committed to reducing CO<sub>2</sub> emissions in their own facilities, and also in solutions and systems they provide, directing resources for the development of technologies that, among others, reduce energy and water consumption. Sensing of facilities and their components, and online analysis of mineral processing stages are resources increasingly present that contribute to the scheduling of maintenance shutdowns, thus reducing costs, for example.

Initiatives are many. As states the manager of Metso's Sales for Mining, which promotes good practices and is present in the whole mining chain, from initial studies to the delivery of a complete plant, meeting demands of processing plants during their entire service life, and providing, for example, compaction and agglomeration systems for treatment of fertilizers, and implemented a new movement called Planet Positive.

“The objective of this global initiative is to highlight equipment that present optimizations in these areas”, states Takeda, mentioning another contribution of the company for the world of mining, incorporating to several processing stages sensing and online analysis systems that resulted in reduction of costs with supplies like energy and water. “They are systems that can optimize processes and extract more ores, reducing tailings production, and increasing the correct use of water based on filtration systems that have been applied in most mining plants today”, he adds.

### PRODUCTIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD: BUCAS CONSTANTES

Las empresas que integran la cadena de la minería, además de dar su contribución para aumentos de productividad de las mineras, con sus máquinas, equipos, componentes, instrumentos y servicios, están cada vez más comprometidas con la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de sus propias instalaciones, así como de las soluciones y sistemas que suministran, direccionando recursos para el desarrollo de tecnologías que, entre otras, reducen el consumo de energía y de agua. La detección de las instalaciones y sus componentes y el análisis online de las etapas del procesamiento de minerales son recursos cada vez más presentes, que contribuyen en la programación de paradas para mantenimiento, reduciendo costos, por ejemplo.

Las iniciativas son diversas. Como afirma su gerente de Ventas para la Minería, Metso, como promotora de buenas prácticas y presente en toda la cadena de la minería, desde los estudios iniciales hasta la entrega de una planta completa, satisfaciendo demandas de plantas de procesamiento durante toda su vida útil y ofreciendo, por ejemplo, sistemas de compactación y aglomeración para el tratamiento de fertilizantes implementó un movimiento denominado Planet Positive.

“El objetivo de esta iniciativa global es destacar equipos que presentan optimizaciones en estas áreas”, declara Takeda, citando otra contribución de la empresa para el mundo de la minería, incorporando a varias etapas de procesamiento sistemas de detección y de análisis online, resultando en reducción de costos con insumos como energía y agua. “Son sistemas que pueden optimizar los procesos y extraer más minerales reduciendo la producción de desechos y aumentando el aprovechamiento del agua a partir de sistemas de filtrado que hoy están siendo aplicados en la mayoría de las plantas de minería”, refuerza.

Rodrigo Giamarino Vidal, gerente nacional da Itubombas, informa o compartilhamento de “valores, crenças e missão na construção para um futuro melhor com o grupo Atlas Copco”, e declara: “Acreditamos que sempre há um modo melhor de fazer as coisas. Por isso, quando tratamos de tecnologias a diesel, estamos sempre buscando motores mais eficientes em termos energéticos, com foco na redução de emissões. Além disso, nossos equipamentos incorporam sistemas inteligentes de comando e controle, monitoramento e dispositivos de contenção para mitigar riscos de contaminação por vazamentos, por exemplo”.

“A qualidade e o pensamento sustentável também impactam positivamente a redução de interrupções por falhas ou quebras, maior segurança por depender menos de visitas a campo”, destaca Vidal, frisando que “as tecnologias embarcadas permitem acompanhar o desempenho a distância, otimizar sua manutenção e tomar ações antecipadas para minimizar paradas”.

Como visto, cada empresa adequa essas necessidades de sustentabilidade e de produtividade do mercado em que atua à sua atividade. Não é diferente com a Haver & Boecker Niagara, voltada a planejamento, fabricação e fornecimento de plantas completas, que desenvolveu um software para simulação de processos, que “nos permite não apenas dimensionar o equipamento, mas analisar e otimizar processos, seja através de ajustes dos equipamentos, seus acessórios, ou até mesmo na rota do processo. Temos convicção de que processos e equipamentos, cuidadosa e corretamente especificados, garantem maior produtividade com alta performance”, comenta Denilson Luiz Moreno Júnior, gerente Comercial de Equipamentos da empresa, citando o método de trabalho da empresa.

A customização também dá sua contribuição para a evolução de indicadores de produtividade e sustentabilidade. A essa prática, Moreno Júnior agrega a importância de uma abordagem consultiva no fornecimento de soluções tecnológicas para as diferentes etapas da atividade minerária, assim como na prestação de serviços técnicos, reforma e retrofit de equipamentos, fornecimento de peças originais, monitoramento on-line, desenvolvimento de plantas completas de britagem e peneiramento, incluindo engenharia de processos, mecânica, elétrica e de automação. E garante: “Essa postura faz parte do nosso DNA”.

A Bonfiglioli, com tecnologia de fabricação europeia e montagem nacional, “equaliza os redutores e motorredutores à expectativa do usuário final, atendendo as mais exigentes necessidades operacionais das plantas de mineração, como o uso de rolamentos especiais para esforços extras, adequação de braços de torque ou bases e preparação para sensores alinhados ao projeto do cliente”, detalha Bandiera.

O gerente de contas do setor Heavy Duty da Bonfiglioli sinaliza a importância “da manutenção de estoque local dedicado à base instalada e da equipe técnica especializada na complexidade do cenário mineral local, assim como centro de serviço próprio ou oficinas parceiras que atuam sob a supervisão de um engenheiro da fabricante para o cumprimento das metas projetadas e desejadas”. Coloca ao lado desses quesitos a importância do atendimento pré e pós-venda com o time de engenheiros e técnicos acompanhando no campo a performance dos acionamentos e indicando o melhor momento para as manutenções preventivas.

● ● ● Rodrigo Giamarino Vidal, Itubombas' national manager, informs the sharing of “values, beliefs, and mission in the construction of a better future with Atlas Copco Group”, and states: “We believe that there is always a better way of doing things. For this reason, when we address diesel technologies, we are always seeking more efficient engines, in energy terms, with focus on emission reduction. Besides, our equipment incorporates intelligent command and control, and monitoring systems and contention devices to mitigate risks of contamination by leakages, for example”.

“Quality and sustainable thinking also have positive impact by reducing interruptions for failures or break, providing more safety for depending less on field visits”, explains Vidal, emphasizing that “onboard technologies enable the remote monitoring of performance, optimization of maintenance and anticipation of actions to minimize shutdowns”.

As shown, each company adapts these sustainability and productivity needs of the market where they operate to their activity. Things are not different at Haver & Boecker Niagara, turned to planning, manufacture and supply of complete plants, which developed a software for simulation of processes that “enables us not only to size the equipment, but also analyze and optimize processes, whether through adjustments in equipment, their accessories, or even in the process route. We are convinced that processes and equipment, carefully and correctly specified, ensure higher productivity with high performance”, comments Denilson Luiz Moreno Júnior, Equipment Commercial Manager of the company, mentioning the company's working method.

Customization also contributes to the evolution of productivity and sustainability indicators. To this practice Moreno Júnior adds the importance of an advisory approach in the supply of technological solutions for the different stages of the mining activity, as well as in the rendering of technical services, reform and retrofit of equipment, supply of original parts, online monitoring, development of complete crushing and sieving plants, including process engineering, mechanics, electric, and automation. And he assures: “This attitude is in our DNA”.

Bonfiglioli, with European manufacturing technology and national assembly, “equalizes gearboxes and gear motors to the expectations of the end user, meeting the most demanding operational needs of mining plants using special bearings for extra efforts, adequacy of torque arms or bases, and preparation of sensors in line with the client project”, explains Bandiera.

Bonfiglioli's Heavy Duty sector's account manager show the relevance “of maintenance of local stock dedicated to the base installed and the technical team specialized in the complexity of the local mining scenario, as well as own service center or partner workshops that operate under supervision of a manufacturer's engineer to fulfill the expected and wanted goals”. Next to these aspects he places the importance of pre and post-sales service with the team of engineers and technicians monitoring in field the performance of drives and indicating the best moment for preventive maintenances.

● ● ● Rodrigo Giamarino Vidal, gerente nacional de Itubombas, informa la repartición de “valores, creencias y misión en la construcción para un futuro mejor con el grupo Atlas Copco”, y declara: “Creemos que siempre hay un modo mejor de hacer las cosas. Por eso, cuando tratamos de tecnologías por diésel, estamos siempre buscando motores más eficientes en términos energéticos, con enfoque en la reducción de las emisiones. Además de esto, nuestros equipos incorporan sistemas inteligentes de comando y control, monitoreo, y dispositivos de contención para mitigar riesgos de contaminación por fugas, por ejemplo”.

“La calidad y el pensamiento sostenible también impactan positivamente con la reducción de interrupciones por fallas o roturas, mayor seguridad por depender menos de visitas a campo”, destaca Vidal, apuntando que “las tecnologías embarcadas permiten supervisar el desempeño a distancia, optimizar su mantenimiento y tomar acciones anticipadas para minimizar paradas”.

Como fue visto, cada empresa adecua estas necesidades de sostenibilidad y de productividad del mercado en que actúa su actividad. No es diferente con Haver & Boecker Niagara, dirigida al planeamiento, fabricación y suministro de plantas completas, que desarrolló un software para simulación de procesos, que “nos permite no solamente dimensionar el equipo, sino analizar y optimizar procesos, ya sea a través de ajustes de los equipos, sus accesorios, o incluso en la ruta del proceso. Tenemos convicción de que procesos y equipos, cuidadosa y correctamente especificados, garantizan mayor productividad con alto desempeño”, comenta Denilson Luiz Moreno Júnior, gerente Comercial de Equipos de la empresa, citando el método de trabajo de la empresa.

La personalización también da su contribución para la evolución de indicadores de productividad y sostenibilidad. A esta práctica, Moreno Júnior agrega la importancia de un enfoque consultivo en el suministro de soluciones tecnológicas para las diferentes etapas de la actividad minera, así como en la prestación de servicios técnicos, reforma y retrofit de equipos, suministro de piezas originales, monitoreo online, desarrollo de plantas completas de trituración y tamizado, incluyendo ingeniería de procesos, mecánica, eléctrica y de automación. Y garantiza: “Esta postura forma parte de nuestro ADN”.

Bonfiglioli, con tecnología de fabricación europea y montaje nacional, “equaliza los reductores y motorreductores a la expectativa del usuario final, satisfaciendo las más exigentes necesidades operativas de las plantas de minería, como el uso de rodamientos especiales para esfuerzos extras, adecuación de brazos de torque o bases y preparación para sensores alineados al proyecto del cliente”, detalla Bandiera.

El gerente de cuentas del sector Heavy Duty de Bonfiglioli señala la importancia “del mantenimiento de existencias local dedicado a la base instalada y del equipo técnico especializado en la complejidad del escenario mineral local, así como centro de servicio propio u talleres asociados que actúan bajo la supervisión de un ingeniero de la fabricante para el cumplimiento de las metas proyectadas y deseadas”. Coloca al lado de estos aspectos la importancia del servicio pre y postventa con el equipo de ingenieros y técnicos supervisando en el campo el desempeño de los accionamientos e indicando el mejor momento para los mantenimientos preventivos.



### SEGURANÇA DE INSTALAÇÕES, PESSOAS E OPERAÇÃO

Segurança em mineração envolve aspectos muito diversos, que vão muito além da planta, da lavra e das barragens de rejeitos, e afetam, além daqueles que trabalham diretamente na atividade, as comunidades do entorno. Soluções com a finalidade de ampliar a segurança dos processos e das diversas etapas da atividade minerária são continuamente desenvolvidas e aperfeiçoadas.

Especificamente utilizadas em barragens de rejeitos, de acordo com Johnis Toniolo, as escavadeiras anfíbias, mais do que assegurar a segurança das instalações e das pessoas, geram redução da emissão de gases combustíveis e de custos com equipamento, substituindo caminhões, escavadeiras e tratores de esteira. Além disso, “essas soluções eliminam os passivos ambientais, reduzem o número de pessoas envolvidas no processo, trazem segurança às estruturas, controlam o lençol freático das barragens de rejeito, diminuem a carga sobre os barramentos e ainda proporcionam um markup nulo”, proclama o executivo.

“Com técnicas e equipamentos desenvolvidos, o objetivo é atingido em menos tempo, gastando em torno de um décimo do combustível necessário e um terço do custo, em comparação à metodologia convencional”, garante Toniolo, explicando que o rejeito “é secado e regularizado em grandes volumes, que podem ser retirados e levados diretamente para as pilhas com umidade ideal para compactação, tendo custo 50% inferior ao do valor de operacionalização de uma planta de filtragem de rejeito”.

O trabalho, detalha Toniolo – sinalizando outra prática cada vez mais usual no mercado –, exige “o entendimento profundo de toda a cadeia de produção dos nossos clientes, bem como, a necessidade de conhecer o comportamento dos minérios em cada fase da industrialização, compreendendo as características adquiridas em cada etapa do processo mineral, para assim podermos definir as etapas necessárias para que os rejeitos trabalhem a seu favor melhorando a sua eficiência”.

Presentes tanto na lavra, na planta, quanto na barragem, os produtos da Belgo Arames – resultado de parceria estratégica no Brasil entre a ArcelorMittal e a Bekaert – podem ser aplicados em todas as etapas da mineração, com foco também em segurança das instalações e das pessoas.

### ● ● ● Safety of installations, people and operation

Safety in mining involves very diverse aspects that go much beyond the plant, mining and tailings dam, and affects, in addition to those who directly work in the activity, the surrounding communities. Solutions intended to expand safety in processes and the different stages of mining activities are continuously developed and improved.

Specifically used in tailings dams, according to Johnis Toniolo, amphibious excavators, more than assuring safety of installations and people, generate reduction in combustible gas emissions and costs with equipment, replacing trucks, excavators and bulldozers. Moreover, “these solutions eliminate environmental liabilities, reduce the number of people involved in the process, bring safety to structures, control tailings dams’ water table, reduce the load over dams and also provide a null markup”, says the executive.

“With the techniques and equipment developed, the objective is reached sooner, expanding around a tenth of the necessary fuel and a third of costs, compared to the conventional methodology”, says Toniolo, explaining that tailings “are dried and regularized in large volumes that can be withdrawn and taken directly to the piles with ideal humidity for compaction, with cost 50% inferior to the value for operationalization of a tailings filtration plant”.

The work, explains Toniolo – indicating another practice, more usual in the market – requires “deep understanding of the entire production chain of our clients, and also the need to lean the ore behavior in each phase of industrialization, understanding the characteristics acquired in each stage of the mining process, so that we can define the necessary stages to make tailings work in our favor, improving efficiency”.

Present in mining, the plant, and dam, products from Belgo Arames – result of strategic partnership in Brazil between ArcelorMittal and Bekaert – can be applied in all mining stages, also with focus on the safety of facilities and people.

### ● ● ● Seguridad de instalaciones, personas y operación

Seguridad en minería involucra aspectos muy diversos, que van mucho más allá de la planta, de la extracción y de las represas de desechos, y afectan, además de aquellos que trabajan directamente en la actividad, las comunidades del entorno. Soluciones con la finalidad de ampliar la seguridad de los procesos y de las diversas etapas de la actividad minera son continuamente desarrolladas y perfeccionadas.

Especificamente utilizadas en represas de desechos, de acuerdo con Johnis Toniolo, las excavadoras anfíbias, más que asegurar la seguridad de las instalaciones y de las personas, generan reducción de la emisión de gases combustibles y de costos con equipo, sustituyendo camiones, excavadoras y tractores de estera. Además de eso, “estas soluciones eliminan los pasivos ambientales, reducen el número de personas involucradas en el proceso, traen seguridad a las estructuras, controlan el manto freático de las represas de desecho, disminuyen la carga sobre los embalses y también proporcionan un markup nulo”, proclama el ejecutivo.

“Con técnicas y equipos desarrollados, el objetivo es alcanzado en menos tiempo, gastando en torno de un décimo del combustible necesario y un tercio del costo, en comparación a la metodología convencional”, garantiza Toniolo, explicando que el desecho “es secado y regularizado en grandes volúmenes, que pueden ser retirados y llevados directamente para las pilas con humedad ideal para compactación, teniendo costo 50% inferior al del valor de operacionalización de una planta de filtrado de desecho”.

El trabajo, detalla Toniolo – señalizando otra práctica cada vez más usual en el mercado –, exige “el entendimiento profundo de toda la cadena de producción de nuestros clientes, así como la necesidad de conocer el comportamiento de los minerales en cada fase de la industrialización, comprendiendo las características adquiridas en cada etapa del proceso mineral, para así poder definir las etapas necesarias para que los desechos trabajen a su favor mejorando su eficiencia”.

Presentes tanto en la extracción, en la planta, como en la represa, los productos de Belgo Arames – resultado de colaboración estratégica en Brasil entre ArcelorMittal y Bekaert – pueden ser aplicados en todas las etapas de la minería, con enfoque también en seguridad de las instalaciones y de las personas.

# Transformando a mineração. É assim que a Vale contribui para um futuro mais sustentável.



Floresta Nacional de Carajás – Amazônia

A Vale acredita no equilíbrio entre a eficiência na produção e a preservação ambiental para construir um futuro melhor para todos. Por isso, investimos em ações como a preservação de cerca de um milhão de hectares de floresta e o desenvolvimento socioambiental das populações locais. É assim que estamos contribuindo para transformar o amanhã com uma mineração mais sustentável.

**Transformar a mineração hoje é transformar o amanhã de todos.**



A empresa possui diversos produtos em arame de aço aplicáveis à mineração “na linha Belgo Soluções Geotech, como telas eletrossoldadas galvanizadas para proteção de escavações subterrâneas, fibras de aço para reforçar o concreto projetado, cordoalhas com acabamento superficial liso ou entalhado, gabiões para estruturas de contenção e estabilização de taludes. Mas nenhum outro possui uma conexão tão forte com estruturas e processos de mineração como as fibras de aço para o reforço do concreto projetado”, explica Emerson Ananias, gerente dessa linha de produtos da Belgo Arames. “A adição das fibras de aço Dramix no concreto é indicada durante toda a vida produtiva da mina, sempre quando é necessário ter um desempenho estrutural e durabilidade no suporte de cargas pesadas”, destaca ele.

Em busca de contribuir com a resolução dos principais desafios da mineração e operações industriais quando o assunto é segurança do trabalho, a Belgo Arames também possui linha de produtos direcionada “a proteger máquinas e equipamentos e correias transportadoras, para adequação à NR12. A Belgo Soluções Protec oferta a melhor opção de proteção lateral para correias transportadoras e um recente lançamento desta linha é o guarda-corpo modular. Por serem modulares, entre os diferenciais destas soluções está a facilidade de instalação, manuseio, transporte e armazenagem, o que permite sua personalização de acordo com a necessidade de diversos ambientes e, muitas vezes, dispensa a elaboração de projetos para a sua utilização”, conta Rogério Marinho, gerente responsável por esta linha da Belgo Arames.

Na segurança de instalações, pessoas e operação, são itens indispensáveis estruturas em gabiões e terramesh, fibras de aço e polipropileno, geocompostos para drenagem, geomantas para proteção de taludes, geomembranas para impermeabilização, malhas de alta resistência e barreiras dinâmicas para controle de queda de blocos, geogrelhas de alta resistência à tração para solo, com variações de nomenclatura e de alguns materiais e processos construtivos.

Ambientalmente sustentáveis e desenvolvidas para serem o menos agressivas possível ao ambiente – como explica Braulio Victor Rodrigues, coordenador comercial e técnico da unidade da Maccaferri em Minas Gerais –, “no caso das telas metálicas, têm associados a elas, para revestimento, um polímero livre de impurezas, que não libera poluentes e aumenta a durabilidade da obra, oferecendo, somente em corrosão, resistência 10 vezes superior à dos revestimentos convencionais, além de aumentar significativamente a resistência a ataques de ácidos. Por isso, são soluções definitivas que proporcionam segurança à obra e garantem longa vida útil ao empreendimento”.

● ● ● The company has several products in steel wire applicable to mining “in Belgo Soluções Geotech line, like galvanized electro-welded meshes for protection of underground excavations, steel fibers to reinforce the shotcrete, chordeas with smooth or notched surface finish, gabions for containment structures and slope stabilization. But no other has such a strong connection with mining structures and processes like steel fibers to reinforce the shotcrete”, explains Emerson Ananias, manager of this line of products at Belgo Arames. “The addition of Dramix steel fibers in the concrete is indicated for the entire productive life of the mine, whenever structural performance and durability in the support of heavy loads is required”, he points out.

Seeking to contribute to the resolution of the main challenges of mining and industrial operations, where the subject is about occupational safety, Belgo Arames also counts on a line of products designed to “protect machines and equipment, and conveyor belts, for adequacy to NR12. Belgo Soluções Protec offers the best option of lateral protection for conveyor belts and a recent launch of this line is the modular guardrail. For being modular, among the differentials of these solutions is the easiness of installation, handling, transport and storage, which enables their personalization according to the needs of several environments, and, many times, they don’t need preparation of designs for their use”, tells Rogério Marinho, manager responsible for this line at Belgo Arames.

Structures in gabions and terramesh, steel and polypropylene fibers, geocomposites for drainage, geomats for waterproofing, high resistance meshes and dynamic barriers for control of block falls, geogrids with high tensile strength for soil, with nomenclature variations, and some constructive materials and processes are indispensable for the safety of installations, people and operation.

Environmentally sustainable, and developed to be the least aggressive to the environment – as explains Braulio Victor Rodrigues, commercial and technical coordinator at Maccaferri unit in Minas Gerais –, “in the case of wire meshes, coating, polymer free of impurities that does not release pollutants and increase the works durability are associated to them, offering, in corrosion alone, resistance 10 times superior to that of conventional coatings, in addition to significantly increase resistance against acid attacks. That’s why they are definitive solutions that provide safety to the works and ensure long service life to the project”.

● ● ● La empresa posee diversos productos en alambre de acero aplicables a la minería “en la línea Belgo Soluciones Geotech, como telas electrosoldadas galvanizadas para protección de excavaciones subterráneas, fibras de acero para reforzar el concreto proyectado, cuerdas con acabado superficial liso o entallado, gaviones para estructuras de contención y estabilización de taludes. Pero ningún otro posee una conexión tan fuerte con estructuras y procesos de minería como las fibras de acero para el refuerzo del concreto proyectado”, explica Emerson Ananias, gerente de esa línea de productos de Belgo Arames. “La adición de las fibras de acero Dramix en el concreto es indicada durante toda la vida productiva de la mina, siempre cuando es necesario tener un desempeño estructural y durabilidad en el soporte de cargas pesadas”, destaca él.

En busca de contribuir con la resolución de los principales desafíos de la minería y operaciones industriales cuando el asunto es seguridad del trabajo, Belgo Arames también posee línea de productos dirigida “a proteger máquinas y equipos y correas transportadoras, para adecuación a la NR12. Belgo Soluciones Protec oferta la mejor opción de protección lateral para correas transportadoras y un reciente lanzamiento de esta línea es el guardacuerpo modular. Por ser modulares, entre los diferenciales de estas soluciones está la facilidad de instalación, manipulación, transporte y almacenaje, lo que permite su personalización de acuerdo con la necesidad de diversos ambientes y, muchas veces, dispensa la elaboración de proyectos para su utilización”, cuenta Rogério Marinho, gerente responsable de esta línea de Belgo Arames.

En la seguridad de instalaciones, personas y operación, son ítems indispensables estructuras en gaviones y terramesh, fibras de acero y polipropileno, geocompuestos para drenaje, geomantas para protección de taludes, geomembranas para impermeabilización, malhas de alta resistencia y barreras dinámicas para el control de caída de bloques, geogrelhas de alta resistencia a la tracción para suelo, con variaciones de nomenclatura y de algunos materiales y procesos constructivos.

Ambientalmente sostenibles y desarrolladas para ser lo menos agresivas posible al ambiente – como explica Braulio Victor Rodrigues, coordinador comercial y técnico de la unidad de Maccaferri en Minas Gerais –, “en el caso de las telas metálicas, ha asociados a ellas, para revestimiento, un polímero libre de impurezas, que no libera contaminantes y aumenta la durabilidad de la obra, ofreciendo, solamente en corrosión, resistencia 10 veces superior a la de los revestimientos convencionales, además de aumentar significativamente la resistencia a ataques de ácidos. Por eso, son soluciones definitivas que proporcionan seguridad a la obra y garantizan larga vida útil al emprendimiento”.



**Parceria** - Marinho faz uma recomendação: “Na aquisição de qualquer solução, é fundamental realizar um projeto executivo prévio e ter a execução do projeto acompanhada pelo fornecedor, além de pedir declaração ambiental do produto”. Essa visão é compartilhada por Vidal, ao definir como fundamental o estabelecimento de parcerias das mineradoras “com empresas que dominem as aplicações fornecidas. A mineração tem vários desafios no que tange à segurança para pessoas, meio ambiente e instalações, portanto, contar com parceiros confiáveis é o primeiro passo”.

“As mineradoras precisam contar com bons parceiros especialistas em atividades segmentadas”, frisa o executivo da Armac, colocando a empresa como “exemplo em sua atividade”, e fundamentando sua posição: “Esse tipo de ajuda leva conforto e resolve dores do setor que poderíamos (e podem) se tornar entressérios para a operação. A excelência operacional de parceiros como a Armac permite que o cliente direcione esforços para superar outros desafios específicos e de amplitude setorial, como esses gargalos”.

Sander Rodrigues recomenda atenção especial das mineradoras também no momento “de montar seus times e definir como será realizada a manutenção de máquinas e equipamentos. É importante ter referência, informações claras e precisas sobre a procedência da frota e como será a atuação na área de extração para garantir máquina rodando com eficiência pelo maior tempo possível”.

Maximiliano Josef Wagner – presidente da Putzmeister – engrossa esse coro e garante: “Mais do que fornecermos consultoria e suporte que vão desde a escolha das máquinas certas para um determinado projeto de construção, a soluções de engenharia, periodicamente nossos técnicos fazem visitas aos clientes, levando atualizações e informações sobre a aplicação dos equipamentos”.

Necessidade semelhante é sinalizada pelo sócio-proprietário da RHK Implementos. “A decisão de trabalhar com rompedores hidráulicos deve ser acompanhada de elevado nível de exigência com relação à qualidade do produto”, recomenda Dantas, adicionando como essencial também “considerar o suporte pós-venda, que deve oferecer peças de reposição de alta qualidade e garantir rapidez no envio”.

Buscar treinamento técnico para capacitar os operadores, bem como a equipe de manutenção e suprimentos, é recomendação de Dantas como forma de capacitar todos os envolvidos “para utilizarem, cuidarem e manterem o implemento de maneira eficiente e segura. A RHK Implementos está comprometida em fornecer suporte abrangente e especializado para atender às demandas específicas das operações de mineração, fortalecendo assim seu relacionamento com os clientes e contribuindo para o sucesso do setor minerário como um todo”.

● ● ● Partnership - Marinho makes a recommendation: “In the acquisition of any solution, it is very important to make a previous executive project and have its execution monitored by the supplier, in addition to asking environmental statement of the product”. This view is shared by Vidal, when he defines as fundamental the establishment of partnerships of mining companies “with companies that master the applications provided. Mining has several challenges regarding safety of people, the environment, and installations; therefore, counting on reliable partners is the first step”.

“Mining companies should count on good partners, specialists in segmented activities”, emphasizes the executive from Armac, placing the company as “example in this activity”, and grounding his position: “This type of assistance brings comfort and solve the sector pains that could (and can) become serious obstacles for the operation. The operational excellence of partners like Armac enable the client to direct efforts to overcome other specific challenges and challenges of the sector, like these bottlenecks”.

Sander Rodrigues recommends special attention by mining companies also at the moment of “assembling their teams and defining how maintenance of machines and equipment will be carried out. It is important to have reference, clear and precise information on the fleet origin and how the operations in the extraction area will occur to ensure that machines will be running with efficiency as long as possible”.

Maximiliano Josef Wagner – Putzmeister President – joins this view and assures: “More than offering consultancy and support, which include from the choice of the right machines for a given construction project, to engineering solutions, our technicians periodically visit the clients, bringing updates and information on the application of equipment”.

Similar need is indicated by RHK Implementos’ co-owner. “The decision to work with hydraulic breakers should have high level of demand with regard to the product quality”, recommends Dantas, adding that it is also essential to “consider the post-sales support, which should offer high quality replacement parts and guarantee speed in shipping”.

Seeking technical training to qualify operators, as well as the maintenance and supply team, is Dantas recommendation to qualify all those involved “for them to use, care, and keep the implement in an efficient and safe way. RHK Implementos is committed to provide comprehensive and specialized support to meet specific demands of mining operations, thus strengthening their relationship with clients, and contributing to the success of the mining sector as a whole”.

● ● ● Colaboración - Marinho hace una recomendación: “En la adquisición de cualquier solución, es fundamental realizar un proyecto ejecutivo previo y tener la ejecución del proyecto supervisada por el proveedor, además de pedir declaración ambiental del producto”. Esta visión es compartida por Vidal, al definir como fundamental el establecimiento de colaboraciones de las mineras “con empresas que dominen las aplicaciones suministradas. La minería tiene varios desafíos en lo que se refiere a la seguridad para personas, medio ambiente e instalaciones, por tanto, contar con asociados confiables es el primer paso”.

“Las mineras necesitan contar con buenos asociados especialistas en actividades segmentadas”, destaca el ejecutivo de Armac, colocando a la empresa como “ejemplo en su actividad”, y fundamentando su posición: “Este tipo de ayuda lleva comodidad y resuelve problemas del sector que podrían (y pueden) convertirse en obstáculos graves para la operación. La excelencia operativa de asociados como Armac permite que el cliente dirija esfuerzos para superar otros desafíos específicos y de alcance sectorial, como esos cuellos de botella”.

Sander Rodrigues recomienda atención especial de las mineras también en el momento “de montar sus equipos y definir cómo será realizado el mantenimiento de máquinas y equipos. Es importante tener referencia, información clara y precisa sobre la procedencia de la flota y cómo será la actuación en el área de extracción para garantizar máquina rodando con eficiencia por el mayor tiempo posible”.

Maximiliano Josef Wagner – presidente de Putzmeister – engrosa este coro y garantiza: “Más que ofrecer consultoría y soporte que van desde la elección de las máquinas correctas para un determinado proyecto de construcción, a soluciones de ingeniería, periódicamente nuestros técnicos hacen visitas a los clientes, llevando actualizaciones e información sobre la aplicación de los equipos”.

Necesidad semejante es señalizada por el socio-propietario de RHK Implementos. “La decisión de trabajar con rompedores hidráulicos debe ser acompañada de un elevado nivel de exigencia con relación a la calidad del producto”, recomienda Dantas, adicionando como esencial también “considerar el soporte postventa, que debe ofrecer piezas de repuesto de alta calidad y garantizar rapidez en el envío”.

Buscar entrenamiento técnico para capacitar a los operadores, así como al equipo de mantenimiento y suministros, es recomendación de Dantas como forma de capacitar a todos los involucrados “para utilizar, cuidar y mantener el implemento de manera eficiente y segura. RHK Implementos está comprometida en suministrar soporte abarcador y especializado para satisfacer las demandas específicas de las operaciones de minería, fortaleciendo así su relación con los clientes y contribuyendo al éxito del sector minero como un todo”.



Fotos: Timken



### COMPONENTES DÃO SUA CONTRIBUIÇÃO

A variedade e a complexidade presentes nas máquinas, nos equipamentos e nas soluções disponibilizadas ao setor de mineração dependem de componentes diversos, tais como pinos, buchas, eixos e rolamentos.

Fornecedora homologada por diversas montadoras para as linhas agrícola, industrial, amarela leve (retroescavadeiras, carregadeiras e tratores de esteira), limpeza urbana, alimentícia e rodoviária, com linha de montagem e marca própria, a Panegossi, há 47 anos, apresenta soluções no mercado de peças de reposição, “oferecendo o melhor embuchamento de máquinas no mercado nacional, com o melhor custo-benefício também para a mineração”, declara Cleber de Oliveira, do Departamento Comercial da empresa.

O destaque sinalizado por Oliveira envolve “o tratamento térmico por indução eletrônica aplicado em todos os nossos produtos. Nossas peças duram em média 30% a mais do que as demais oferecidas no mercado, proporcionando maior tempo de horas-máquina trabalhadas”.

**Rolamentos** – Utilizados na grande maioria de equipamentos de mineração, sejam eles móveis – caminhões fora de estrada, escavadeiras, draglines, carregadeiras e equipamentos – subterrâneos – longwall e mineradores contínuos – estacionários – trituradores, peneira vibratória, ventiladores, esteiras transportadora, separadores magnéticos – ou de transporte – vagões ferroviários, locomotivas, e caminhões –, os rolamentos estão presentes em todas as etapas da mineração, assim como em mercados vinculados às áreas de siderurgia, energia, ferroviário, automotivo, agrícola, alimentos e bebidas, entre outros.

A Timken, por exemplo, visando a aumentar a representação da mineração no total de vendas da companhia, que hoje se situa ao redor de 5%, ano após ano, amplia o portfólio de produtos para atender às exigências de capacidade de carga sujeita a ambientes de alta contaminação como no setor mineral, em especial para as peneiras vibratórias.

#### ● ● ● Components also contribute

The variety and complexity of machines, equipment and solutions made available to the mining sector depend on diverse components like pins, bushing, shafts and bearings.

Panegossi, supplier approved by several manufacturers for agricultural, industrial, light yellow lines (backhoe loaders, loaders, and bulldozers), urban cleaning, food and road, with own assembly line and brand, for 47 years, presents solutions in the spare parts market, “offering the best bushing of machines in the national market, with the best cost-benefit ratio also for mining”, says Cleber de Oliveira, from the company’s Commercial Department.

The highlight indicated by Oliveira involves “electronic induction heat treatment applied in all our products. Our parts last, on average, 30% more than the others offered in the market, providing longer time of machine hours worked”.

**Bearings** – Use in most mining equipment, whether movable – off road trucks, excavators, draglines, loaders; underground – longwall and continuous miners; stationary – crushers, vibrating sieves, fans, conveyor belts, magnetic separators; or transport – railway cars, locomotives, and trucks; bearings are present in all stages of mining, as well as markets linked to the steel industry, energy, railway, automotive, agricultural, foods and beverages, among others.

Timken, for example, aiming to increase mining representation in the total of the company’s sales, which today is around 5%, year after year expands the portfolio of products to meet the demands of load capacity subject to environments with high contamination, like the mining sector, particularly vibrating sieves.

#### ● ● ● Componentes dan su contribución

La variedad y la complejidad presentes en las máquinas, en los equipos y en las soluciones suministradas al sector de minería dependen de componentes diversos, tales como pasadores, bujes, ejes y rodamientos.

Proveedora homologada por diversas montadoras para las líneas agrícola, industrial, amarilla liviana (retroexcavadoras, cargadoras y tractores de estera), limpieza urbana, alimenticia y vial, con línea de montaje y marca propia, Panegossi, hace 47 años, presenta soluciones en el mercado de piezas de repuesto, “ofreciendo los mejores cojinetes de máquinas en el mercado nacional, con el mejor costo-beneficio también para la minería”, declara Cleber de Oliveira, del Departamento Comercial de la empresa.

El destaque señalado por Oliveira involucra “el tratamiento térmico por inducción electrónica aplicado en todos nuestros productos. Nuestras piezas duran en media 30% más que las demás ofrecidas en el mercado, proporcionando mayor tiempo de horas-máquina trabajadas”.

**Rodamientos** – Utilizados en la gran mayoría de equipos de minería, ya sean ellos móviles – camiones fuera de carretera, excavadoras, draglines, cargadoras y equipos – subterráneos – longwall y extractores contínuos – estacionarios – trituradores, tamiz vibratorio, ventiladores, esteras transportadora, separadores magnéticos – o de transporte – vagones ferroviarios, locomotoras, y camiones –, los rodamientos están presentes en todas las etapas de la minería, así como en mercados vinculados a las áreas de siderurgia, energía, ferroviario, automotriz, agrícola, alimentos y bebidas, entre otros.

Timken, por ejemplo, buscando aumentar la representación de la minería en el total de ventas de la compañía, que hoy se sitúa alrededor del 5%, año tras año, amplía el portafolio de productos para cumplir las exigencias de capacidad de carga sujeta a ambientes de alta contaminación como en el sector mineral, en especial para los tamices vibratorios.

Esses equipamentos, constata Geiza Alves – gerente de Marketing e Novos Negócios da Timken –, desafiam o desempenho de rolamentos como “pouquíssimas outras aplicações industriais. Dia após dia, esses equipamentos gerenciam cargas radiais excêntricas e velocidades de rotação altas em condições adversas, como temperaturas extremas, altos níveis de contaminação e umidade. Some a isso vibrações pesadas sobre a gaiola e os rolos do rolamento e eis uma fórmula que gera temperaturas operacionais mais altas, levando os operadores de peneiras vibratórias a exigirem estratégia de manutenção rigorosa com um fornecedor que tenha sólido conhecimento sobre os equipamentos, além de produtos ainda mais sólidos”.

Para essas aplicações extremas, a Timken desenvolveu rolamentos autocompensadores de rolos, itens projetados para lidar com desalinhamento, contaminação, altas cargas radiais e o que mais vier pela frente. “Nossos rolamentos autocompensadores de rolos podem funcionar “até 5°C mais frios do que os da concorrência, o que ajuda a prolongar a vida do lubrificante”, informa Geiza Alves, lembrando que “a Timken coloca seus produtos em operação para atender às metas de desempenho comumente compartilhadas por mineradoras: maximizar o tempo de operação, reduzir a manutenção e os custos de reposição, bem como aumentar a produtividade”.

O aprimoramento do desempenho exigiu desenvolvimentos que foram incorporados de modo padronizado “a todos os nossos rolamentos autocompensadores de rolos para peneiras vibratórias. E por um bom motivo. Eles têm controles mais rígidos de tolerância de furo e diâmetro externo, juntamente com uma faixa de folga interna radial (RIC) mais apertada nos dois terços superiores da faixa especificada. Com melhor controle do ajuste e das folgas, o eixo do rolamento e os ajustes do mancal são mais bem controlados e as temperaturas de operação são reduzidas, resultando em vida útil prolongada do rolamento”, esclarece a executiva.

“Com temperaturas de operação mais baixas e vida prolongada do lubrificante, nossos rolamentos autocompensadores de rolos podem gerar uma vida útil 9% maior que a de nossos concorrentes”, garante a executiva da Timken, detalhando que “eles são projetados para os dois terços superiores da folga especificada para ajudar a garantir temperaturas de operação adequadas para os rolamentos. Além disso, as tolerâncias reduzidas de furo e anel externo ajudam a garantir um ajuste melhor do anel interno no eixo e do anel externo no mancal”.

● ● ● Such equipment, observes Geiza Alves – Timken’s Marketing and New Businesses manager –, challenge the performance of bearings like “very few other industrial applications. Day after day, such equipment manages eccentric radial loads and high rotation speeds under adverse conditions, like extreme temperatures, high levels of contamination and humidity. We can add to that heavy vibrations on the cage and bearing rollers, and this environment generates higher operational temperatures, making operators of vibrating sieves demand strict maintenance strategy with a supplier with solid knowledge of the equipment, in addition to even more solid products”.

For these extreme applications, Timken developed self-aligning roller bearings, designed to deal with misalignment, contamination, high radial loads, and whatever else lies ahead. “Our self-aligning roller bearings can run “up to 5°C colder than those of the competition, which helps extend the lubricant life”, informs Geiza Alves, reminding that “Timken puts its products in operation to meet performance goals commonly shared by mining companies: maximize the operation time, reduce maintenance and replacement costs, as well as increase productivity”.

The performance improvement required developments that were incorporated, in a standardized way, “to all our self-aligning roller bearings for vibrating sieves. And for a good reason. They have more strict control of bore tolerance and external diameter, along with a radial internal clearance (RIC) tighter in the two superior thirds of the specified range. With better control of adjustments and clearances, the bearing shaft and housing are better controlled, and operating temperatures are reduced, resulting in extended service life of the bearing”, explains the executive.

“With lower operating temperatures and extended service life of the lubricant, our self-aligning roller bearings can generate service life 9% superior to that of our competitors”, says the executive from Timken, explaining that “they are designed for the two superior thirds of the specified clearance to help ensure operating temperatures appropriate to the bearings. Moreover, reduced bore tolerances and external ring help ensure better adjustment of the internal ring to the shaft and the external ring to the housing”.

● ● ● Estos equipos, constata Geiza Alves – gerente de Marketing y Nuevos Negocios de Timken –, desafían el desempeño de rodamientos como “pouquíssimas otras aplicaciones industriales. Día tras día, estos equipos gestionan cargas radiales excéntricas y velocidades de rotación altas en condiciones adversas, como temperaturas extremas, altos niveles de contaminación y humedad. Suma a esto vibraciones pesadas sobre la jaula y los rodillos del rodamiento y se tiene una fórmula que genera temperaturas operativas más altas, llevando a los operadores de tamices vibratorios a exigir una estrategia de mantenimiento rigurosa con un proveedor que tenga sólido conocimiento sobre los equipos, además de productos aún más sólidos”.

Para estas aplicaciones extremas, Timken desarrolló rodamientos autocompensadores de rodillos, ítems proyectados para tratar con el desalineamiento, contaminación, altas cargas radiales y todo lo que viniere por delante. “Nuestros rodamientos autocompensadores de rodillos pueden funcionar “hasta 5°C más frios que los de la competencia, lo que ayuda a prolongar la vida del lubricante”, informa Geiza Alves, recordando que “Timken pone sus productos en operación para cumplir las metas de desempeño comúnmente compartidas por mineras: maximizar el tiempo de operación, reducir el mantenimiento y los costos de reposición, así como aumentar la productividad”.

El perfeccionamiento del desempeño exigió desarrollos que fueron incorporados de modo estandarizado “a todos nuestros rodamientos autocompensadores de rodillos para tamices vibratorios. Y por un buen motivo. Ellos tienen controles más rígidos de tolerancia de hueco y diámetro externo, juntamente con un rango de holgura interno radial (RIC) más apretado en los dos tercios superiores del rango especificado. Con mejor control del ajuste y de las holguras, el eje del rodamiento y los ajustes del cojinete son mejor controlados y las temperaturas de operación son reducidas, resultando en vida útil prolongada del rodamiento”, esclarece la ejecutiva.

“Con temperaturas de operación más bajas y vida prolongada del lubricante, nuestros rodamientos autocompensadores de rodillos pueden generar una vida útil 9% mayor que la de nuestros competidores”, garantiza la ejecutiva de Timken, detallando que “ellos son proyectados para los dos tercios superiores de la holgura especificada para ayudar a garantizar temperaturas de operación adecuadas para los rodamientos. Además de esto, las tolerancias reducidas de hueco y anillo externo ayudan a garantizar un ajuste mejor del anillo interno en el eje y del anillo externo en el cojinete”.





## Locação: negócio crescente

Agregar a locação aos meios de comercialização tradicionais vem sendo opção em diversas atividades, assim como na mineração. A prática se populariza e engloba desde máquinas e equipamentos a componentes diversos.

Empresa do grupo Copco, a Itubombas sempre adotou esse modelo de negócio, como destaca seu gerente nacional, pois essa alternativa garante “agilidade e eficiência aos nossos clientes. A locação libera recursos do CAPEX, torna as decisões e operações mais flexíveis – a empresa que contrata os serviços pode aumentar ou reduzir frotas locadas com maior facilidade, ajustando-se às variações de demanda e da sazonalidade do clima – conta com especialistas para suporte e equipamentos para maior eficiência operacional. Além disso, em emergências, conta com nossa rápida resposta. Outro diferencial é poder contar com planos de contingência, para mitigar riscos”.

A opção das mineradoras por aquisição ou aluguel de equipamentos, para o presidente da Putzmeister, tem relação direta com a “volatilidade da atividade, que dificulta a visão de longo prazo. No caso dos nossos equipamentos, que têm vida útil acima de dez anos e são destinados ao transporte de concreto para construção de túneis e ao bombeamento de material pastoso e de rejeitos, com até 70% de sólidos, somos um elo importante da mineração brasileira, principalmente a subterrânea para proteção de galerias, por exemplo, pois há empresas que compram três equipamentos e alugam cinco”.

### RENTAL: GROWING BUSINESS

Adding rental to traditional commercialization means has been an option in several activities, and in mining as well. The practice becomes popular and includes from machines and equipment to diverse components.

Copco Group’s company, Itubombas has always adopted this business model, as explains its national manager, because this alternative ensures “agility and efficiency to our clients. Rental frees up CAPEX resources, make decisions and operations more flexible – the company that hires the services can increase or reduce allocated fleets with more easiness, adjusting to demand variations and climate seasonality – counts on specialists for support and equipment for higher operational efficiency. Moreover, in cases of emergency, it counts on our quick response. Another differential is to count on contingency plans to mitigate risks”.

The mining companies’ option for the acquisition or rental of equipment, for Putzmeister’ President, is directly related to the “activity volatility, which makes difficult the long term vision. In the case of our equipment, which have service life above 10 years and are destined to the transportation of concrete for construction of tunnels and pumping of doughy material and tailings with up to 70% of solids, we are an important link in the Brazilian mining, chiefly underground, for protection of galleries, for example, because there are companies that buy three equipment and rent five”.

### ARRENDAMIENTO: NEGOCIO CRECIENTE

Agregar el arrendamiento a los medios de comercialización tradicionales está siendo opción en diversas actividades, así como en la minería. La práctica se populariza y abraça desde máquinas y equipos a componentes diversos.

Empresa del grupo Copco, Itubombas siempre adoptó este modelo de negocio, como destaca su gerente nacional, pues esta alternativa garantiza “agilidad y eficiencia a nuestros clientes. El arrendamiento libera recursos de CAPEX, torna las decisiones y operaciones más flexibles – la empresa que contrata los servicios puede aumentar o reducir flotas arrendadas con mayor facilidad, ajustándose a las variaciones de demanda y de la estacionalidad del clima – cuenta con especialistas para soporte y equipos para mayor eficiencia operativa. Además de esto, en emergencias, cuenta con nuestra rápida respuesta. Otro diferencial es poder contar con planes de contingencia, para mitigar riesgos”.

La opción de las mineras por adquisición o alquiler de equipos, para el presidente de Putzmeister, tiene relación directa con la “volatilidad de la actividad, que dificulta la visión de largo plazo. En el caso de nuestros equipos, que tiene vida útil por encima de diez años y son destinados al transporte de concreto para construcción de túneles y al bombeo de material pastoso y de desechos, con hasta 70% de sólidos, somos un eslabón importante de la minería brasileña, principalmente la subterránea para protección de galerías, por ejemplo, pues hay empresas que compran tres equipos y alquilan cinco”.

**Lavra** – Ao lado da locação de máquinas e equipamentos, está a terceirização de atividades como a operação da mina. A Fidens atua nesse mercado e seu diretor-presidente garante: “A operação da mina é apenas uma das etapas que a mineradora tem de se preocupar em todo o processo. A mineradora precisa se preocupar em fechar os contratos de venda de minério, beneficiar o minério de maneira eficiente e garantir a correta disposição dos rejeitos do processo, cuidar da logística de transporte do minério, desenvolver o plano de lavra da mina e acompanhar as necessidades de atualização, garantir o cumprimento de todas as condicionantes ambientais do processo minerário como um todo, desenvolver os estudos futuros de expansão da mina (incluindo novas sondagens, estudos de viabilidade, dimensionamento de investimentos necessários) ou estudos e projetos para fechamento da mina no caso do seu esgotamento, entre diversas outras etapas”.

Desse modo – reforça Franco – “ao terceirizar a etapa de operação da mina, a mineradora pode focar nas diversas outras fases de todo seu ciclo, enfatizando aquelas nas quais ela pode gerar muito mais valor, aliando, ainda, a garantia de produção, eficiência e segurança na operação e de custos na etapa de lavra da mina”.

Locadora que tem cerca de 20% do faturamento oriundos da mineração e que desde 2010 atua com equipamentos 100% móveis, a Trimak Engenharia e Comércio tem a locação e a prestação de serviços neste segmento como prática usual, pois “as soluções oferecidas pela empresa contribuem para geração de caixa imediata, conferindo agilidade na operação da lavra. Além disso, são, basicamente, utilizados na fase inicial, enquanto a infraestrutura para operação está sendo montada. Trabalhamos com britadores e peneiras para processamento a seco (sem água) e atendem operações de minério de ferro – 70% do mercado –, além de ouro, cobre, lítio, níquel e manganês”, detalha Humberto Lopes Peixoto Junior, diretor Técnico da empresa.

Jairo de Souza Pereira, gerente da filial Trimak de Minas Gerais, narra atividade desenvolvida entre 2013 e 2016 para recuperação de área degradada por atividade mineradora, que deixara passivo ambiental, com carreamento de sedimentos pelas águas de chuva, contaminando os rios da região: “Localizada na Serra do Curral, em Belo Horizonte (MG), essa obra envolveu o processamento de 5 milhões de toneladas de massa”.

● ● ● Mining – Along with machine and equipment rental is the outsourcing of activities like mine operation. Fidens operates in this market, and its CEO assures: “The mine operation is only one of the stages with which the mining company has to be concerned in the whole process. The mining company must be concerned with signing ore sales contract, processing the ore efficiently, and ensuring correct disposal of the process tailings, taking care of the ore transport logistics, developing the mine mining plan and monitoring the needs of update, ensuring compliance with all environmental restrictions of the mining process as a whole, developing future studies for the mine expansion (including new probing, feasibility studies, sizing of necessary investments) or studies and projects for closure of the mine, in case it is depleted, among other stages”.

So – emphasizes Franco – “while outsourcing the mine operation stage, the mining company can focus on the other phase of the whole cycle, concentrating in those that can generate much more value, also adding production assurance, efficiency and safety in the operation, and costs in the mine mining stage”.

Rental company with around 20% of billing from mining and that since 2010 operates with 100% movable equipment, Trimak Engenharia e Comércio offers rental and service rendering in this segment as usual practice, because “the solutions offered by the company contribute to generate immediate cash, conferring agility in the mining operation. Moreover, they are basically used in the initial phase, while the infrastructure for the operation is being assembled. We work with crushers and sieves for dry processing (without water) and serve iron ore operations – 70% of the market –, in addition to gold, copper, lithium, nickel, and manganese”, explains Humberto Lopes Peixoto Junior, the company’s technical director.

Jairo de Souza Pereira, manager of Trimak subsidiary in Minas Gerais, reports he activity developed from 2013 to 2016 for recovery of area degraded by mining activity that left environmental liability, with carrying of sediments by rainwater, contaminating rivers of the region: “Located at Serra do Curral, in Belo Horizonte (MG), these works involved the processing of 5 million tons of mass”.

● ● ● Extracción – Al lado del arrendamiento de máquinas y equipos, está la subcontratación de actividades como la operación de la mina. Fidens actúa en este mercado y su director-presidente garantiza: “La operación de la mina es solamente una de las etapas en que la minera tiene que preocuparse en todo el proceso. La minera tiene que preocuparse en cerrar los contratos de venta mineral, beneficiar el mineral de manera eficiente y garantizar la correcta disposición de los desechos del proceso, cuidar de la logística de transporte del mineral, desarrollar el plan de extracción de la mina y seguir las necesidades de actualización, garantizar el cumplimiento de todas las condicionantes ambientales del proceso minero como un todo, desarrollar los estudios futuros de expansión de la mina (incluyendo nuevos sondeos, estudios de viabilidad, dimensionamiento de inversiones necesarios) o estudios y proyectos para cierre de la mina en el caso de su agotamiento, entre diversas otras etapas”.

De este modo – refuerza Franco – “al tercerizar la etapa de operación de la mina, la minera puede enfocarse en las diversas otras fases de todo su ciclo, enfocándose en las cuales ella puede generar mucho más valor, aliando, además, la garantía de producción, eficiencia y seguridad en la operación y de costos en la etapa de extracción de la mina”.

Arrendadora que tiene cerca del 20% de la facturación oriundos de la minería y que desde el 2010 actúa con equipos 100% móviles, Trimak Ingeniería y Comercio tiene al arrendamiento y la prestación de servicios en este segmento como práctica usual, pues “las soluciones ofrecidas por la empresa contribuyen para la generación de caja inmediata, confiriendo agilidad en la operación de la extracción. Además de esto, son, básicamente, utilizados en la fase inicial, mientras la infraestructura para operación está siendo montada. Trabajamos con trituradores y tamices para procesamiento en seco (sin agua) y atienden operaciones de mineral de hierro – 70% del mercado –, además de oro, cobre, litio, níquel y manganeso”, detalla Humberto Lopes Peixoto Junior, director Técnico de la empresa.

Jairo de Souza Pereira, gerente de la filial Trimak de Minas Gerais, narra la actividad desarrollada entre el 2013 y 2016 para la recuperación de área degradada por actividad minera, que dejara pasivo ambiental, con arrastre de sedimentos por las aguas de lluvia, contaminando los ríos de la región: “Localizada en Serra do Curral, en Belo Horizonte (MG), esta obra involucró el procesamiento de 5 millones de toneladas de masa”.



# 04. MINERAIS ESTRATÉGICOS

## STRATEGIC MINERALS | MINERALES ESTRATÉGICOS

### A mineração a serviço da transição energética

O setor de mineração tem respostas para os desafios de um mundo com o futuro caracterizado por economia de baixo carbono, de energia limpa e renovável, inclusive dando sua contribuição direta, afinal a indústria mineral preserva pelo menos o dobro das áreas utilizadas nas extrações. A mineração industrial, segundo o governo, ocupa uma área equivalente a 0,06% do território nacional; já dados do projeto MapBiomass indicam que, em 2022, esse setor desenvolvia atividades em uma parcela de 0,02% do território nacional, ou 169,8 mil hectares, de um total de 851,6 milhões de hectares.

Relatórios do Banco Mundial sinalizam que para o cenário de aumento de 2°C na temperatura média do planeta, haverá a necessidade de aproximadamente 3 bilhões de toneladas de minerais até 2050 para mitigação dos efeitos desse aumento, ou seja, o investimento nas matrizes de geração renovável, na intenção de viabilizar a implementação das transformações dentro do prazo esperado, precede substancial investimento em insumos de base e depende da implantação de aparato adequado em um período mais do que limitado.

Julio Nery, diretor de Sustentabilidade e Assuntos Regulatórios do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), explica os critérios que definem se um mineral é ou não estratégico, ou crítico como são nomeados em alguns países da Europa e nos Estados Unidos e Canadá: “Ele deve ser um bem mineral do qual o País dependa de importação em alto percentual para o suprimento de setores vitais da economia; bem mineral que tenha importância pela sua aplicação em produtos e processos de alta tecnologia; ou bem mineral que detenha vantagens comparativas e que seja essencial para a economia pela geração de superávit da balança comercial do País”. Isso foi definido pela Resolução N° 2 de 18 de junho de 2021, da ANM, que apresenta a lista de 28 bens minerais, divididos em 3 grupos, conforme os critérios acima mencionados.

Esses minerais são cruciais para a forma como a energia é gerada, transportada, armazenada e utilizada. Nessa transição, que afeta significativamente os meios de transporte movidos a combustível fóssil, a eletrificação é alternativa projetada, mas um automóvel elétrico requer seis vezes mais insumos minerais do que um modelo convencional. Segundo estimativas da International Energy Agency (IEA, na sigla em inglês), a demanda por lítio deverá crescer 40 vezes até 2040 e a demanda por cobalto, grafite e níquel entre 20 e 25 vezes até 2040.

O total dos minerais estratégicos em terras brasileiras corresponde a 98,6% da produção mineral comercializada. A alta produtividade é totalmente justificável. Afinal, qualquer objeto metálico, seja um simples recipiente até o mais complexo instrumento científico, tem por base estrutural o uso de algum tipo desses minérios.

### MINING AT THE SERVICE OF THE ENERGY TRANSITION

The mining sector has answers to the challenges of a world with a future characterized by a low-carbon economy and by clean and renewable energy, making its direct contribution – after all, the mining industry preserves at least twice the areas used in extraction. Industrial mining, according to the government, occupies an area equivalent to 0.06% of the Brazilian territory. Moreover, data from the MapBiomass project indicate that, in 2022, this sector developed activities in a portion of 0.02% of the national territory, or 169,800 hectares, out of a total of 851.6 million hectares.

World Bank reports indicate that for the scenario of a 2°C increase in the planet’s average temperature. This implies a need for approximately 3 billion metric tons of minerals by 2050 to mitigate the effects of this increase – that is, investment in renewable generation matrices, with the aim of facilitating the implementation of transformations within the expected period, requires substantial investment in basic inputs and depends on the implementation of adequate apparatus in a more than limited period.

Julio Nery, Director of Sustainability and Regulatory Affairs at the Brazilian Mining Institute (Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM), explains the criteria that define whether or not a mineral is strategic or critical, as they are named in some European countries and in the United States and Canada: “It must be a mineral good on which the country depends on imports in a high percentage to supply vital sectors of the economy; a mineral good that is important for its application in high technology products and processes; or a mineral good that has comparative advantages and that is essential for the economy by generating a surplus in the country’s balance of trade.” This was defined by ANM Resolution No. 2 of June 18, 2021, which presents a list of 28 mineral goods, divided into 3 groups, according to the aforementioned criteria.

These minerals are crucial to how energy is generated, transported, stored, and used. In this transition, which significantly affects fossil fuel-powered means of transportation, electrification is a projected alternative, although an electric car requires six times more mineral inputs than a conventional model. According to estimates by the International Energy Agency (IEA), the demand for lithium is expected to grow 40 times by 2040, while the demand for cobalt, graphite and nickel should grow 20 to 25 times by 2040.

The total of strategic minerals in Brazilian lands corresponds to 98.6% of the marketed mineral production. The high productivity is fully justifiable. After all, any metallic object – ranging from a simple container to highly complex scientific instruments – has the use of some type of these ores as its structural basis.

### LA MINERÍA AL SERVICIO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

El sector de minería tiene respuestas para los desafíos de un mundo con el futuro caracterizado por economía de bajo carbono, de energía limpia y renovable, incluso dando su contribución directa, a fin de cuentas, la industria mineral preserva por lo menos el doble de las áreas utilizadas en las extracciones. La minería industrial, según el gobierno, ocupa un área equivalente al 0,06% del territorio nacional; ya datos del proyecto MapBiomass indican que, en el 2022, este sector desarrollaba actividades en una parte del 0,02% del territorio nacional, o 169,8 mil hectáreas, de un total de 851,6 millones de hectáreas.

Informes del Banco Mundial señalan que para el escenario de aumento de 2°C en la temperatura media del planeta, habrá la necesidad de aproximadamente 3 mil millones de toneladas de minerales antes del 2050 para la mitigación de los efectos de este aumento, o sea, la inversión en las matrizes de generación renovable, con la intención de viabilizar la implementación de las transformaciones dentro del plazo esperado, precede sustancial inversión en insumos de base y depende de la implantación de aparato adecuado en un período más que limitado.

Julio Nery, director de Sostenibilidad y Asuntos Regulatorios del Instituto Brasileño de Minería (IBRAM), explica los criterios que definen si un mineral es o no estratégico, o crítico como son nombrados en algunos países de Europa y en los Estados Unidos y Canadá: “Él debe ser un bien mineral del cual el País dependa de importación en alto porcentual para el suministro de sectores vitales de la economía; bien mineral que tenga importancia por su aplicación en productos y procesos de alta tecnología; o bien mineral que posea ventajas comparativas y que sea esencial para la economía por la generación de superávit de la balanza comercial del País”. Esto fue definido por la Resolución N° 2 del 18 de junio de 2021, de ANM, que presenta la lista de 28 bienes minerales, divididos en 3 grupos, conforme los criterios mencionados anteriormente.

Estos minerales son cruciales para la forma como la energía es generada, transportada, almacenada y utilizada. En esta transición, que afecta significativamente los medios de transporte movidos por combustible fóssil, la electrificación es alternativa proyectada, pero un automóvil eléctrico requiere seis veces más insumos minerales que un modelo convencional. Según estimativas de International Energy Agency (IEA, en la sigla en inglés), la demanda por litio deberá crecer 40 veces antes del 2040 y la demanda por cobalto, grafito y níquel entre 20 y 25 veces antes del 2040.

El total de los minerales estratégicos en tierras brasileñas corresponde al 98,6% de la producción mineral comercializada. La alta productividad es totalmente justificable. A fin de cuentas, cualquier objeto metálico, ya sea un simple recipiente hasta el más complejo instrumento científico, tiene por base estructural el uso de algún tipo de estos minerales.



Juntos, podem colocar o País em situação de destaque no cenário mundial. Para isso, como frisa Nery, desafios precisam ser vencidos para que as oportunidades se concretizem: “Investimentos adequados em ciência e tecnologia têm sido o grande entrave para o desenvolvimento da extração mineral sustentável no País, assim como a capacitação técnica e uma política regulatória clara”.

Nery cobra também mecanismos para desenvolver, de forma efetiva, o conhecimento geológico brasileiro. “A mineração trabalha com uma escala adequada do mapa. Atualmente, apenas 3% do País é mapeado em uma escala de 1:50.000 e cerca de 26% do território são conhecidos geologicamente na escala de 1: 100.000”, explica e ressalta que “mesmo utilizando pequena parcela do território, temos conseguido uma rentabilidade importante para o nosso país. Em 2022, tivemos um saldo mineral equivalente a 49% do saldo comercial brasileiro. Para avançar são necessários melhores mecanismos de financiamentos brasileiros para obter mais investimentos em pesquisa mineral e efetivamente o Brasil aproveitar essa janela de oportunidades desse mercado de transição energética”.

O Brasil possui muitos desses minerais em seu território. A mineração é atividade vital na economia, proporciona qualidade de vida, perspectivas econômico-financeiras rentáveis e uma série de benefícios à coletividade, inclusive entre aquelas localizadas no entorno das áreas mineradas, como geração de empregos, divisas ou arrecadação de tributos. A considerada “mineração verde”, com uso de fontes energéticas renováveis e a aplicação de alternativas de infraestruturas que reduzem riscos ambientais e sociais, cada vez mais é algo que deve ser não apenas almejado, mas concretizado.

Desse modo, o Brasil tem todo o potencial para ser referencial em produção e fornecimento de minerais críticos, inclusive legislação, capacitação técnica e tecnologia de ponta.

Together, they can place the country in a prominent situation on the world stage. For this, as Nery stresses, challenges must be overcome so that the opportunities can materialize: “Appropriate investments in science and technology have been the major obstacle to the development of sustainable mineral extraction in the country, as well as technical training and a clear regulatory policy.”

Nery also calls for mechanisms to effectively develop Brazilian geological knowledge. “Mining works with an adequate scale of the map. Currently, only 3% of the country is mapped on a scale of 1:50,000 and about 26% of the territory is geologically known on a scale of 1:100,000,” he explained, pointing out that “even using a small portion of the territory, we have achieved key levels of profitability for our country. In 2021, we had a mineral balance that was equivalent to 80% of the Brazilian balance of trade. To move forward, better Brazilian financing mechanisms are needed to obtain more investments in mineral research and effectively for Brazil to take advantage of this window of opportunities in this energy transition market.”

Brazil has many of these minerals in its territory. Mining is a vital activity in the economy – it provides quality of life, profitable economic and financial prospects, and a series of benefits to the community, including those located around mined areas, such as job creation, foreign exchange, and tax collection. The so-called “green mining,” with the use of renewable energy sources and application of alternative infrastructures that reduce environmental and social risks, is increasingly something that should not only be aimed at, but also achieved.

Thus, Brazil has all the potential to become a leader in the production and supply of critical minerals, including legislation, technical training, and cutting-edge technology.

Juntos, pueden poner al País en situación de destaque en el escenario mundial. Para esto, como destaca Nery, desafíos deben ser vencidos para que las oportunidades se concreten: “Inversiones adecuadas en ciencia y tecnología han sido el gran obstáculo para el desarrollo de la extracción mineral sostenible en el País, así como la capacitación técnica y una política regulatoria clara”.

Nery exige también mecanismos para desarrollar, de forma efectiva, el conocimiento geológico brasileño. “La minería trabaja con una escala adecuada del mapa. Actualmente, solamente el 3% del País es mapeado en una escala de 1:50.000 y cerca del 26% del territorio son conocidos geológicamente en la escala de 1: 100.000”, explica y resalta que “incluso utilizando pequeña parte del territorio, hemos logrado una rentabilidad importante para nuestro País. En el 2021, tuvimos un saldo mineral que fue equivalente al 80% del saldo comercial brasileño. Para avanzar son necesarios mejores mecanismos de financiamientos brasileños para obtener más inversiones en investigación mineral y efectivamente Brasil aprovechar esta ventana de oportunidades de este mercado de transición energética”.

Brasil posee muchos de estos minerales en su territorio. La minería es una actividad vital en la economía, proporciona calidad de vida, perspectivas económico-financeiras rentables y una serie de beneficios a la colectividad, incluso entre aquellas localizadas en el entorno de las áreas excavadas, como generación de empleos, divisas o recaudación de tributos. La considerada “minería verde”, con el uso de fuentes energéticas renovables y la aplicación de alternativas de infraestructuras que reducen riesgos ambientales y sociales, cada vez más es algo que debe ser no solamente deseado, sino concretizado.

De este modo, Brasil tiene todo el potencial para ser referencial en producción y suministro de minerales críticos, incluso legislación, capacitación técnica y tecnología de punta.

El control de inventarios de mineral de hierro en los puertos chinos y la reducción de la producción siderúrgica que, consecuentemente, disminuye la demanda por mineral de hierro por China, resultante de medidas de lockdown contra el covid-19, también influenciaron los precios del mineral de hie

## EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO

Em termos de legislação, por exemplo, no início de agosto de 2022, entrou em vigor a Resolução nº 94, da Agência Nacional de Mineração (ANM) - publicada em 8 de fevereiro de 2022 - que disciplina sobre a classificação de recursos e reservas minerais segundo padrões internacionalmente aceitos, ampliando a transparência do setor mineral brasileiro e melhor alinhando as práticas nacionais às internacionais. Tais medidas afetam positivamente as empresas de mineração, independentemente do porte, que tenham investidores ou financiadores estrangeiros.

Com as novas regras, foi eliminada a duplicidade de reportes de recursos e reservas, sobretudo por parte de empresas que devem reportar internacionalmente seus projetos. Essas novas medidas contribuem para uma maior transparência e aprimoramento da governança do setor mineral brasileiro.

Segundo essa Resolução, o Sistema Brasileiro de Recursos e Reservas Minerais (SBRR) compreende o conjunto de normas e procedimentos para gestão das informações relativas aos recursos e reservas minerais, sendo alimentado com informações apresentadas em documentos técnicos pelas empresas do setor, sejam estes vinculados aos processos de direitos minerários ou às declarações públicas submetidas à ANM.

Para fins do disposto nessa nova resolução, foram estabelecidos conceitos como potencial exploratório, recurso mineral - o qual pode ser inferido, indicado e medido -, reserva mineral, podendo ser provável e provada, e fatores modificadores. Essas nomenclaturas refletem padrões internacionais reconhecidos, de maneira que foram eliminadas as assimetrias. Anteriormente, as normas setoriais brasileiras tratavam apenas de reservas e, ainda, classificavam-nas como medidas, indicadas e inferidas, o que revelava descompasso com a prática internacional do setor.

## The evolution of legislation

In terms of legislation, for example, in early August 2022, Resolution No. 94 of the National Mining Agency (Agência Nacional de Mineração – ANM) came into effect – published on February 8, 2022 – which regulates the classification of mineral resources and reserves according to internationally accepted standards, increasing the transparency of the Brazilian mining sector and better aligning national practices with international ones. Such measures positively affect mining companies, regardless of size, that have foreign investors or financiers.

With the new rules, the duplicity of reporting resources and reserves was eliminated, especially by companies that are required to report their projects at the international level. These new measures contribute to greater transparency and improved governance in the Brazilian mineral sector.

According to this Resolution, the Brazilian System of Mineral Resources and Reserves (Sistema Brasileiro de Recursos e Reservas Minerais – SBRR) comprises the set of standards and procedures for the management of information related to mining resources and reserves, being fed with information presented in technical documents by companies in the sector, whether these are linked to mining rights processes or public declarations submitted to ANM.

For the purposes of the provisions of this new resolution, concepts such as exploratory potential, mining resources (which may be inferred, indicated and measured), mining reserves (which may be probable and proven), and modifying factors were established. These nomenclatures reflect recognized international standards, so asymmetries have been eliminated. Previously, Brazilian sectoral standards dealt only with reserves, classifying them as measured, indicated, and inferred, which revealed a discrepancy regarding the international practice of the sector.

## Evolución de la legislación

En términos de legislación, por ejemplo, al inicio de agosto del 2022, entró en vigor la Resolución nº 94, de la Agencia Nacional de Minería (ANM) - publicada el 8 de febrero de 2022 - que trata sobre la clasificación de recursos y reservas minerales según estándares internacionalmente aceptados, ampliando la transparencia del sector mineral brasileño y alineando mejor las prácticas nacionales a las internacionales. Tales medidas afectan positivamente a las empresas de minería, independientemente de su tamaño, que tengan inversionistas o financiadores extranjeros.

Con las nuevas reglas, fue eliminada la duplicidad de reportes de recursos y reservas, sobre todo por parte de empresas que deben reportar internacionalmente sus proyectos. Estas nuevas medidas contribuyen para una mayor transparencia y perfeccionamiento del gobierno del sector mineral brasileño.

Según esta Resolución, el Sistema Brasileño de Recursos y Reservas Minerales (SBRR) comprende el conjunto de normas y procedimientos para la gestión de la información relativa a los recursos y reservas minerales, siendo alimentado con información presentada en documentos técnicos por las empresas del sector, estén estos vinculados a los procesos de derechos mineros o a las declaraciones públicas sometidas a la ANM.

Para los fines de lo dispuesto en esta nueva resolución, fueron establecidos conceptos como potencial exploratorio, recurso mineral - el cual puede ser inferido, indicado y medido -, reserva mineral, pudiendo ser probable y probada, y factores modificadores. Estas nomenclaturas reflejan estándares internacionales reconocidos, de manera que fueron eliminadas las asimetrías. Anteriormente, las normas sectoriales brasileñas trataban solamente de reservas y, además, las clasificaban como medidas, indicadas e inferidas, lo que revelaba un desfase con la práctica internacional del sector.





### PROTAGONISMO EM CONSTRUÇÃO

Entre os minerais de maior destaque em discussões relacionadas ao tema de minerais estratégicos ou críticos – como lítio, terras-raras, níquel, cobre, zinco, entre outros igualmente necessários à produção de outros componentes – estão aqueles direcionados à produção de baterias, pás eólicas, placas solares e condutores, fundamentais à implementação de projetos de energia renovável.

Um total de 45% do PIB mundial está, direta ou indiretamente, vinculado às atividades da mineração. O Brasil tem ocupado uma posição de destaque neste cenário global, tanto em produção quanto em reservas. Este protagonismo brasileiro está lastreado no potencial e na diversidade geológica do território nacional e em investimentos em infraestrutura, talentos e tecnologia.

O potencial mineral brasileiro – um dos maiores do mundo – também é comprovado pela Agência Nacional de Mineração (ANM) ao apontar a existência de rica variedade de minérios ainda passíveis de serem explorados. Entre os disponíveis em território nacional, aqueles que são mais explorados – alumínio, cobre, estanho, ferro, manganês, nióbio, lítio, níquel e ouro – correspondem a 82,5% do valor de toda a produção mineral brasileira.

Na visão do CEO da Anglo American, Wilfred Bruijn, chegou a hora de mostrar cada vez mais a importância de tudo o que se produz no setor: “Para sermos um campo de referência, precisamos transformar a mineração diariamente”. Bruijn conta que a Anglo American busca alcançar essa transformação guiada pelo propósito de reimaginar a vida das pessoas e “conduzida pelas metas e objetivos do nosso Plano de Mineração Sustentável”.

Estimativas da IEA mostram que a demanda por lítio deve crescer 40 vezes até 2040, acompanhada pela demanda por cobalto, grafite e níquel, entre 20 e 25 vezes, até 2040. Portanto, a presença destes minerais em terras brasileiras eleva o enorme potencial do Brasil, neste segmento. No entanto, investimentos adequados em ciência e tecnologia, capacitação técnica de mão de obra e aperfeiçoamentos regulatórios têm limitado o desenvolvimento no País.

Edificando a escalada ao topo dos fornecedores globais, a mineração conta com atores reconhecidos mundialmente, tecnologia de ponta, espírito inovador e muito a ser trabalhado.

### Leadership under construction

Among the most prominent minerals in discussions related to the topic of strategic or critical minerals – such as lithium, rare earths, nickel, copper, and zinc, among others that are equally necessary for the production of other components – are those targeted at the production of batteries, wind blades, solar panels, and conductors, which are crucial in the implementation of renewable energy projects.

A total of 45% of the world's GDP is directly or indirectly linked to mining activities. Brazil has occupied a prominent position in this global scenario, both in terms of production and reserves. Brazil's leadership is based on the potential and geological diversity of the country's territory and on investments in infrastructure, talent, and technology.

The Brazilian mining potential – one of the largest in the world – is also proven by the National Mining Agency (ANM) when highlighting the existence of a rich variety of ores still open to being exploited. Among those available in the country's territory, those that are most widely exploited – aluminum, copper, tin, iron, manganese, niobium, lithium, nickel, and gold – correspond to 82.5% of the value of all Brazilian mineral production.

In the opinion of Wilfred Bruijn, CEO of Anglo American, the time has come to show more and more the importance of everything that is produced in the sector: “To become a leading field, we must transform mining on a daily basis.” Bruijn states that Anglo American seeks to achieve this transformation while being guided by the purpose of reimagining people's lives and “driven by the goals and objectives of our Sustainable Mining Plan.”

IEA estimates show that the demand for lithium should grow 40 times by 2040, accompanied by the demand for cobalt, graphite, and nickel, which should grow 20 to 25 times by 2040. Therefore, the presence of these minerals in Brazilian lands increases Brazil's enormous potential, in this segment. Nevertheless, adequate investments in science and technology, technical training of the workforce and regulatory improvements have limited development in the country.

Building the climb to the top of global suppliers, mining relies on world-renowned players, cutting-edge technology, an innovative spirit and a lot to work on.

### Protagonismo en construcción

Entre los minerales de mayor destaque en discusiones relacionadas al tema de minerales estratégicos o críticos – como litio, tierras raras, níquel, cobre, zinc, entre otros igualmente necesarios a la producción de otros componentes – están aquellos dirigidos a la producción de baterías, palas eólicas, placas solares y conductores, fundamentales para la implementación de proyectos de energía renovable.

Un total del 45% del PIB mundial está, directa o indirectamente, vinculado a las actividades de la minería. Brasil ha ocupado una posición de destaque en este escenario global, tanto en producción como en reservas. Este protagonismo brasileño está basado en el potencial y en la diversidad geológica del territorio nacional y en inversiones en infraestructura, talentos y tecnología.

El potencial mineral brasileño – uno de los mayores del mundo – también es comprobado por la Agencia Nacional de Minería (ANM) al apuntar la existencia de una rica variedad de minerales aún susceptibles de ser explotados. Entre los disponibles en territorio nacional, aquellos que son más explotados – aluminio, cobre, estaño, hierro, manganeso, niobio, litio, níquel y oro – corresponden al 82,5% del valor de toda la producción mineral brasileña.

En la visión del CEO de Anglo American, Wilfred Bruijn, llegó la hora de mostrar cada vez más la importancia de todo lo que se produce en el sector: “Para ser un campo de referencia, debemos transformar la minería diariamente”. Bruijn cuenta que Anglo American busca alcanzar esta transformación guiada por el propósito de reimaginar la vida de las personas y “conducida por las metas y objetivos de nuestro Plan de Minería Sostenible”.

Estimativas de IEA muestran que la demanda por litio debe crecer 40 veces antes del 2040, acompañada por la demanda por cobalto, grafite y níquel, entre 20 y 25 veces, antes del 2040. Por tanto, la presencia de estos minerales en tierras brasileñas eleva el enorme potencial de Brasil, en este segmento. No obstante, inversiones adecuadas en ciencia y tecnología, capacitación técnica de mano de obra y perfeccionamientos regulatorios han limitado el desarrollo en el País.

Edificando la escalada al tope de los proveedores globales, la minería cuenta con actores reconocidos mundialmente, tecnología de punta, espíritu innovador y mucho a ser trabajado.

VOLVO

CAMINHÃO ARTICULADO

# VOLVO A45G



MOVIMENTO MAIS GASTANDO MENOS



O Caminhão Articulado A45G foi especialmente projetado para oferecer alta produtividade associada ao menor custo por tonelada em uma grande variedade de aplicações.

Inovação e tecnologia de ponta estão incorporadas em seu sistema operacional Haul Assist powered by Co-pilot com recursos inteligentes como o Sistema de Pesagem a Bordo (OBW) que assegura maior produção por ciclo de trabalho. Outro importante diferencial é o Hill Assist que auxilia o operador em aclives e contribui para que o caminhão seja controlado com facilidade e segurança. O A45G conta também com o Optishift, que garante manobras e mudanças de direção de forma rápida e suave, além do piloto automático que mantém automaticamente a velocidade de cruzeiro. Já o Downhill Speed Control possibilita o controle de velocidade em declives tornando o trabalho ainda mais seguro e produtivo.

Volvo Construction Equipment. Building Tomorrow





### LÍTIO E SUAS DIMENSÕES

O lítio ingressa na esteira da transição energética, sendo um dos principais insumos para a fabricação de baterias. Esse fator dimensiona o crescimento da exploração, no Brasil. A necessidade desse mineral na eletrificação anexou ao nome o título de “ouro branco”, ou seja, um mineral com papel fundamental na transição para um futuro com economia de baixo carbono.

A abundância do lítio, em determinadas regiões brasileiras, vem atraindo empresas que buscam uma mineração sustentável, com processos sem rejeitos, água tratada em estação própria e sem a presença de produtos químicos que afetem o meio ambiente.

A Sigma Lithium anunciou, em abril de 2023, o início da exploração de lítio, no Vale do Jequitinhonha (MG). O projeto conta com investimentos de R\$ 3 bilhões, sendo R\$ 1 bilhão, já aportado ao longo do mesmo ano. A projeção da empresa aponta que a região receberá R\$ 2,5 bilhões em royalties, ao longo de 13 anos de atividade. A mina, chamada de Grota do Cirilo, está localizada entre os municípios de Itinga e Araçuaí, com capacidade para produzir, inicialmente, 277 mil toneladas por ano. A segunda fase do empreendimento, já em andamento e com conclusão prevista para 2024, aumenta a capacidade para 44 mil toneladas ao ano. O escoamento da produção ocorrerá pelo Porto de Vitória (ES).

Em paralelo, a Companhia Brasileira de Lítio (CBL), com sede administrativa em São Paulo (SP), desenvolve o uso do mineral na aplicação de energia nuclear e, principalmente, na eletrificação veicular, sendo a única verticalizada, neste segmento. A empresa iniciou, há cerca de cinco anos, um convênio de pesquisas na rota de projetos nucleares no Brasil, junto com o Instituto de Pesquisas e Energia Nuclear (IPEN), subordinado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, para produzir os isótopos no Brasil, para o mercado brasileiro se tornar independente e adquirir o status de exportador. As usinas de Angra 1 e 2 são importadoras regulares do isótopo nuclear de lítio-7, utilizado no controle térmico dos reatores de fissão nuclear. Apesar de 90% do montante da extração mineral de lítio ser canalizado para a mobilidade elétrica, a empresa acredita e investe na aplicação nuclear. Para a pesquisa, a companhia assumiu 100% dos investimentos.

### ● ● ● Lithium and its dimensions

Lithium is entering the wake of the energy transition, being one of the main inputs for the manufacture of batteries. This factor scales the growth of exploration in Brazil. The need for this mineral in electrification has granted it the title of “white gold.” That is to say, it is a mineral with a key role to play in the transition to a future with a low-carbon economy.

The abundance of lithium in certain regions of Brazil has been attracting companies that are pursuing sustainable mining, with waste-free processes, treated water in a dedicated station, and without the presence of chemical products that affect the environment.

Sigma Lithium announced, in April 2023, the start of lithium exploration in Vale do Jequitinhonha, in the state of Minas Gerais (MG). The project has investments of R\$3 billion, of which R\$1 billion has already been invested during the same year. The company's projection notes that the region is expected to receive R\$2.5 billion in royalties for over 13 years of activity. The mine, called Grota do Cirilo, is located between the municipalities of Itinga and Araçuaí, with an initial capacity to produce 277,000 metric tons a year. The second phase of the project, already underway and scheduled for completion in 2024, should increase capacity to 44,000 metric tons per year. The outflow of production will take place through the Port of Vitória, in the state of Espírito Santo (ES).

Simultaneously, Companhia Brasileira de Lítio (CBL), headquartered in São Paulo (SP), develops the use of the mineral in the application of nuclear energy and, mainly, in vehicle electrification, being the only vertical company in this segment. The company began, about five years ago, a research agreement on the route of nuclear projects in Brazil, alongside the Institute of Research and Nuclear Energy (Instituto de Pesquisas e Energia Nuclear – IPEN), a subsidiary to the Ministry of Science and Technology, to produce such isotopes in Brazil, to enable the Brazilian market to become independent and acquire exporter status. The Angra 1 and 2 plants are regular importers of the lithium-7 nuclear isotope, used in the thermal control of nuclear fission reactors. Despite the fact that 90% of lithium mineral extraction is channeled towards electric mobility, the company believes and invests in nuclear application. For the research, the company assumed 100% of the investments.

### ● ● ● Lítio y sus dimensiones

El litio ingresa en la estera de la transición energética, siendo uno de los principales insumos para la fabricación de baterías. Este factor dimensiona el crecimiento de la explotación, en Brasil. La necesidad de este mineral en la electrificación anexa al nombre el título de “oro blanco”, o sea, un mineral con un papel fundamental en la transición para un futuro con economía de bajo carbono.

La abundancia del litio, en determinadas regiones brasileñas, está atrayendo a empresas que buscan una minería sostenible, con procesos sin desechos, agua tratada en estación propia y sin la presencia de productos químicos que afecten el medio ambiente.

Sigma Lithium anunció, en abril del 2023, el inicio de la explotación de litio, en Vale de Jequitinhonha (MG). El proyecto cuenta con inversiones de R\$ 3 mil millones, siendo R\$ 1 mil millón, ya aportado a lo largo del mismo año. La proyección de la empresa apunta que la región recibirá R\$ 2,5 mil millones en royalties, a lo largo de 13 años de actividad. La mina, llamada Grota do Cirilo, está localizada entre los municipios de Itinga y Araçuaí, con capacidad para producir, inicialmente, 277 mil toneladas por año. La segunda fase del emprendimiento, ya en marcha y con conclusión prevista para el 2024, aumenta la capacidad para 44 mil toneladas al año. El flujo de la producción ocurrirá por el Puerto de Vitória (ES).

En paralelo, la Companhia Brasileira de Lítio (CBL), con sede administrativa en San Pablo (SP), desarrolla el uso del mineral en la aplicación de energía nuclear y, principalmente, en la electrificación vehicular, siendo la única verticalizada, en este segmento. La empresa inició, hace cerca de cinco años, un convenio de investigaciones en la ruta de proyectos nucleares en Brasil, junto con el Instituto de Investigaciones y Energía Nuclear (IPEN), subordinado al Ministerio de Ciencia y Tecnología, para producir los isótopos en Brasil, para que el mercado brasileño se torne independiente y adquiera el status de exportador. Las plantas de Angra 1 y 2 son importadoras regulares del isótopo nuclear de lítio-7, utilizado en el control térmico de los reactores de fisión nuclear. A pesar de que el 90% del monto de la extracción mineral de lítio sea canalizado para la movilidad eléctrica, la empresa cree e invierte en la aplicación nuclear. Para la investigación, la compañía asumió el 100% de las inversiones.

Na visão de Vinícius Alvarenga, CEO da CBL, “é relevante que o Brasil adquira independência na área, sendo estratégico ao País domínio completo dos materiais essenciais à geração de energia nuclear”.

A AMG Brasil, subsidiária do grupo holandês AMG Critical Materials N.V., opera no Brasil com a Unidade Minerais Críticos, localizada nas cidades de Nazareno e São Tiago; e a Unidade Materiais Especiais e Usina Hidrelétrica, ambas em São João del-Rei, além de um escritório administrativo, em Nova Lima, todos no Estado de Minas Gerais. A receita bruta da empresa alcançou, em 2022, um total de R\$ 2 bilhões, já com projeção de crescimento com investimentos da ordem de R\$1,5 bilhão, até 2026.

Para a AMG, desenvolver produtos com melhor eficiência, aproveitamento dos recursos minerais e que auxiliam na redução de CO<sub>2</sub> não são apenas estratégias de respeito ao meio ambiente e ao mercado. Seus esforços e investimentos em pesquisas, tecnologia e inovação colaboram na transformação de um mundo, sem dúvida, cada vez melhor. “Não contribuímos somente com a melhoria da qualidade de vida daqueles que usam os produtos baseados em nossos insumos. É nosso desejo ampliar o desenvolvimento das regiões onde estamos presentes, gerando um ciclo de benefícios para diferentes setores”, explica o CEO da AMG Brasil, Fabiano Costa.

In the view of Vinícius Alvarenga, CEO of CBL, “it is relevant that Brazil achieves independence in the area, it being strategic for the country to fully master the essential materials for the generation of nuclear energy.”

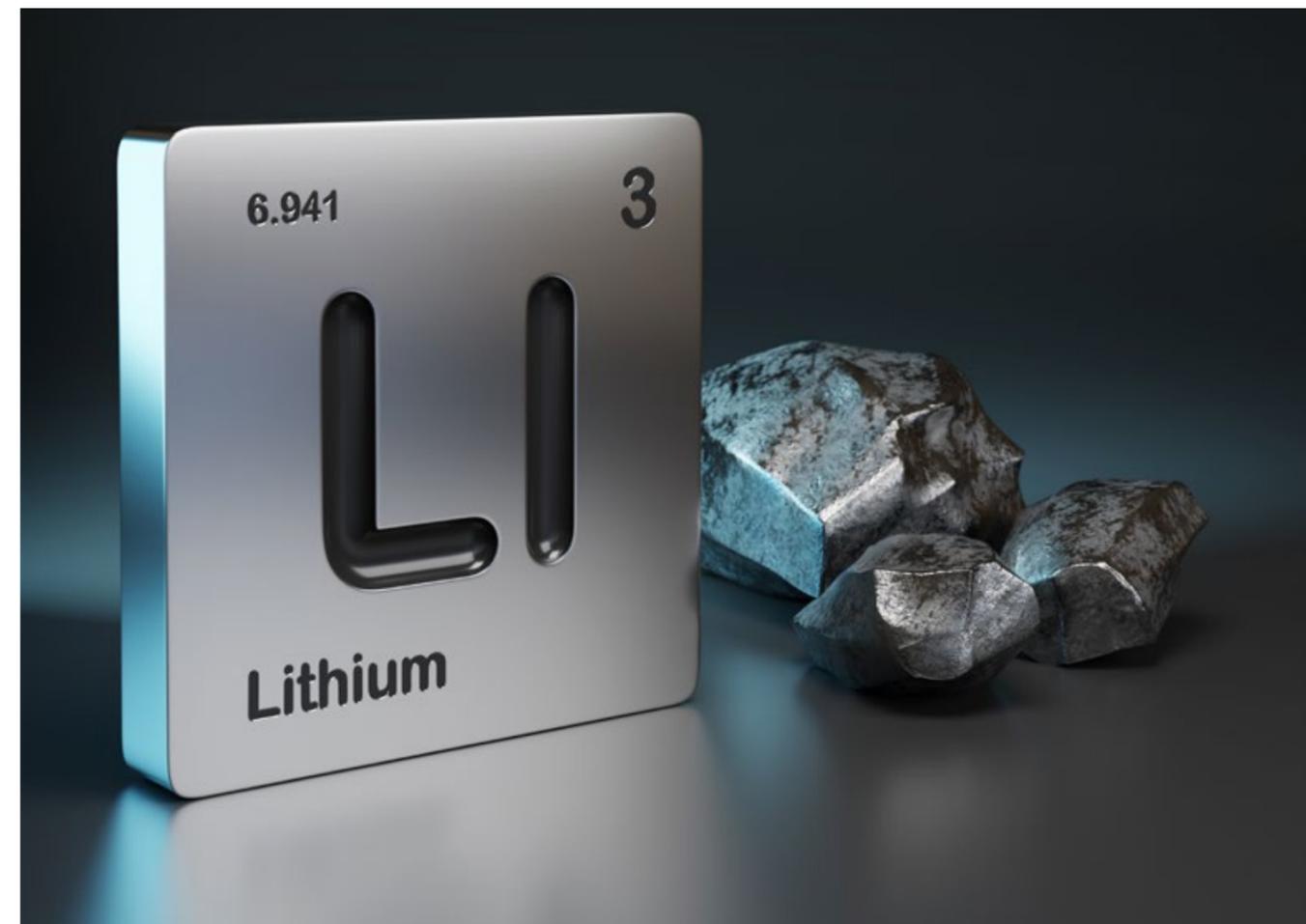
AMG Brasil, a subsidiary of Dutch group AMG Critical Materials N.V., operates in Brazil through the Critical Minerals Unit, located in the cities of Nazareno and São Tiago, as well as the Special Materials Unit and Hydropower Plant, both in São João del-Rei, and an administrative office in Nova Lima, all in the State of Minas Gerais. The company's gross revenue reached, in 2022, a total of R\$2 billion, already with an estimated growth with investments of around R\$1.5 billion by 2026.

According to AMG, developing products with better efficiency, making use of mineral resources and helping to reduce CO<sub>2</sub> are not only strategies that respect the environment and the market. Its efforts and investments in research, technology and innovation collaborate in transforming a world that is undoubtedly getting better. “We contribute not only to improving the quality of life of those who use products based on our inputs. It is our desire to expand the development of the regions where we are present, generating a cycle of benefits for different sectors,” explained Fabiano Costa, CEO of AMG Brasil.

En la visión de Vinícius Alvarenga, CEO de CBL, “es relevante que Brasil adquiera independencia en el área, siendo estratégico al país el dominio completo de los materiales esenciales para la generación de energía nuclear”.

AMG Brasil, subsidiaria del grupo holandés AMG Critical Materials N.V., opera en Brasil con la Unidad Minerales Críticos, localizada en las ciudades de Nazareno y São Tiago; y la Unidad Materiales Especiales y Planta Hidroeléctrica, ambas en São João do Rei, además de una oficina administrativa, en Nova Lima, todos en el Estado de Minas Gerais. Los ingresos brutos de la empresa alcanzaron, en el 2022, un total de R\$ 2 mil millones, ya con proyección de crecimiento con inversiones del orden de R\$1,5 mil millón, antes del 2026.

Para AMG, desarrollar productos con mejor eficiencia, aprovechamiento de los recursos minerales y que auxilian en la reducción de CO<sub>2</sub> no son solamente estrategias de respeto al medio ambiente y al mercado. Sus esfuerzos e inversiones en investigaciones, tecnología e innovación colaboran en la transformación de un mundo, sin duda, cada vez mejor. “No contribuimos solamente con la mejora de la calidad de vida de aquellos que usan los productos basados en nuestros insumos. Es nuestro deseo ampliar el desarrollo de las regiones donde estamos presentes, generando un ciclo de beneficios para diferentes sectores.”, explica el CEO de AMG Brasil, Fabiano Costa.





#### O GRANDE POTENCIAL DO NÍQUEL

O níquel também é listado ao lado de outros minerais críticos disponíveis em jazidas brasileiras. Para o diretor de Exploração e Projetos Mineraias da Vale, Edson Ribeiro, o Brasil é um dos poucos países do mundo com capacidade para produzir todos os minerais estratégicos. “O Brasil pode não ser um líder mundial na produção, mas se posiciona como um produtor confiável”, argumenta o executivo.

O relatório do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA-USP), divulgado em 2021, estima que o níquel poderá ter demanda entre 20 e 25 vezes maior, na comparação com o mercado atual, em 2040. E o Brasil tem reservas minerais suficientes para suprir o crescimento esperado. A agência norte-americana calcula que a geração eólica offshore necessita 13 vezes mais recursos minerais que uma planta a gás com capacidade similar de produção.

Por volta de 65% do níquel consumido são empregados na fabricação de aço inoxidável e cerca de 12% direcionam-se à produção de superligas de níquel. Por fim, 23% dividem-se na produção de outras ligas metálicas, baterias recarregáveis, cunhagens de moedas, entre outras aplicações. Segundo a ANM, a Anglo American é responsável por quase 60% da extração brasileira de níquel. Os principais estados produtores de níquel são Goiás, Pará, Minas Gerais, Piauí e Bahia.

Em 2023, a Anglo American, empresa que tem sua origem na África do Sul e atualmente conta com operações em seis continentes, completa 50 anos no Brasil. A companhia, além da produção de minério de ferro em Conceição do Mato Dentro e Alvorada de Minas (MG), produz ferroníquel em Barro Alto e Niquelândia, ambas em Goiás. Juntos, esses negócios geram cerca de 12 mil empregos, entre diretos e terceiros, com investimentos no País da ordem de R\$ 12 bilhões, previstos até 2027.

As operações de ferroníquel, em Goiás, são as mais antigas da Anglo American no Brasil, configurando produção bastante estável, com cerca de 44 mil toneladas por ano.

#### The great potential of nickel

Nickel is also listed alongside other critical minerals available in Brazilian deposits. According to Edson Ribeiro, Director of Exploration and Mineral Projects at Vale, Brazil is one of the few countries in the world with the capacity to produce all strategic minerals. “Brazil may not be a world leader in terms of production, but it positions itself as a reliable producer,” argued the executive.

The IEA report, released in 2021, estimates that demand for nickel may be 20 to 25 times greater, compared to the current market, in 2040 – and Brazil has enough mineral reserves to supply the expected growth. The United States agency calculates that offshore wind generation requires 13 times more mineral resources than a gas plant with a similar production capacity.

Around 65% of the nickel consumed is used in the manufacture of stainless steel, while around 12% is used in the production of nickel superalloys. Finally, 23% are divided into the production of other metallic alloys, rechargeable batteries, and coin minting, among other applications. According to ANM, Anglo American is responsible for almost 60% of Brazilian nickel extraction. The main nickel producing states are Goiás, Pará, Minas Gerais, Piauí, and Bahia.

In 2023, Anglo American, a company originating in South Africa, with operations on six continents, will be celebrating its 50th anniversary in Brazil. In addition to iron ore production in Conceição do Mato Dentro and Alvorada de Minas, MG, the company produces ferronickel in Barro Alto and Niquelândia, both in the state of Goiás. Together, these businesses generate around 12,000 jobs, including direct and outsourced jobs, with expected investments in the country of around R\$12 billion by 2027.

The ferronickel operations, in Goiás, are Anglo American’s oldest in Brazil, comprising a very stable production, with around 44,000 metric tons per year.

#### El gran potencial del níquel

El níquel también es listado al lado de otros minerales críticos disponibles en yacimientos brasileños. Para el director de Explotación y Proyectos Minerales de Vale, Edson Ribeiro, Brasil es uno de los pocos países del mundo con capacidad para producir todos los minerales estratégicos. “Brasil puede no ser un líder mundial en la producción, pero se posiciona como un productor confiable”, argumenta el ejecutivo.

El informe de IEA, divulgado en el 2021, estima que el níquel podrá tener demanda entre 20 y 25 veces mayor, en la comparación con el mercado actual, en el 2040. Y Brasil tiene reservas minerales suficientes para suplir el crecimiento esperado. La agencia norteamericana calcula que la generación eólica offshore necesita 13 veces más recursos minerais que una planta de gas con capacidad similar de producción.

Alrededor del 65% del níquel consumido son empleados en la fabricación de acero inoxidable y cerca del 12% se direccionan a la producción de superaleaciones de níquel. Por fin, 23% se dividen en la producción de otras aleaciones metálicas, baterías recargables, acuñaciones de monedas, entre otras aplicaciones. Según ANM, Anglo American es responsable de casi el 60% de la extracción brasileña de níquel. Los principales estados productores de níquel son Goiás, Pará, Minas Gerais, Piauí y Bahía.

En el 2023, Anglo American, empresa que tiene su origen en Sudáfrica y actualmente cuenta con operaciones en seis continentes, cumple 50 años en Brasil. La compañía, además de la producción de mineral de hierro en Conceição do Mato Dentro y Alvorada de Minas (MG), produce ferroníquel en Barro Alto y Niquelândia, ambas en Goiás. Juntos, estos negocios generan cerca de 12 mil empleos, entre directos y terceros, con inversiones en el País del orden de R\$ 12 mil millones, previstos antes del 2027.

Las operaciones de ferroníquel, en Goiás, son las más antiguas de Anglo American en Brasil, configurando una producción muy estable, con cerca de 44 mil toneladas por año.

#### GRAFITA NA TOMADA DE DECISÕES

O Brasil é o quarto maior produtor de grafita do mundo e o terceiro em reservas, segundo dados apresentados pelo United States Geological Survey (USGS). O Brasil tem a oportunidade de ser internacionalmente competitivo e pode desenvolver vasta carteira de produtos, com aplicação em diversos setores da economia nacional e mundial, o que requer significativa experiência da equipe de operação de mina, incluindo o beneficiamento para obtenção de diversos produtos com diferentes características físico-químicas.

Hoje, a mineração de grafita acompanha a tomada de decisão para investimentos, sem a certeza quanto aos deferimentos de licenciamentos ambientais e com mudanças constantes na legislação mineral.

#### Graphite in decision making

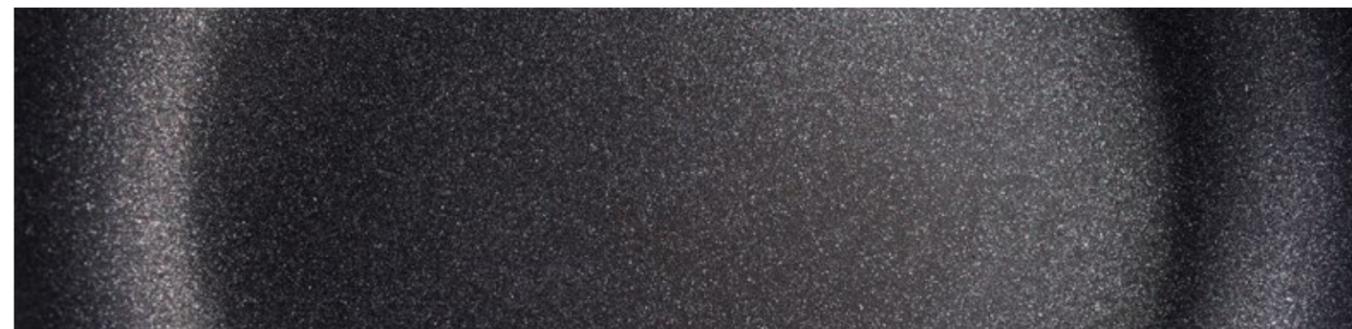
Brazil is the world’s fourth largest producer of graphite and the third in reserves, according to data presented by the United States Geological Survey (USGS). Brazil has the opportunity to be internationally competitive and is able to develop a vast portfolio of products, with application in various sectors of the domestic and global economy, which requires vast expertise from the mine operation team, including processing to obtain different products with different physicochemical characteristics.

Currently, graphite mining accompanies decision making for investment, with no certainty regarding the granting of environmental licenses and with constant changes in mining legislation.

#### Grafito en la toma de decisiones

Brasil es el cuarto mayor productor de grafito del mundo y el tercero en reservas, según datos presentados por United States Geological Survey (USGS). Brasil tiene la oportunidad de ser internacionalmente competitivo y puede desarrollar una vasta cartera de productos, con aplicación en diversos sectores de la economía nacional y mundial, lo que requiere vasta expertise del equipo de operación de mina, incluyendo el beneficio para la obtención de diversos productos con diferentes características físico-químicas.

Hoy, la minería de grafito acompaña la toma de decisión para inversiones, sin la convicción con respecto a las concesiones de licenciamentos ambientales y con cambios constantes en la legislación mineral.



### Há mais de 50 anos, tecnologia e inovação para movimentação em plantas de mineração





#### MAIOR PRODUÇÃO DE NIÓBIO DO MUNDO

Maior produtor mundial de nióbio, o Brasil detém cerca de 90% do mercado. A produção do nióbio é complexa, partindo do pirocloro ou outros minérios – como columbita, tantalita etc. São necessárias mais de 160 etapas químicas e metalúrgicas para obter os derivados de nióbio comercializados: ferriónio, óxido de nióbio, nióbio metálico e ligas de grau vácuo.

Além das reservas brasileiras, existem mais de 85 depósitos de minérios que podem servir como base para a produção do nióbio, em locais como Rússia, Canadá, Groenlândia, Angola, Gabão, Quênia, Estados Unidos da América, China, Arábia Saudita, Austrália, Tanzânia, República Democrática do Congo, Finlândia, Maláui, Noruega, África do Sul, Zâmbia, Namíbia, Índia, Espanha e outros. Ou seja, não é um mineral raro, mas sim um elemento que vem ganhando muita importância rapidamente, e, na maioria desses países, a legislação para outorga de lavra tem exigências semelhantes à dos agentes reguladores brasileiros.

Sectores estratégicos para a economia global apoiam-se, cada vez mais, no uso do nióbio para desenvolver produtos compatíveis com as necessidades do futuro e alinhados às megatendências globais de eletrificação, mobilidade, urbanização, sustentabilidade e transformação digital. É também um material que faz parte da infraestrutura das cidades, tornando-as mais inteligentes, possibilitando construções mais eficientes, mais seguras, duráveis e com menos desperdício de materiais. Além disso, o uso de nióbio no aço favorece a desmaterialização, com redução de até 20% no uso de matérias-primas e, consecutivamente, gera impacto ambiental positivo em toda a cadeia produtiva.

#### ● ● ● The world's largest niobium production

As the world's largest niobium producer, Brazil holds about 90% of the market. Niobium production is complex, starting from pyrochlore or other ores – such as columbite, tantalite, etc. Over 160 chemical and metallurgical steps are required to obtain commercially available niobium derivatives: ferriónio, niobium oxide, metallic niobium, and vacuum-grade alloys.

In addition to the Brazilian reserves, there are over 85 ore deposits that may serve as a basis for the production of niobium, in places such as Russia, Canada, Greenland, Angola, Gabon, Kenya, United States of America, China, Saudi Arabia, Australia, Tanzania, Democratic Republic of Congo, Finland, Malawi, Norway, South Africa, Zambia, Namibia, India, Spain, and others. In other words, it is not a rare mineral, but it is an element that has been rapidly gaining prominence, and in most of these countries, the legislation for granting mining has requirements similar to those of Brazilian regulatory agencies.

Strategic sectors for the global economy are increasingly relying on the use of niobium to develop products that are compatible with the needs of the future and in line with the global megatrends of electrification, mobility, urbanization, sustainability, and digital transformation. It is also a material that is part of the infrastructure of cities, making them smarter, enabling safer, more efficient and more durable constructions, with less waste of materials. Additionally, the use of niobium in steel favors dematerialization, with a reduction of up to 20% in the use of raw materials, subsequently generating a positive environmental impact across the production chain.

#### ● ● ● Mayor producción de niobio del mundo

Mayor productor mundial de niobio, Brasil posee cerca del 90% del mercado. La producción del niobio es compleja, partiendo del pirocloro u otros minerales – como columbita, tantalita, etc. Son necesarias más de 160 etapas químicas y metalúrgicas para obtener los derivados de niobio comercializados: ferriónio, óxido de niobio, niobio metálico y aleaciones de grado vacío.

Además de las reservas brasileñas, existen más de 85 depósitos de minerales que pueden servir como base para la producción del niobio, en lugares como Rusia, Canadá, Groenlandia, Angola, Gabon, Kenia, Estados Unidos de América, China, Arabia Saudita, Australia, Tanzania, República Democrática del Congo, Finlandia, Malawi, Noruega, Sudáfrica, Zambia, Namibia, India, España y otros. O sea, no es un mineral raro, sino un elemento que está ganando mucha importancia rápidamente, y, en la mayoría de estos países la legislación para el otorgamiento de extracción tiene exigencias semejantes a la de los agentes reguladores brasileños.

Sectores estratégicos para la economía global se apoyan, cada vez más, en el uso del niobio para desarrollar productos compatibles con las necesidades del futuro y alineados a las megatendencias globales de electrificación, movilidad, urbanización, sostenibilidad y transformación digital. Es también un material que forma parte de la infraestructura de las ciudades, tornándolas más inteligentes, posibilitando construcciones más eficientes, más seguras, durables y con menos desperdicio de materiales. Además de esto, el uso de niobio en el acero favorece la desmaterialización, con reducción de hasta 20% en el uso de materias primas y, consecutivamente, genera impacto ambiental positivo en toda la cadena productiva.

O uso do nióbio amplifica a resistência e a segurança das estruturas automotivas, além de tornar os veículos até 20% mais leves, resultando em menor consumo de combustíveis e, conseqüentemente, na redução da emissão de gases poluentes. Esse mineral contribui para inúmeros avanços tecnológicos e tem papel central na transição energética mundial, uma vez que possibilita o desenvolvimento de estruturas e tubulações com maior resistência, tenacidade e segurança para o transporte de combustíveis.

Há mais de 60 anos, a CBMM investe no desenvolvimento desse mercado, fomentando novas tecnologias e aplicações nos mais diversos segmentos: energia, automotivo, infraestrutura, aeroespacial etc. Essa postura coloca a mineradora em destaque global na produção e comercialização de produtos industrializados de nióbio.

Na frente de mobilidade elétrica, a CBMM conta com mais de 40 projetos em parcerias com universidades e institutos de pesquisa em todo o mundo, para desenvolver tecnologias com óxido de nióbio para baterias de íons de lítio. Passou a representar uma verdadeira revolução para o setor, diante das novas baterias que oferecem um tempo de recarga inferior a 10 minutos, além de mais estabilidade, menor risco de explosão e maior vida útil. As primeiras baterias com óxido de nióbio já estão disponíveis para o segmento de micromobilidade, especialmente no sudeste asiático. Os desenvolvimentos para baterias de recarga ultrarrápida começam a ser testados por algumas montadoras e devem estar disponíveis para o mercado ainda em 2023.

Outra aplicação relevante do nióbio é na forma de nanocristal, resultando em material com elevada permeabilidade magnética e baixas perdas energéticas, quando comparado com outros materiais similares. O nanocristal é atualmente a melhor solução para os diversos circuitos eletroeletrônicos, que vão de sistemas fotovoltaicos até geladeiras e aparelhos de micro-ondas.

Outro ator nesse cenário é a CMOC Brasil, que se posiciona como a segunda maior produtora mundial de nióbio. Como detalha Daniel Gonçalves – gerente de Operação de Planta Nióbio – “a produção é realizada por meio de complexas operações unitárias. Assim, as etapas de beneficiamento e metalurgia constituem-se as fases mais importantes do processo produtivo. A heterogeneidade do corpo mineral composto por diversos elementos consiste em um desafio adicional da operação”.

No caso específico da CMOC – garante Gonçalves – a empresa “trabalha com um rigoroso controle de qualidade e processos com o objetivo de garantir a maior eficiência e produtividade. Equipes de processo e mineralogia aplicada, por meio de avançadas ferramentas e equipamentos, antecipam o comportamento do minério nas plantas de beneficiamento e definem os parâmetros mais adequados com o propósito de garantir a melhor recuperação metalúrgica do processo operacional. Além disso, etapas de planejamento de curto, médio e longo prazo nas minas, assim como um conjunto de indicadores de performance das plantas de flotação e química são fundamentais para garantir o atendimento aos requisitos do mercado e alcançar objetivos e metas do negócio”.

The use of niobium enhances the strength and safety of automotive structures, in addition to making vehicles up to 20% lighter, resulting in lower fuel consumption and, subsequently, a reduced emission of polluting gases. This mineral contributes to numerous technological advances and plays a key role in the global energy transition, as it enables the development of structures and pipes with greater resistance, tenacity and safety for the transportation of fuels.

For over 60 years, CBMM has invested in the development of this market, promoting new technologies and applications in a wide variety of segments: energy, automotive, infrastructure, aerospace, etc. This posture places the mining company in the global spotlight in the production and sale of processed niobium products.

On the electric mobility front, CBMM has more than 40 projects in partnership with universities and research institutes worldwide, to develop technologies with niobium oxide for lithium-ion batteries. It has come to represent a true revolution for the sector, with new batteries that offer a recharge time of less than 10 minutes, in addition to greater stability, less risk of explosion, and a longer service life. The first batteries with niobium oxide are already available for the micromobility segment, particularly in Southeast Asia. Developments for ultra-fast recharge batteries are beginning to be tested by some automakers and should be available on the market in 2023.

Another relevant application of niobium is in the form of nanocrystals, resulting in a material with high magnetic permeability and low energy losses, when compared to other similar materials. Nanocrystals are currently the best solution for various electronic circuits, ranging from photovoltaic systems to refrigerators and microwave ovens.

Another key player in this scenario is CMOC Brasil, which positions itself as the world's second largest producer of niobium. As explained by Daniel Gonçalves, Niobium Plant Operation Manager, “production is conducted through complex unit operations, in which the beneficiation and metallurgy stages are the most important phases of the production process. The heterogeneity of the mineral body composed of various elements is an additional challenge for the operation.”

In the specific case of CMOC – as guarantees Gonçalves – the company “works with strict quality control and processes with the aim of guaranteeing the greatest efficiency and productivity. Process and applied mineralogy teams, using advanced tools and equipment, anticipate the behavior of the ore in the processing plants and define the most appropriate parameters in order to guarantee the best metallurgical recovery of the operational process. Additionally, short-, medium- and long-term planning stages in the mines, as well as a set of performance indicators for the flotation and chemical plants are essential to ensure compliance with market requirements and achieve business objectives and goals.”

El uso del niobio amplifica la resistencia y la seguridad de las estructuras automotrices, además de tornar los vehículos hasta 20% más livianos, resultando en menor consumo de combustibles y, conseqüentemente, en la reducción de la emisión de gases contaminantes. Este mineral contribuye para innumerables avances tecnológicos y tiene un papel central en la transición energética mundial, una vez que posibilita el desarrollo de estructuras y tuberías con mayor resistencia, tenacidad y seguridad para el transporte de combustibles.

Hace más de 60 años, CBMM invierte en el desarrollo de este mercado, fomentando nuevas tecnologías y aplicaciones en los más diversos segmentos: energía, automotriz, infraestructura, aeroespacial, etc. Esta postura coloca a la minera en destaque global en la producción y comercialización de productos industrializados de niobio.

Al frente de la movilidad eléctrica, CBMM cuenta con más de 40 proyectos en colaboraciones con universidades e institutos de investigación en todo el mundo, para desarrollar tecnologías con óxido de niobio para baterías de iones de lítio. Comenzó a representar una verdadera revolución para el sector, ante las nuevas baterías que ofrecen un tiempo de recarga inferior a 10 minutos, además de más estabilidad, menor riesgo de explosión y mayor vida útil. Las primeras baterías con óxido de niobio ya están disponibles para el segmento de micromovilidad, especialmente en el sudeste asiático. Los desarrollos para baterías de recarga ultrarrápida comienzan a ser probadas por algunas montadoras y deben estar disponibles para el mercado aún en el 2023.

Otra aplicación relevante del niobio es en forma de nanocristal, resultando en material con elevada permeabilidad magnética y bajas pérdidas energéticas, cuando es comparado con otros materiales similares. El nanocristal es actualmente la mejor solución para los diversos circuitos electrónicos, que van desde sistemas fotovoltaicos hasta refrigeradores y aparatos de microondas.

Otro actor en este escenario es CMOC Brasil, que se posiciona como la segunda mayor productora mundial de niobio. Como detalla Daniel Gonçalves – gerente de Operación de Planta Niobio – “la producción es realizada por medio de complejas operaciones unitarias, donde las etapas de beneficio y metalurgia consisten en las fases más importantes del proceso productivo. La heterogeneidad del cuerpo mineral compuesto por diversos elementos consiste en un desafío adicional de la operación”.

No caso específico de CMOC – garantiza Gonçalves – la empresa “trabaja con un riguroso control de calidad y procesos con el objetivo de garantizar la mayor eficiencia y productividad. Equipos de proceso y mineralogia aplicada, por medio de avanzadas herramientas y equipos, anticipan el comportamiento del mineral en las plantas de beneficio y definen los parámetros más adecuados con el propósito de garantizar la mejor recuperación metalúrgica del proceso operacional. Además de esto, etapas de planeamiento de corto, mediano y largo plazo en las minas, así como un conjunto de indicadores de desempeño de las plantas de flotação y química son fundamentales para garantizar el cumplimiento de los requisitos del mercado y alcanzar objetivos y metas del negocio”.



#### A MALEABILIDADE DO COBRE

O Brasil está na 10ª posição no ranking mundial de produção do concentrado de cobre, com cerca de 554 mil toneladas, participando com 1,4% da necessidade do mercado mundial, em 2021. Considerado mineral estratégico devido à maleabilidade e à eficiência na condução de energia, suas características o situam como o primeiro metal para condução de energia, em virtude do fornecimento seguro e estável, sendo, assim, essencial para o crescimento econômico, o avanço tecnológico e a transição para uma economia mais verde.

Ediney Drummond, diretor-presidente da Lundin Mining Brasil – empresa canadense de mineração diversificada, com operações no Brasil, Chile, Portugal, Suécia e Estados Unidos – relata que, no Brasil, opera a Mina de Chapada, em Alto Horizonte (GO), produzindo concentrado de cobre e de ouro, e declara: “A Lundin Mining tem orgulho de ser uma empresa comprometida com a prática ESG, aplicando seus princípios em todas as decisões e ações. Estamos empenhados em garantir a proteção do meio ambiente, a segurança dos trabalhadores e o engajamento das comunidades em que atuamos”

De acordo com Drummond, o cobre vem se destacando no cenário mineral “devido ao avanço tecnológico e ao aumento da urbanização em muitas partes do mundo, o que tem impulsionado significativamente a demanda por esse metal. A infraestrutura moderna, como redes elétricas, veículos elétricos e painéis solares, depende do cobre em grande escala. Além disso, o desenvolvimento e o crescimento econômico de países emergentes ampliam a necessidade de infraestrutura, o que implica maior demanda pelo metal”.

O Vale do Curaçá, na Bahia, recentemente recebeu investimentos ao redor de R\$ 1 bilhão, direcionados à perfuração de um poço de extração com 1.500 metros de profundidade, sendo o mais profundo em operação, na América Latina. A iniciativa partiu da Ero Cooper, que hoje detém o controle da EroBrasil Caraíba (operações das minas de cobre em Pilar, Vermelhos e Surubim). Para acompanhar este processo, a empresa anexou ainda R\$ 400 milhões na introdução de um sistema shaft para transportar minério, mão de obra, equipamentos, em locais com 1.400 metros de profundidade, em apenas 8 minutos, no trajeto de ida ou de volta, reduzindo substancialmente o tempo usual, de 2h30, ampliando os índices de produtividade na mina.

#### The malleability of copper

Brazil ranks tenth in the world rankings of copper concentrate production, with around 554,000 metric tons, participating with 1.4% of the world market's need, as of 2021. Considered a strategic mineral thanks to its malleability and efficiency in conducting energy. Its characteristics place it as the first metal for conducting energy, due to the safe and stable supply, thereby being essential for economic growth, technological advancement, and the transition to a greener economy.

Ediney Drummond, CEO of Lundin Mining Brasil – a Canadian diversified mining company with operations in Brazil, Chile, Portugal, Sweden, and the United States – reports that, in Brazil, it operates the Chapada Mine, in Alto Horizonte, Goiás (GO), producing copper and gold concentrate, and states: “Lundin Mining is proud to be a company committed to ESG practices, applying its principles in all decisions and actions. We are committed to ensuring the protection of the environment, the safety of workers, and the engagement of the communities in which we operate”

According to Drummond, copper has stood out in the mining scenario “thanks to technological advances and increased urbanization in many parts of the world, which has significantly boosted the demand for this metal. Modern infrastructure such as power grids, electric vehicles and solar panels rely on copper to a large extent. Additionally, the development and economic growth of emerging countries increase the need for infrastructure, which implies greater demand for the metal.”

Vale do Curaçá, in Bahia, recently received investments of around R\$1 billion, aimed at drilling an extraction well 1,500 meters deep, the deepest in operation in Latin America. The initiative came from Ero Cooper, which currently controls EroBrasil Caraíba (operations of the copper mines in Pilar, Vermelhos, and Surubim). To accompany this process, the company also added R\$400 million to the installation of a shaft system to transport ore, labor, and equipment, in places with a depth of 1,400 meters, in just 8 minutes, on the outward or return journey, substantially reducing the usual time of 2 hours and 30 minutes, increasing productivity rates in the mine.

#### La maleabilidad del cobre

Brasil está en la 10ª posición en el ranking mundial de producción del concentrado de cobre, con cerca de 554 mil toneladas, participando con 1,4% de la necesidad del mercado mundial, en el 2021. Considerado un mineral estratégico debido a la maleabilidad y a la eficiencia en la conducción de energía. Sus características lo sitúan como el primer metal para la conducción de energía, en virtud del suministro seguro y estable, siendo, así, esencial para el crecimiento económico, el avance tecnológico y la transición para una economía más verde.

Ediney Drummond, director-presidente de Lundin Mining Brasil – empresa canadiense de minería diversificada, con operaciones en Brasil, Chile, Portugal, Suecia y Estados Unidos – relata que, en Brasil, opera la Mina de Chapada, en Alto Horizonte (GO), produciendo concentrado de cobre y de oro, y declara: “Lundin Mining tiene orgullo de ser una empresa comprometida con la práctica ESG, aplicando sus principios en todas las decisiones y acciones. Estamos empeñados en garantizar la protección del medio ambiente, la seguridad de los trabajadores y el comprometimiento de las comunidades en que actuamos”

De acuerdo con Drummond, el cobre se está destacando en el escenario mineral “debido al avance tecnológico y al aumento de la urbanización en muchas partes del mundo, lo que ha impulsado significativamente la demanda por este metal. La infraestructura moderna, como redes eléctricas, vehículos eléctricos y paneles solares, depende del cobre en gran escala. Además de esto, el desarrollo y el crecimiento económico de países emergentes amplían la necesidad de infraestructura, lo que implica mayor demanda por el metal”.

El Vale de Curaçá, en Bahia, recientemente recibió inversiones en cerca de R\$ 1 mil millón, dirigidos a la perforación de un pozo de extracción con 1.500 metros de profundidad, siendo el más profundo en operación en América Latina. La iniciativa partió de Ero Cooper, que hoy posee el control de EroBrasil Caraíba (operaciones de las minas de cobre en Pilar, Vermelhos y Surubim). Para acompañar este proceso, la empresa anexó también R\$ 400 millones en la introducción de un sistema shaft para transportar mineral, mano de obra, equipos, en locales con 1.400 metros de profundidad, en solamente 8 minutos, en el trayecto de ida o de vuelta, reduciendo sustancialmente el tiempo usual, de 2h30, ampliando los índices de productividad en la mina.

Com toda a produção concentrada no Brasil, entre cobre e ouro, a empresa registrou recordes, em 2022, na produção de ambos, o que lhe permitiu obter um lucro bruto de US\$ 208,6 milhões no ano e um lucro líquido de US\$ 83,5 milhões. A produção de cobre alcançou 46,371 mil toneladas, enquanto o volume de produção de ouro ficou em 42,669 mil onças (oz). Eduardo De Come, CEO da Ero Cooper, enfatiza os resultados obtidos: “A meta de produção de cobre para o ano era de 43 mil a 46 mil toneladas, enquanto a de ouro variava de 39 mil a 42 mil onças, com expectativa de ampliar este montante até 60 mil onças (oz), nos próximos anos, por meio da mineração feita na mina de Nova Xavantina (MT)”.

O executivo comenta, ainda, que as reservas de cobre da mineradora são suficientes para abastecer o mercado até 2042. Mesmo assim, a empresa segue investindo em pesquisa: “Temos 25 sondas furando a área, tentando identificar novas reservas, pois além do potencial não explorado no País, os principais produtores – Chile e Peru – estão com seus depósitos exaurindo”.

Os principais investimentos da empresa direcionam-se à expansão da mina e da planta de Pilar, na Bahia, e ao projeto Tucumã, no estado do Pará. Com a unidade paraense, que recebeu investimentos de US\$ 300 milhões e começa a operar em junho de 2024, o objetivo é dobrar a produção de cobre, até 2025. A novidade da Ero Cooper envolve a identificação de níquel, na Bahia. De Come é reservado na comemoração, porque o depósito ainda está sendo avaliado.

Usualmente a empresa investe, anualmente, US\$ 50 milhões em sua operação brasileira e se especializou em concentrado de cobre, com 30% a 35% de cobre, para metalurgia, e no fornecimento de cobre com 99,999% de cobre para transmissão energética.

“Em fases anteriores, quando da Caraíba, a empresa direcionava 100% da produção para a Paranapanema. Com as dificuldades pelas quais a metalúrgica passou, a partir de 2018, cerca de 80% da produção foi direcionada para o mercado externo e 20% para a Paranapanema. Mas isso vem evoluindo e, em razão de logística, o ideal seria canalizar toda a venda para a Paranapanema”, esclarece De Come.

With all production concentrated in Brazil, covering copper and gold, the company set records, in 2022, for the production of both minerals, which allowed it to obtain a gross profit of \$208.6 million in the year, as well as a net profit of \$83.5 million. Copper production reached 46,371,000 metric tons, while gold production volume was 42,669,000 ounces. Eduardo de Come, CEO of Ero Cooper, emphasizes the results achieved: “The copper production target for the year was 43,000 to 46,000 metric tons, while gold ranged from 39,000 to 42,000 ounces, with expectations of expanding this amount to 60,000 ounce in the coming years, through mining carried out at the Nova Xavantina mine, in Mato Grosso (MT).”

The executive also comments that the mining company's copper reserves are sufficient to supply the market until 2042. Even so, the company continues to invest in research: “We have 25 probes drilling in the area, trying to identify new reserves, because in addition to the potential explored in the country, the main producers – Chile and Peru – are having their deposits running out.”

The company's main investments are directed towards the expansion of the mine and plant in Pilar, in Bahia, and the Tucumã project, in the state of Pará. With the Pará unit, which received investments of \$300 million and is scheduled to start operating in June 2024, the goal is to double copper production by 2025. The innovation of Ero Cooper involves the identification of nickel, in Bahia. De Come is booked in commemoration because the deposit is still being evaluated.

The company usually invests \$50 million each year in its Brazilian operation and specializes in copper concentrate, with 30-35% copper, for metallurgy, and in the supply of copper with 99.999% copper for energy transmission.

“In previous phases, in Caraiba, the company directed 100% of its production to Paranapanema. With the difficulties experienced by the metallurgical company, as of 2018, approximately 80% of the production was directed to the foreign market and 20% to Paranapanema. This, however, has been evolving and, due to logistics, the ideal would be to channel all sales to Paranapanema,” clarified De Come.

Con toda la producción concentrada en Brasil, entre cobre y oro, la empresa registró récords, en el 2022, en la producción de ambos, lo que le permitió obtener un beneficio bruto de US\$ 208,6 millones en el año y un beneficio neto de US\$ 83,5 millones. La producción de cobre alcanzó 46,371 mil toneladas, mientras el volumen de producción de oro quedó en 42,669 mil onzas (oz). Eduardo De Come, CEO de Ero Cooper, enfatiza los resultados obtenidos: “La meta de producción de cobre para el año era de 43 mil a 46 mil toneladas, mientras la de oro variaba de 39 mil a 42 mil onzas, con expectativa de ampliar este monto para 60 mil onzas (oz), en los próximos años, por medio de la minería hecha en la mina de Nova Xavantina (MT)”.

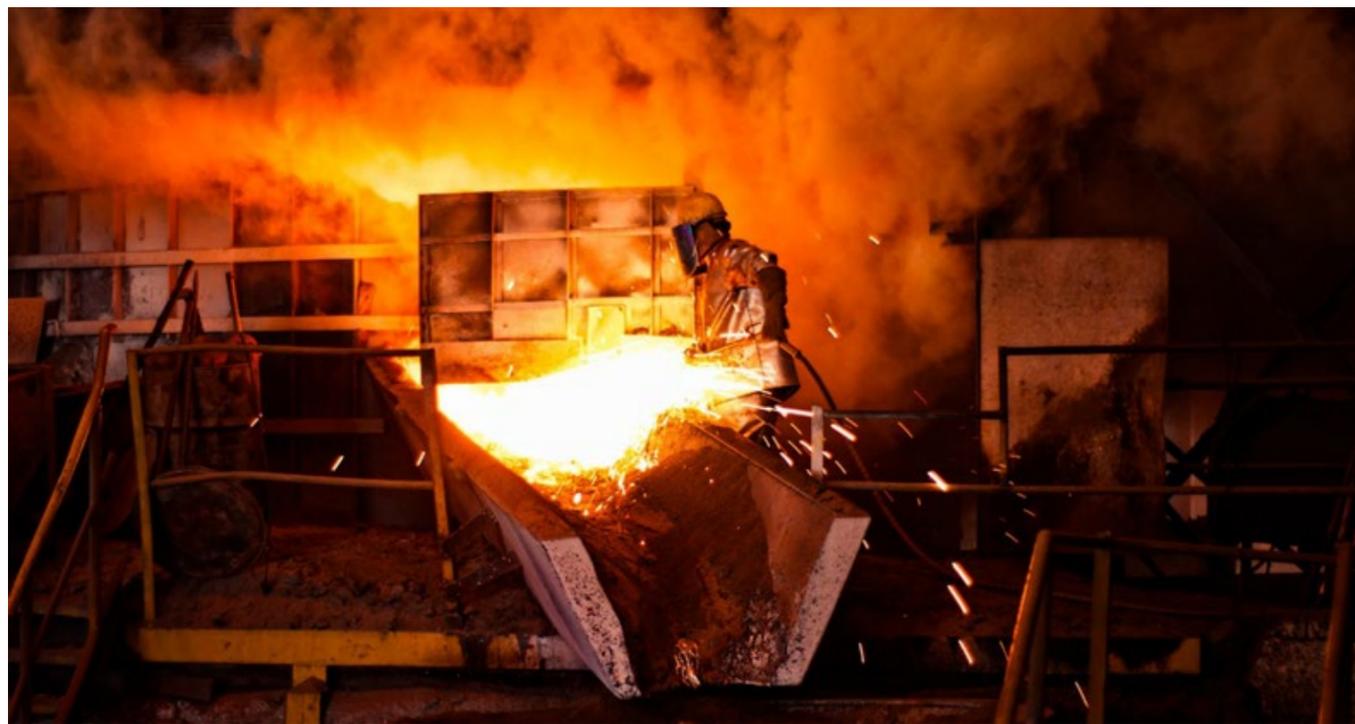
El ejecutivo comenta, además, que las reservas de cobre de la minera son suficientes para abastecer el mercado antes del 2042. Incluso así, la empresa sigue invirtiendo en investigación: “Tenemos 25 sondas perforando el área, intentando identificar nuevas reservas, pues además del potencial no explotado en el País, los principales productores – Chile y Perú – están con sus depósitos agotándose”.

Las principales inversiones de la empresa se dirigen a la expansión de la mina y de la planta de Pilar, en Bahia, y al proyecto Tucumã, en el estado de Pará. Con la unidad paraense, que recibió inversiones de US\$ 300 millones y comienza a operar en junio del 2024, el objetivo es duplicar la producción de cobre, antes del 2025. La novedad de Ero Cooper involucra la identificación de níquel, en Bahia. De Come es reservado en la conmemoración, porque el depósito aún está siendo evaluado.

Usualmente la empresa invierte, anualmente, US\$ 50 millones en su operación brasileña y se especializó en concentrado de cobre, con 30% al 35% de cobre, para metalurgia, y en el suministro de cobre con 99,999% de cobre para transmisión energética.

“En fases anteriores, en ocasión de Caraiba, la empresa direccionaba el 100% de la producción para Paranapanema. Con las dificultades por las cuales la metalúrgica pasó, a partir del 2018, cerca del 80% de la producción fue dirigida para el mercado externo y 20% para Paranapanema. Pero eso está evolucionando y, en razón de logística, lo ideal sería canalizar toda la venta para Paranapanema”, esclarece De Come.





#### A DIVERSIDADE DAS TERRAS-RARAS

A cada dia o potencial mineral brasileiro se eleva. Embora nem sempre disponha das maiores jazidas e nem das mais competitivas, o Brasil se destaca no cenário mineral por sua capacidade de oferecer uma diversidade de minerais críticos, além de seu posicionamento como produtor confiável.

A Serra Verde Pesquisa e Mineração, por exemplo, está concluindo sua fase de construção do projeto de classe mundial para produzir elementos de terras-raras (ETRs), essenciais para a fabricação de ímãs permanentes usados em motores de veículos elétricos e geradores de turbinas eólicas. Atualmente, a mineradora está iniciando o estágio de comissionamento – momento em que as máquinas, equipamentos e estruturas são submetidas a testes para garantia do funcionamento seguro e eficiente – de sua unidade em Minaçu (GO).

A empresa detém um dos maiores depósitos de argila iônica fora da China, com importantes vantagens competitivas e ambientais devido à natureza do depósito e sua localização em uma área de mineração já estabelecida, com infraestrutura de energia renovável. Como detalha Luciano Borges, vice-presidente executivo da empresa, “a Serra Verde tem conhecimento efetivo da jazida e do seu potencial e a sorte de estar localizada em região tradicionalmente minerária, com disponibilidade de infraestrutura adequada e mão de obra qualificada, o que costuma ser um desafio para locais remotos”.

Destacando que a Serra Verde não atua no segmento da indústria nuclear, ou seja, a produção não irá atender a indústria nuclear, Borges lembra que existem “baixos níveis de radioatividade natural no minério que são devidamente tratados de acordo com os critérios e requisitos definidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEM)”.

#### The diversity of rare earths

Each day, the Brazilian mineral potential increases. Although it does not always have the largest deposits or the most competitive ones, Brazil stands out in the mining scenario for its ability to offer a diversity of critical minerals, in addition to its position as a reliable producer.

Serra Verde Pesquisa e Mineração, for example, is completing its construction phase of the world-class project to produce rare earth elements (REs), essential for the manufacture of permanent magnets used in vehicle engines and electric and wind turbine generators. Currently, the mining company is starting the commissioning stage – the moment when the machines, equipment and structures are submitted to tests to guarantee the safe and efficient functioning – of its unit in Minaçu, GO.

The company owns one of the largest ionic clay deposits outside of China, with major competitive and environmental advantages due to the nature of the deposit and its location in an established mining area with renewable energy infrastructure. As Luciano Borges, Executive Vice President of the company, details, “Serra Verde has effective knowledge of the deposit and its potential and is fortunate to be located in a traditionally mining region, with adequate infrastructure and qualified labor, which would usually be a challenge for remote locations.”

Highlighting that Serra Verde does not operate in the nuclear industry segment, that is, its production is not going to serve the nuclear industry, Borges recalls that there are “low levels of natural radioactivity in the ore, which are duly treated in accordance with the criteria and requirements defined by the National Nuclear Energy Commission (Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEM).”

#### La diversidad de las tierras raras

Cada día el potencial mineral brasileño se eleva. A pesar de que no siempre disponga de los mayores yacimientos ni de las más competitivas, Brasil se destaca en el escenario mineral por su capacidad de ofrecer una diversidad de minerales críticos, además de su posicionamiento como productor confiable.

Serra Verde Pesquisa y Minería, por ejemplo, está concluyendo su fase de construcción del proyecto de clase mundial para producir elementos de tierras raras (ETRs), esenciales para la fabricación de imanes permanentes usados en motores de vehículos eléctricos y generadores de turbinas eólicas. Actualmente, la minera está iniciando la etapa de puesta en marcha – momento en que las máquinas, equipos y estructuras son sometidas a pruebas para garantía del funcionamiento seguro y eficiente – de su unidad en Minaçu (GO).

La empresa posee uno de los mayores depósitos de arcilla iónica fuera de China, con importantes ventajas competitivas y ambientales debido a la naturaleza del depósito y su localización en un área de minería ya establecida, con infraestructura de energía renovable. Como detalla Luciano Borges, vicepresidente ejecutivo de la empresa, “Serra Verde tiene conocimiento efectivo del yacimiento y de su potencial y la suerte de estar localizada en una región tradicionalmente minera, con disponibilidad de infraestructura adecuada y mano de obra calificada, lo que suele ser un desafío para locales remotos”.

Destacando que Serra Verde no actúa en el segmento de la industria nuclear, o sea, la producción no atenderá a la industria nuclear, Borges recuerda que existen “bajos niveles de radioactividad natural en el mineral que son debidamente tratados de acuerdo con los criterios y requisitos definidos por la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEM)”.

“Acreditamos que Serra Verde pode liderar o desenvolvimento desse setor nascente. Mas, para que ocorra um crescimento significativo, os investidores precisarão estar convencidos de que o Brasil é uma região atraente para investimentos, com impostos e estruturas regulatórias apropriadas. Como a mineração é uma atividade de longo prazo, em média, um projeto bem-sucedido leva mais de uma década para entrar em produção. A sazonalidade de quatro anos e a descontinuidade de nossas políticas públicas pode ser fonte de grande incerteza. Por enquanto, apenas projetos verdadeiramente excepcionais, como a Serra Verde, com grandes jazidas de alto teor, acesso a infraestrutura e apoio político e comunitário estão sendo desenvolvidos”, explica o executivo.

Tradicional nesse segmento da atividade minerária, a Mineração Taboca opera em uma única propriedade há 41 anos. O seu complexo minero-industrial, na mina de Pitinga, em Presidente Figueiredo (AM), extrai e processa dois tipos de minerais: cassiterita e columbita, produzindo estanho, nióbio e tântalo. Recentemente, passou a estudar terras-raras e háfnio, dois importantes recursos minerais encontrados no mesmo complexo.

A partir desta decisão, a Taboca passou a se dedicar também à extração e ao fornecimento de terras-raras, sendo todos provenientes da mesma jazida. Na opinião do diretor de Sustentabilidade e Jurídico, Newton Augusto Viguetti Filho, o escoamento da produção merece total atenção. Ele cita a questão da manutenção e segurança da Rodovia BR-174, por onde a produção da empresa escoava, via porto de Manaus. Ressalta a importância da conclusão do projeto da linha de transmissão de energia elétrica Boa Vista-Manaus, que possibilite à empresa conectar-se ao Sistema Interligado Nacional.

Na área de Pesquisa e Desenvolvimento, a empresa atualmente soma esforços na obtenção de carbonatos de terras-raras com destaque para os elementos Neodímio (Nd), Praseodímio (Pr), Disprósio (Dy) e Tértio (Tb), elementos essenciais para a transição energética, direcionados à produção de baterias dos carros elétricos.

A Mineração Taboca exporta 90% de sua produção. O regulamento aduaneiro brasileiro não dificulta a comercialização de minerais críticos. Porém, na opinião de Viguetti Filho, uma atuação do governo para ampliar e estreitar as relações e acordos internacionais promoveria a indústria nacional e, potencialmente, traria maior competitividade. Políticas públicas de promoção da indústria de materiais críticos poderiam proporcionar ao País mais desenvolvimento de tecnologias, integração da cadeia produtiva e agregação de valor.

“We believe that Serra Verde can lead the development of this growing sector, but for significant growth to occur, investors need to be convinced that Brazil is an attractive region for investment, with appropriate tax and regulatory frameworks. Because mining is a long-term activity, on average, a successful project takes more than a decade to go into production. The four-year seasonality and the discontinuity of our public policies can be a source of great uncertainty. For now, only truly exceptional projects, such as Serra Verde, with large high-grade deposits, access to infrastructure and political and community support are being developed,” explained the executive.

With a long tradition in this segment of mining activity, Mineração Taboca has operated on a single property for 41 years. Its mining-industrial complex, at the Pitinga mine, in Presidente Figueiredo, Amazonas (AM), extracts and processes two types of minerals: cassiterite and columbite, producing tin, niobium, and tantalum. Recently, it began to study rare earths and hafnium, two important mineral resources found in the same complex.

From this decision, Taboca also started to dedicate itself to the extraction and supply of rare earths, all of which come from the same deposit. In the opinion of Newton Augusto Viguetti Filho, Director of Sustainability and Legal Affairs, the disposal of production deserves full attention. He mentions the issue of maintenance and safety on Rodovia BR-174, through which the company’s production flows, via the port of Manaus. He underscores the importance of completing the project for the Boa Vista-Manaus electricity transmission line, which will enable the company to connect to the National Interconnected System.

In the Research and Development area, the company is currently making efforts to obtain rare earth carbonates, with an emphasis on the elements Neodymium (Nd), Praseodymium (Pr), Dysprosium (Dy), and Terbium (Tb), which are essential elements for the energy transition, aimed at the production of batteries for electric cars.

Mineração Taboca exports 90% of its production. The Brazilian customs regulation does not hinder the marketing of critical minerals. In Viguetti Filho’s opinion, however, a government action to expand and strengthen international relations and agreements would promote the national industry and potentially bring greater competitiveness. Public policies to promote the critical materials industry could provide the country with more development of technologies, integration of the production chain, and added value.

“Creemos que Serra Verde puede liderar el desarrollo de este sector nascente. Pero, para que ocurra un crecimiento significativo, los inversionistas deberán estar convencidos de que Brasil es una región atractiva para inversiones, con impuestos y estructuras regulatorias apropiadas. Como la minería es una actividad de largo plazo, como promedio, un proyecto exitoso demora más de una década para entrar en producción. La estacionalidad de cuatro años y la discontinuidad de nuestras políticas públicas puede ser fuente de gran incertidumbre. Por ahora, solamente proyectos verdaderamente excepcionales, como Serra Verde, con grandes yacimientos de alto contenido, acceso a infraestructura y apoyo político y comunitario están siendo desarrollados”, explica el ejecutivo.

Tradicional en este segmento de la actividad minera, Minería Taboca opera en una única propiedad hace 41 años. Su complejo minero-industrial, en la mina de Pitinga, en Presidente Figueiredo (AM), extrae y procesa dos tipos de minerales: casiterita y columbita, produciendo estaño, niobio y tántalo. Recientemente, comenzó a estudiar tierras raras y háfnio, dos importantes recursos minerales encontrados en el mismo complejo.

A partir de esta decisión, Taboca comenzó a dedicarse también a la extracción y suministro de tierras raras, siendo todos provenientes del mismo yacimiento. En la opinión del director de Sostenibilidad y Jurídico, Newton Augusto Viguetti Filho, el flujo de la producción merece total atención. Él cita la cuestión del mantenimiento y seguridad de la Autopista BR-174, por donde la producción de la empresa fluye, vía puerto de Manaus. Resalta la importancia, de la conclusión del proyecto de la línea de transmisión de energía eléctrica Boa Vista-Manaus, que le posibilite a la empresa conectarse al Sistema Interconectado Nacional.

En el área de Investigación y Desarrollo, la empresa actualmente suma esfuerzos en la obtención de carbonatos de tierras raras con destaque para los elementos Neodímio (Nd), Praseodímio (Pr), Disprósio (De) y Tértio (Tb), elementos esenciales para la transición energética, dirigida a la producción de baterías de los carros eléctricos.

Minería Taboca exporta el 90% de su producción. El reglamento aduanero brasileño no dificulta la comercialización de minerales críticos. Sin embargo, en la opinión de Viguetti Filho, una actuación del gobierno para ampliar y estrechar las relaciones y acuerdos internacionales promovería la industria nacional y, potencialmente, traería mayor competitividad. Políticas públicas de promoción de la industria de materiales críticos podrían proporcionarle al País más desarrollo de tecnologías, integración de la cadena productiva y agregación de valor.





**FOSFATO: CONTATO DIRETO COM O AGRONEGÓCIO**

Na área de fertilizantes, o Brasil é o quarto maior consumidor global, superado apenas pelos Estados Unidos, Índia e China. Contudo, o País não é autossuficiente há mais de 40 anos. O processo para produção de fertilizantes é formado por uma série de operações no minério de fosfato, consistindo em lavra do minério na mina, beneficiamento mineral ou processamento nas usinas de beneficiamento. O fato coloca a mineração em contato direto com o setor do agronegócio, conferindo papel fundamental ao setor minerador na garantia de segurança alimentar de todos os países que consomem os produtos da agropecuária brasileira.

Elias Lima, vice-presidente de Operações da Mosaic Fertilizantes, afirma que a empresa se posiciona hoje como uma das maiores produtoras de fosfato e potássio combinados. Atua da mina ao campo na extração, produção, importação, comercialização e distribuição de fertilizantes, voltados para as mais diversas culturas agrícolas. Também desenvolve produtos para a nutrição animal e de especialidades. “Por meio da utilização responsável de fertilizantes, é possível gerar um incremento de produtividade sem a necessidade de expandir áreas de plantio, o que leva a uma produção agrícola mais sustentável e com menos impacto para o meio ambiente”, considera Lima.

A CMOC Brasil, além de se destacar no segmento de mineração e beneficiamento de nióbio, está entre as maiores fornecedoras de fertilizantes fosfatados do Brasil, sendo reconhecida “por sua capacidade de produzir todos os fertilizantes granulados, tanto de baixa concentração como de alta concentração de nutrientes N-P, assim como um produto fosfato bicálcico de excelente qualidade, destinado à nutrição animal”, declara Eduardo Lima, diretor de RH e Assuntos Corporativos.

A empresa mantém, no negócio de fosfatos, diversas operações que envolvem atividades na mina, usinas de beneficiamento e plantas químicas destinadas à produção de fertilizantes e de outros produtos fosfatados, como o fosfato bicálcico e o ácido fosfórico. Como explica Delfim Brás, vice-diretor de Fosfatos da CMOC, os processos industriais ao longo da cadeia produtiva visam a maximizar o aproveitamento dos recursos minerais.

**● ● ● Phosphate: Direct contact with agribusiness**

In the area of fertilizers, Brazil is the fourth largest global consumer, surpassed only by the United States, India, and China. The country, however, has not been self-sufficient for over 40 years. The process for producing fertilizers comprises a series of operations on the phosphate ore, consisting of mining the ore in the mine, mineral beneficiation, or processing in the beneficiation plants. This fact puts mining in direct contact with the agribusiness sector, giving the mining sector a key role in guaranteeing food security across the countries that consume Brazilian agricultural products.

Elias Lima, Vice President of Operations at Mosaic Fertilizantes, states that the company is currently positioned as one of the largest producers of phosphate and potash combined. It operates from the mine to the field in the extraction, production, import, marketing and distribution of fertilizers, aimed at a wide variety of agricultural crops. It also develops products at animal and specialty nutrition. “Through the responsible use of fertilizers, it is possible to increase productivity without the need to expand planting areas, which leads to more sustainable agricultural production, with less impact on the environment,” stated Lima.

CMOC Brasil, in addition to standing out in the niobium mining and processing segment, ranks among the largest suppliers of phosphate fertilizers in Brazil, being recognized “for its capacity to produce all granulated fertilizers, including both low-concentration and high-concentration of N-P nutrients, as well as an excellent quality dicalcium phosphate product, intended for animal nutrition,” said Eduardo Lima, Director of HR and Corporate Affairs.

The company maintains, in the phosphate business, various operations involving activities in the mine, processing plants and chemical plants for the production of fertilizers and other phosphate products, such as dicalcium phosphate and phosphoric acid. According to Delfim Brás, Deputy Director for Phosphates at CMOC, the industrial processes along the production chain aim to maximize the use of mineral resources.

**● ● ● Fosfato: contacto directo con la agroindustria**

En el área de fertilizantes, Brasil es el cuarto mayor consumidor global, superado solamente por los Estados Unidos, India y China. Sin embargo, el País no es autosuficiente hace más de 40 años. El proceso para la producción de fertilizantes está formado por una serie de operaciones en el mineral de fosfato, consistiendo en extracción del mineral en la mina, beneficio mineral o procesamiento en las plantas de beneficio. El hecho coloca a la minería en contacto directo con el sector de la agroindustria, confiriéndole un papel fundamental al sector minero en la garantía de seguridad alimentaria de todos los países que consumen los productos de la agropecuaria brasileña.

Elias Lima, vicepresidente de Operaciones de Mosaic Fertilizantes, afirma que la empresa se posiciona hoy como una de las mayores productoras de fosfato y potasio combinados. Actúa de la mina al campo en la extracción, producción, importación, comercialización y distribución de fertilizantes, dirigidos para los más diversos cultivos agrícolas. También desarrolla productos para la nutrición animal y de especialidades. “Por medio de la utilización responsable de fertilizantes, es posible generar un incremento de productividad sin la necesidad de expandir áreas de siembra, lo que lleva a una producción agrícola más sostenible y con menos impacto para el medio ambiente”, considera Lima.

CMOC Brasil, además de destacarse en el segmento de minería y beneficio de niobio, está entre las mayores proveedoras de fertilizantes fosfatados de Brasil, siendo reconocida “por su capacidad de producir todos los fertilizantes granulados, tanto de baja concentración como de alta concentración de nutrientes N-P, así como un producto fosfato bicálcico de excelente calidad, destinado a la nutrición animal”, declara Eduardo Lima, director de RR.HH. y Asuntos Corporativos.

La empresa mantiene, en el negocio de fosfatos, diversas operaciones que involucran actividades en la mina, plantas de beneficio y plantas químicas destinadas a la producción de fertilizantes y de otros productos fosfatados, como el fosfato bicálcico y el ácido fosfórico. Como explica Delfim Brás, subdirector de Fosfatos de CMOC, los procesos industriales a lo largo de la cadena productiva buscan maximizar el aprovechamiento de los recursos minerais.

**MINERAIS ESTRATÉGICOS SEGUNDO RESOLUÇÃO Nº 2 DE 18 DE JUNHO DE 2021  
STRATEGIC MINERALS ACCORDING TO RESOLUTION NO. 2 OF JUNE 18, 2021  
MINERALES ESTRATÉGICOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN Nº 2 DEL 18 DE JUNIO DE 2021**



*Nessa resolução, que entrou em vigor na data de sua publicação, o Comitê Interministerial de Análise de Projetos de Minerais Estratégicos (CTAPME) aprova a relação de minerais estratégicos para o País, definindo três grupos.*

*I - Bens minerais dos quais o País depende de importação em alto percentual para o suprimento de setores vitais da economia:*

- 1. Enxofre;*
- 2. Minério de Fosfato;*
- 3. Minério de Potássio; e*
- 4. Minério de Molibdênio.*

*II - Bens minerais que têm importância pela sua aplicação em produtos e processos de alta tecnologia:*

- 1. Minério de Cobalto;*
- 2. Minério de Cobre;*
- 3. Minério de Estanho;*
- 4. Minério de Grafita;*
- 5. Minérios do grupo da Platina;*
- 6. Minério de Lítio;*
- 7. Minério de Nióbio;*
- 8. Minério de Níquel;*
- 9. Minério de Silício;*
- 10. Minério de Tália;*
- 11. Minério de Tântalo;*
- 12. Minério de Terras Raras;*
- 13. Minério de Titânio;*
- 14. Minério de Tungstênio;*
- 15. Minério de Urânio; e*
- 16. Minério de Vanádio*

*III - Bens minerais que detêm vantagens comparativas e que são essenciais para a economia pela geração de superávit da balança comercial do País:*

- 1. Minério de Alumínio;*
- 2. Minério de Cobre;*
- 3. Minério de Ferro;*
- 4. Minério de Grafita;*
- 5. Minério de Ouro;*
- 6. Minério de Manganês;*
- 7. Minério de Nióbio; e*
- 8. Minério de Urânio*



*In this resolution, which came into force on the date of its publication, the Interministerial Committee for the Analysis of Strategic Minerals Projects (Comitê Interministerial de Análise de Projetos de Minerais Estratégicos - CTAPME) approves the list of strategic minerals for the country, defining three groups.*

*I. Mineral goods on which the country depends on imports in a high percentage to supply vital sectors of the economy:*

- 1. Sulfur;*
- 2. Phosphate Ore;*
- 3. Potassium Ore; and*
- 4. Molybdenum Ore.*

*II. Mineral goods that are important for their application in high-tech products and processes:*

- 1. Cobalt Ore;*
- 2. Copper Ore;*
- 3. Tin Ore;*
- 4. Graphite Ore;*
- 5. Platinum Group Ores;*
- 6. Lithium Ore;*
- 7. Niobium Ore;*
- 8. Nickel Ore;*
- 9. Silicon Ore;*
- 10. Thallium Ore;*
- 11. Tantalum Ore;*
- 12. Rare Earth Ore;*
- 13. Titanium Ore;*
- 14. Tungsten Ore;*
- 15. Uranium Ore; and*
- 16. Vanadium Ore*

*III. Mineral goods that have comparative advantages and that are essential for the economy by generating a surplus in the country's balance of trade:*

- 1. Aluminum Ore;*
- 2. Copper Ore;*
- 3. Iron Ore;*
- 4. Graphite Ore;*
- 5. Gold Ore;*
- 6. Manganese Ore;*
- 7. Niobium Ore; and*
- 8. Uranium Ore*



*En esta resolución, que entró en vigor en la fecha de su publicación, el Comité Interministerial de Análisis de Proyectos de Minerales Estratégicos (CTAPME) aprueba la relación de minerales estratégicos para el País, definiendo tres grupos.*

*I - Bienes minerales de los cuales el País depende de importación en alto porcentaje para el suministro de sectores vitales de la economía:*

- 1. Azufre;*
- 2. Mineral de Fosfato;*
- 3. Mineral de Potasio; y*
- 4. Mineral de Molibdeno.*

*II - Bienes minerales que tienen importancia por su aplicación en productos y procesos de alta tecnología:*

- 1. Mineral de Cobalto;*
- 2. Mineral de Cobre;*
- 3. Mineral de Estanho;*
- 4. Mineral de Grafita;*
- 5. Minerales del grupo del Platino;*
- 6. Mineral de Lítio;*
- 7. Mineral de Nióbio;*
- 8. Mineral de Níquel;*
- 9. Mineral de Silício;*
- 10. Mineral de Tália;*
- 11. Mineral de Tântalo;*
- 12. Mineral de Terras Raras;*
- 13. Mineral de Titânio;*
- 14. Mineral de Tungsteno;*
- 15. Mineral de Urânio; y*
- 16. Mineral de Vanádio*

*III - Bienes minerales que poseen ventajas comparativas y que son esenciales para la economía por la generación de superávit de la balanza comercial del País:*

- 1. Mineral de Alumínio;*
- 2. Mineral de Cobre;*
- 3. Mineral de Hierro;*
- 4. Mineral de Grafita;*
- 5. Mineral de Ouro;*
- 6. Mineral de Manganeso;*
- 7. Mineral de Nióbio; y*
- 8. Mineral de Urânio*

## 05. AS MINERADORAS

### THE MINING COMPANIES | LAS MINERAS

#### Nem tão iguais, mas com pautas em comum

Quando o olhar se volta para dentro da indústria da mineração no Brasil, percebe-se que pequeno percentual de empresas são listadas como de grande porte, com a maior parte sendo formada por pequenas e microempresas.

O total de empresas no setor mineral nacional é de 8.519, segundo dados atualizados da ANM. Desse universo, 1,29% (ou 110) corresponde a grandes empresas, aquelas que produzem acima de 1 milhão de toneladas por ano. A maior parte do setor é formada por pequenas e microempresas, respondendo por 88,8% das mineradoras, com produções abaixo de 100 mil toneladas anualmente, e as demais 9,9% são de médio porte. Do universo de 8.519, as de médio porte, com volumes entre 1 milhão de toneladas e 100 mil toneladas por ano são 844; as pequenas, que produzem mais de 10.000 toneladas até 100.000 toneladas, 2.411; e outras 5.4154 são microempresas. Além disso, existem atualmente 936 lavras garimpeiras, 12.779 processos no regime de aproveitamento por licenciamento e 1.215 processos de concessão de lavra de águas minerais pelo País.

A proporcionalidade numérica dos títulos minerais não é a mesma no quesito volume de produção, mas, isso não tira a importância dessas informações, afinal, o suprimento de matérias-primas minerais exige alternativas capazes de conciliarem o atendimento da demanda a práticas sustentáveis e à operação responsável. Com potencial de investimento proporcional ao das grandes companhias, as pequenas e médias respondem por expressiva parte de minerais fundamentais à sociedade e devem estar alinhadas ao desenvolvimento sustentável de suas unidades.

#### ● ● ● NOT SO EQUAL, BUT WITH SHARED AGENDAS

When the gaze turns inward to the mining industry in Brazil, it is noticed that a small percentage of companies are listed as large, while most of them are small and micro-enterprises.

The total number of companies in the national mineral sector is 8,519, as per ANM data. Of this universe, 1.29% (or 110) corresponds to large companies, those that produce more than 1 million tons per year. Most of the sector is formed by small and micro-enterprises, accounting for 88.8% of the mining companies, with productions below 100,000 tons annually, and the remaining 9.9% are medium-sized. Of the universe of 8,519, the medium-sized ones, with volumes between 1 million tons and 100 thousand tons per year are 844; the small ones, which produce more than 10,000 tons up to 100,000 tons, 2,411; and another 5,4154 are microenterprises. Aside from that, there are currently 936 mining mines, 12,779 processes in the licensing system and 1,215 mineral water mining concession processes throughout the country.

The numerical ratio of mineral titles is not the same in terms of production volume, but this does not take away the importance of this information, after all, the supply of mineral raw materials requires alternatives capable of reconciling the fulfillment of demand to sustainable practices and responsible operation. With investment potential proportional to that of large companies, small and medium-sized companies account for a large part of fundamental minerals to society and must be aligned with the sustainable development of their units.

#### ● ● ● NO TAN IGUALES, PERO CON PAUTAS EN COMÚN

Cuando la mirada se vuelve para adentro de la industria de la minería en Brasil, se nota que un pequeño porcentual de empresas son listadas como de gran tamaño, con la mayor parte siendo formada por pequeñas y microempresas.

El total de empresas en el sector mineral nacional es de 8.519, según datos de ANM. De este universo, 1,29% (o 110) corresponde a grandes empresas, aquellas que producen más de 1 millón de toneladas por año. La mayor parte del sector está formada por pequeñas y microempresas, respondiendo por el 88,8% de las mineras, con producciones por debajo de 100 mil toneladas anualmente, y las demás 9,9% son de mediano tamaño. Del universo de 8.519, las de mediano tamaño, con volúmenes entre 1 millón de toneladas y 100 mil toneladas por año son 844; las pequeñas, que producen más de 10.000 toneladas hasta 100.000 toneladas, 2.411; y otras 5.4154 son microempresas. Además de esto, existen actualmente 936 extracciones mineras, 12.779 procesos en el régimen de aprovechamiento por licenciamento y 1.215 procesos de concesión de extracción de aguas minerales por el País.

La proporcionalidad numérica de los títulos minerales no es la misma en el aspecto volumen de producción, pero esto no le quita la importancia de esta información, a fin de cuentas, el suministro de materias primas mineras exige alternativas capaces de conciliar la satisfacción de la demanda a prácticas sostenibles y a la operación responsable. Con potencial de inversión proporcional al de las grandes compañías, las pequeñas y medianas responden por gran parte de minerales fundamentales para la sociedad y deben estar alineadas al desarrollo sostenible de sus unidades.





#### MÉTODO DE CLASSIFICAÇÃO INTERFERE NA ORDENAÇÃO DAS EMPRESAS

Essa constatação, inclusive, criou duas formas de classificação das empresas: por volume e por faturamento. A primeira opção vem sendo preterida em prol do escalonamento das empresas pelos resultados econômicos, decorrentes de fatores que atestam eficiência da gestão, ganhos de produtividade e preço da *commodity*, entre outros indicadores inerentes à governança, à *compliance*, à sustentabilidade e às relações com a comunidade do entorno e os próprios funcionários e parceiros. Em resumo, boas práticas voltadas ao ESG (vide capítulo 6).

Nesse sentido, melhor comparar resultados levando-se em consideração minerais menos abundantes e aqueles de difícil lavra. Por exemplo, a Vale S/A ocupa a primeira posição no ranking, com a produção total de 320 milhões de toneladas apenas de minério de ferro, em 2022, desconsiderando-se os volumes das operações de manganês, ferroligas, cobre, ouro, prata e cobalto; a Ero Cooper, que detém os ativos da Caraíba, é uma das maiores produtoras, com três minas, duas de cobre – minério em que se constitui o segundo maior produtor do Brasil, com o total de 45.000 toneladas anuais – e uma de ouro que produz 45 mil onças (oz) de ouro por ano, o que corresponde a 1.200 kg.

Se essas empresas fossem listadas por volume, certamente a Ero Cooper estaria bem mais distante da primeira colocada. Assim, com a classificação pelo faturamento, que leva em conta o valor das *commodities*, a desigualdade é proporcionalmente reduzida. Em valores de 11 de junho de 2023, a cotação do ouro, na bolsa de New York, era de US\$ 1.942,50 a onça-troy; do cobre, na LME (London Metal Exchange), o contrato para três meses, US\$ 8.335,50 por tonelada, e do minério de ferro, US\$ 106,25 a tonelada.

#### ● ● ● Classification method interferes with the ordering of the companies

This finding even created two ways of classifying companies, namely by volume and by revenue. The first option has been neglected in favor of scaling companies based on economic results, resulting from factors that attest to management efficiency, productivity gains and price of the commodity, among other indicators inherent to governance, compliance, sustainability and relations with the surrounding community and the employees and partners themselves. And in short, good practices focused on ESG (see chapter 6).

In this sense, it is better to compare results taking into account less abundant minerals and those that are difficult to mine. For example, Vale S/A occupies the first position in the ranking, with the total production of 320 million tons of iron ore alone, in 2022, disregarding the volumes of manganese, iron garters, copper, gold, silver and cobalt operations; Ero Cooper, which owns the Caribbean assets, is one of the largest producers, with three mines, two of copper—ore in which it is the second largest producer in Brazil, with a total of 45,000 tons per year—and one of gold that produces 45,000 ounces (oz) of gold per year, which corresponds to 1,200 kg.

If these companies were listed by volume, surely Ero Cooper would be much further away from the first place. Thus, with the classification by revenue, which takes into account the value of commodities, inequality is proportionally reduced. As of June 11, 2023, gold on the New York exchange was US\$ 1,942.50 a troy ounce; copper, on the LME (London Metal Exchange), the three-month contract, US\$ 8,335.50 per ton, and iron ore, US\$ 106.25 a ton.

#### ● ● ● Método de clasificación interfiere en la ordenación de las empresas

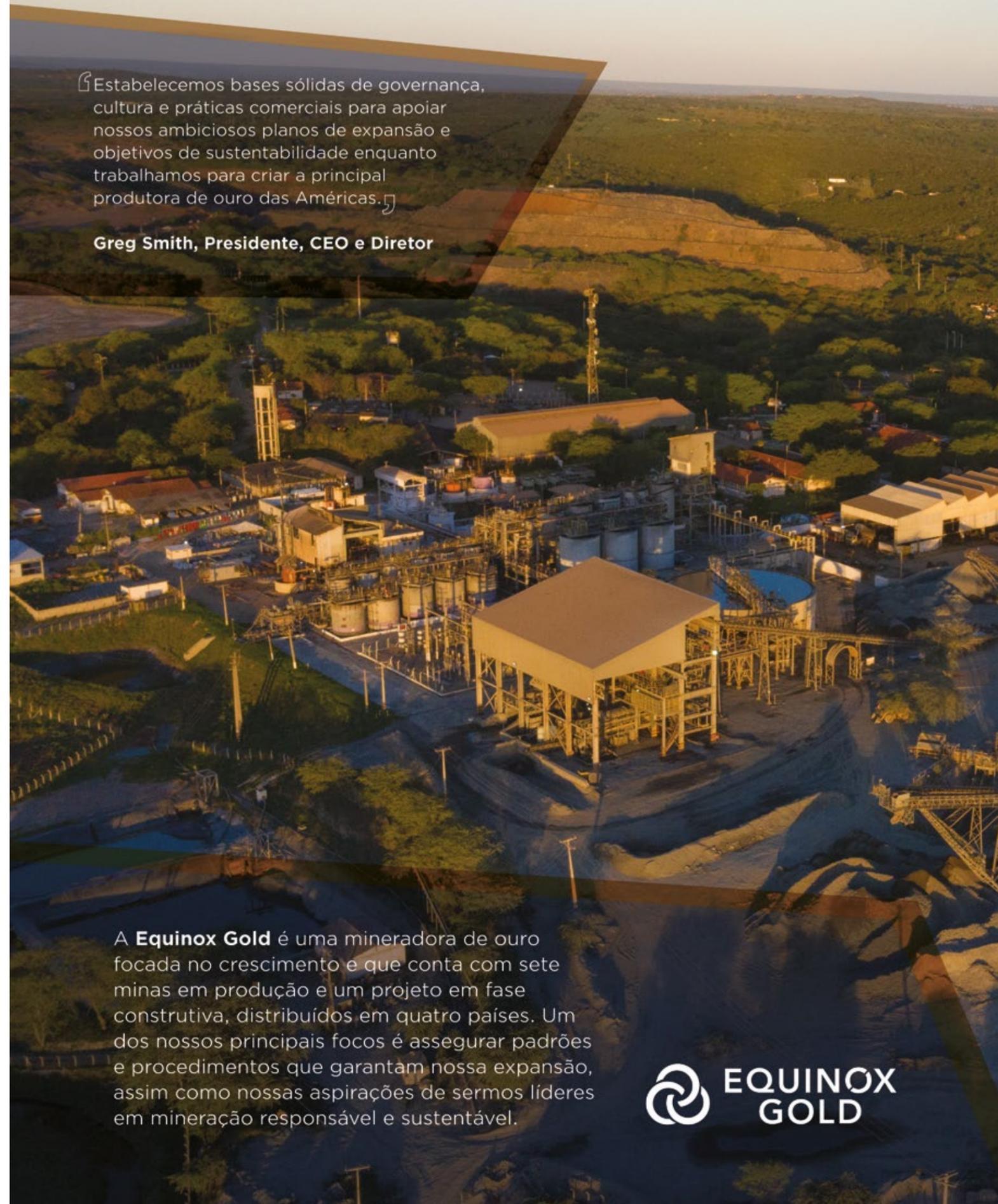
Esta constatación, incluso, creó dos formas de clasificación de las empresas: por volumen y por facturación. La primera opción está siendo preterida en favor del escalonamiento de las empresas por los resultados económicos, derivados de factores que certifican la eficiencia de la gestión, aumentos de productividad y precio de la commodity, entre otros indicadores inherentes al gobierno, a la compliance, a la sostenibilidad y a las relaciones con la comunidad del entorno y los propios empleados y asociados. En resumen, buenas prácticas dirigidas al ESG (ver capítulo 6).

En este sentido, mejor comparar resultados teniendo en consideración minerales menos abundantes y aquellos de difícil extracción. Por ejemplo, Vale S/A ocupa la primera posición en el ranking, con la producción total de 320 millones de toneladas solamente de mineral de hierro, en el 2022, desconsiderándose los volúmenes de las operaciones de manganeso, ferroaleaciones, cobre, oro, plata y cobalto; Ero Cooper, que posee los activos de Caraíba, es una de las mayores productoras, con tres minas, dos de cobre – mineral en que se constituye el segundo mayor productor de Brasil, con el total de 45.000 toneladas anuales – y una de oro que produce 45 mil onzas (oz) de oro por año, lo que corresponde a 1.200 kg.

Si estas empresas fuesen listadas por volumen, ciertamente Ero Cooper estaría mucho más distante del primer lugar. Así, con la clasificación por la facturación, que tiene en cuenta el valor de las commodities, la desigualdad es proporcionalmente reducida. En valores del 11 de junio de 2023, la cotización del oro, en la bolsa de New York, era de US\$ 1.942,50 la onza-troy; del cobre, en la LME (London Metal Exchange), el contrato para tres meses, US\$ 8.335,50 por tonelada, y del mineral de hierro, US\$ 106,25 la tonelada.

Estabelecemos bases sólidas de governança, cultura e práticas comerciais para apoiar nossos ambiciosos planos de expansão e objetivos de sustentabilidade enquanto trabalhamos para criar a principal produtora de ouro das Américas.

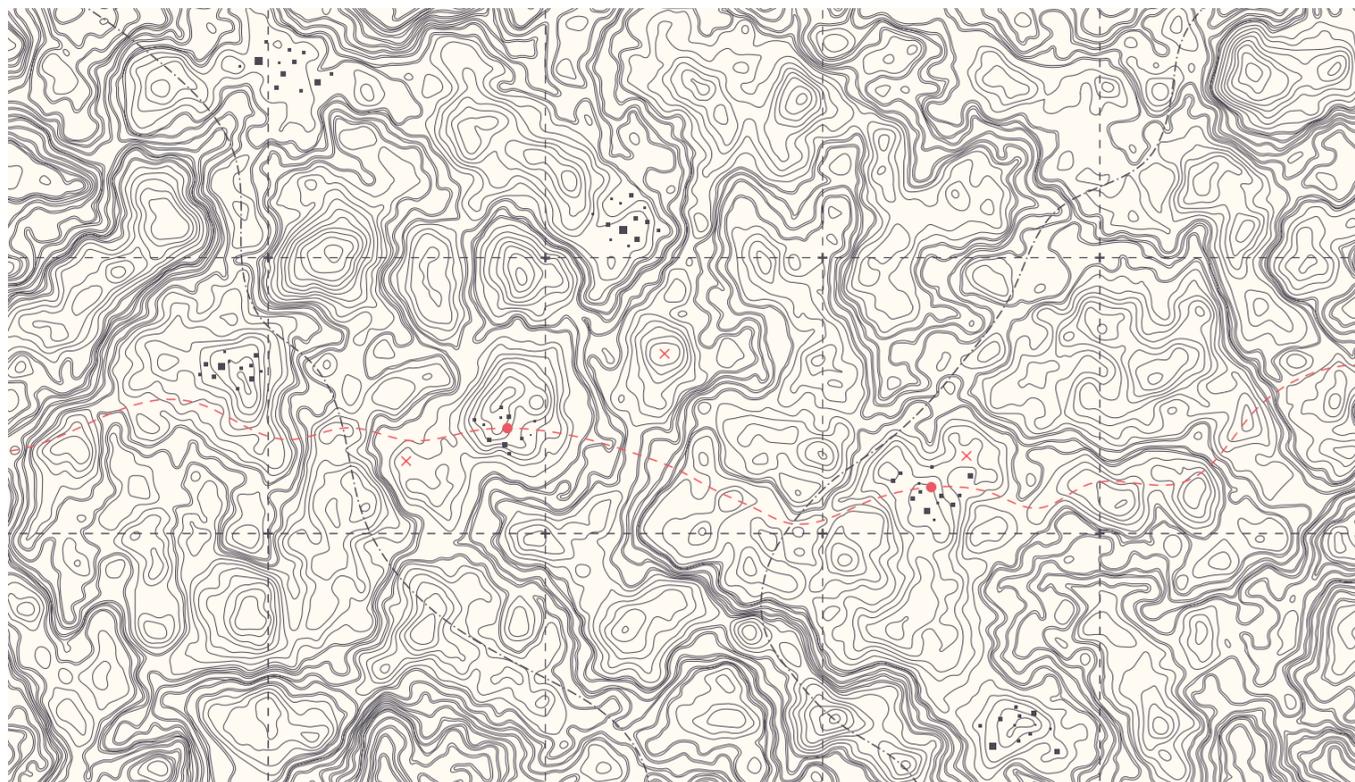
Greg Smith, Presidente, CEO e Diretor



A **Equinox Gold** é uma mineradora de ouro focada no crescimento e que conta com sete minas em produção e um projeto em fase construtiva, distribuídos em quatro países. Um dos nossos principais focos é assegurar padrões e procedimentos que garantam nossa expansão, assim como nossas aspirações de sermos líderes em mineração responsável e sustentável.







## As mineradoras e suas especificidades

Preocupação com pessoas, diversidade e inclusão e foco em sustentabilidade, preservação da biodiversidade e ESG devem ser pontos comuns a quaisquer mineradoras, independentemente do porte. Verticalização, por outro lado, marca a atividade de apenas algumas. Logística é dificuldade comum a muitos segmentos da economia, e na mineração encontra complexidade considerável devido inclusive a distâncias e à localização remota da maioria das unidades. Investimentos em todas essas áreas são permanentes e se estendem, ainda, em busca de ganhos de produtividade e de reduções de custos.

“A mineração é uma atividade que enfrenta diversos desafios e está em constante transformação. Em geral, o setor avançou muito na questão da proximidade com as comunidades, na escuta e no diálogo aberto e inclusivo, promovendo a participação efetiva da população”, resume Rodrigo Gomides, vice-presidente de Operação e gerente-geral Adjunto da Kinross. Seu balanço é positivo, ao garantir: “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. O setor vem enfrentando outros desafios, tais como a adoção de medidas que visam ao desenvolvimento sustentável dos territórios diante do pós-mineração e as ações efetivas de controles ambientais, compartilhando os resultados com transparência e adotando soluções de mitigação efetivas.”

### MINING COMPANIES AND THEIR SPECIFICITIES

Concern for people, diversity and inclusion and focus on sustainability, biodiversity preservation and ESG should be common points to any mining companies, regardless of size. Verticalization, on the other hand, marks the activity of only a few. Logistics is a difficulty common to many segments of the economy, and in mining it encounters considerable complexity due even to distances and the remote location of most units. Investments in all these areas are permanent and also extend in search of productivity gains and cost reductions.

“Mining is an activity that faces several challenges and is in constant transformation. In general, the sector has advanced a lot in the issue of proximity to communities, in listening and in open and inclusive dialogue, promoting the effective participation of the population,” summarizes Rodrigo Gomides, Vice President of Operations and Deputy General Manager of Kinross. His assessment is positive, assuring: “We are evolving in communication, both in accessibility and agility, as the current demand, as well as in management and security practices, with transparency and consideration to all stakeholders. Another challenge that the sector has been acting in is the adoption of measures aimed at the sustainable development of the territories in the face of post-mining and in the effective actions of environmental controls, sharing the results with transparency and adopting effective mitigation solutions.”

### LAS MINERAS Y SUS ESPECIFICIDADES

Preocupación con personas, diversidad e inclusión y enfoque en sostenibilidad, preservación de la biodiversidad y ESG deben ser puntos comunes a cualesquiera mineras, independientemente de su tamaño. Verticalización, por otro lado, marca la actividad de solamente algunas. La logística es una dificultad común a muchos segmentos de la economía, y en la minería encuentra complejidad considerable debido incluso a distancias y a la localización remota de la mayoría de las unidades. Inversiones en todas estas áreas son permanentes y se extienden, además, en busca de aumentos de productividad y de reducciones de costos.

“La minería es una actividad que enfrenta diversos desafíos y está en constante transformación. En general, el sector avanzó mucho en la cuestión de la cercanía con las comunidades, en la escucha y en el diálogo abierto e inclusivo, promoviendo la participación efectiva de la población”, resume Rodrigo Gomides, vicepresidente de Operación y gerente-geral Adjunto de Kinross. Su balance es positivo, al garantizar: “Estamos evolucionando en la comunicación, tanto en la accesibilidad como en la agilidad, conforme la actualidad lo demanda, así como en las prácticas de gestión y de seguridad, con transparencia y consideración a todas las partes interesadas. Otro desafío en que el sector está actuando es en la adopción de medidas que buscan el desarrollo sostenible de los territorios ante el postminería y en las acciones efectivas de controles ambientales, compartiendo los resultados con transparencia y adoptando soluciones de mitigación efectivas.”

# transformamos

o hoje pra você  
ter o mundo que  
sonha, amanhã.

Temos a certeza de que um novo tempo será o resultado do nosso trabalho, das nossas escolhas e dos nossos compromissos.

A Itaminas é o agora olhando para o amanhã. Somos uma mineradora que acredita que a força do presente para realizar o futuro não está somente na capacidade de se reinventar todos os dias. Está no compromisso: com a sustentabilidade, a inovação tecnológica, a valorização humana, a preservação ambiental.

Somos referência em sistema de filtragem de rejeitos. Cuidamos da nossa água. Nós nos responsabilizamos pelas comunidades nas quais atuamos, realizando vários projetos socioambientais. Tudo isso porque sabemos que um mundo melhor para viver só será possível se olharmos para o presente com o sentido no amanhã.

**Transformação.**  
**Esse é o nosso negócio.**

**ITAMINAS**



### MEIO AMBIENTE

O foco das mineradoras, em meio ambiente, antecede e vai além da criação da sigla ESG. Abrange controle sobre emissão de gases, uso de fontes renováveis de energia, conservação e recuperação de áreas mineradas, ação junto às comunidades instaladas no entorno da mina e da planta, assim como das afetadas direta ou indiretamente na região do trajeto do minério, que pode envolver vários municípios e estados, com características e necessidades específicas.

É o caso da Alcoa, que produz bauxita, alumina e alumínio primário em três unidades operacionais no País (Poços de Caldas - MG, São Luís - MA e Juruti - PA), abastecendo os mercados nacional e internacional. Com um modelo de mineração de baixo impacto, que associa produção e sustentabilidade, a mineradora equilibra operação, conservação do meio ambiente e respeito às comunidades do entorno, investindo em projetos de responsabilidade socioambiental e desenvolvimento compartilhado.

ESG está entre um dos principais pilares da empresa e os investimentos nesse campo iniciaram há 58 anos, “com o desenvolvimento de um modelo de mineração de baixo impacto, com sustentabilidade, que respeita o equilíbrio entre a extração de bauxita e a preservação do meio ambiente, o desenvolvimento econômico e o comprometimento com a saúde e a qualidade de vida das pessoas”, explica Thaiza Bissacot – diretora Regional de Meio Ambiente da Alcoa.

**Desenvolvimento regional** - Na Anglo American, a partir de 2018, em âmbito global, foi instituído o Plano de Mineração Sustentável, que guia as ações da companhia por meio de três pilares principais – ambiental, social e governança – e tem entre suas metas a proteção, a preservação, a recuperação e a conservação do meio ambiente; o aumento da eficiência operacional em recursos hídricos; a neutralidade em carbono das operações; a liderança corporativa de confiança; e o desenvolvimento regional colaborativo nos municípios em que a empresa opera, com o objetivo de diversificar as economias locais, reduzindo, assim, a dependência da mineração.

### Environment

The focus of mining companies, on the environment, precedes and goes beyond the creation of the acronym ESG. It covers control over gas emissions, use of renewable energy sources, conservation and recovery of mined areas, action with the communities installed in the vicinity of the mine and the plant, as well as those directly or indirectly affected in the region of the ore path, which may involve several municipalities and states, with specific characteristics and needs.

This is the case of Alcoa, which produces bauxite, alumina and primary aluminum in three operating units in the country (Poços de Caldas – MG, São Luís – MA and Juruti – PA), supplying the national and international markets. With a low-impact mining model, which combines production and sustainability, the mining company balances operation, environmental conservation and respect for the surrounding communities, investing in projects of socio-environmental responsibility and shared development.

ESG is among one of the main pillars of the company and investments in this field began 58 years ago, “with the development of a low-impact mining model, with sustainability, which respects the balance between bauxite extraction and the preservation of the environment, economic development and commitment to people’s health and quality of life,” explains Thaiza Bissacot – Alcoa’s Regional Director for the Environment.

Regional development – At Anglo American, as of 2018, at a global level, the Sustainable Mining Plan was instituted, which guides the company’s actions through three main pillars—environmental, social and governance—and has among its goals the protection, preservation, recovery and conservation of the environment; increased operational efficiency in water resources; carbon neutrality of operations; trusted corporate leadership; and regional development collaborative in the municipalities in which the company operates, with the aim of diversifying local economies, thus reducing dependence on mining.

### Medio ambiente

El enfoque de las mineras, en medio ambiente, antecede y va más allá de la creación de la sigla ESG. Abarca el control sobre emisión de gases, uso de fuentes renovables de energía, conservación y recuperación de áreas excavadas, acción junto a las comunidades instaladas en el entorno de la mina y de la planta, así como de las afectadas directa o indirectamente en la región del trayecto del mineral, que puede involucrar varios municipios y estados, con características y necesidades específicas.

Es el caso de Alcoa, que produce bauxita, alumina y aluminio primario en tres unidades operativas en el País (Poços de Caldas - MG, São Luís - MA y Juruti - PA), abasteciendo los mercados nacional e internacional. Con un modelo de minería de bajo impacto, que asocia producción y sostenibilidad, la minera equilibra operación, conservación del medio ambiente y respeto a las comunidades del entorno, invirtiendo en proyectos de responsabilidad socioambiental y desarrollo compartido.

ESG está entre uno de los principales pilares de la empresa y las inversiones en este campo se iniciaron hace 58 años, “con el desarrollo de un modelo de minería de bajo impacto, con sostenibilidad, que respeta el equilibrio entre la extracción de bauxita y la preservación del medio ambiente, el desarrollo económico y el comprometimiento con la salud y la calidad de vida de las personas”, explica Thaiza Bissacot – directora Regional de Medio Ambiente de Alcoa.

Desarrollo regional - En Anglo American, a partir del 2018, en ámbito global, fue instituido el Plan de Minería Sostenible, que guía las acciones de la compañía por medio de tres pilares principales – ambiental, social y gobierno – y tiene entre sus metas la protección, la preservación, la recuperación y la conservación del medio ambiente; el aumento de la eficiencia operativa en recursos hídricos; la neutralidad en carbono de las operaciones; el liderazgo corporativo de confianza; y el desarrollo regional colaborativo en los municipios en que la empresa opera, con el objetivo de diversificar las economías locales, reduciendo, así, la dependencia de la minería.



## MINERAÇÃO RESPONSÁVEL QUE GERA DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Na Kinross, transformamos a nossa atividade em desenvolvimento para os territórios onde atuamos, gerando valor para as pessoas e respeitando a cultura local, as leis e o meio ambiente.

577,3k oz de ouro produzido.

22% da produção nacional.

6.000 empregos gerados.

+ de 170 mil beneficiários(as) em ações sociais!

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

[/kinross.brasil](https://www.instagram.com/kinross.brasil)

[/KinrossBrasil](https://www.facebook.com/KinrossBrasil)

[Kinross Brasil](https://www.youtube.com/KinrossBrasil)

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

Construir o amanhã é transformar-se todos os dias.

**KINROSS** Paracatu



Já a Kinross, que tem como valor e diretriz para suas ações, atuar de forma segura e responsável, tem com a segurança um compromisso inegociável. Para isso, ela opera com rigor técnico, obedecendo aos mais altos padrões de segurança, inclusive com adoção de tecnologias de ponta. Especificamente no Brasil, a empresa possui mina a céu aberto, e a planta conta com usina de beneficiamento, estrutura para disposição de rejeitos, e infraestrutura de apoio, sempre seguindo as melhores práticas ESG.

Além de gerir com segurança os seus impactos ambientais, garantindo a conservação do meio ambiente e a integridade de seus empregados, terceiros, comunidades próximas, população de Paracatu (MG) e sociedade em geral, a Kinross, realiza o controle operacional de ruído, poeira e vibração, a recuperação das áreas mineradas, a gestão dos recursos hídricos e o manejo de fauna e flora, a fim de preservar a biodiversidade local. Também contribui para o desenvolvimento da região onde está inserida e objetiva ser reconhecida nacional e internacionalmente como referência positiva de mineração próxima à área urbana, no País e no mundo.

**Mapeamento de riscos operacionais** - Na AngloGold Ashanti, o entendimento é de que todos na empresa devem compreender os riscos e trabalhar para que não ocorram lesões e incidentes, cabendo à empresa o gerenciamento dos riscos em seus negócios e atividades. Nesse campo, a empresa, em 2022, revisou globalmente o Padrão de Controle de Riscos Críticos (Major Hazards Control Standard - MHCS), definindo os 10 principais riscos das atividades que desenvolve e estabelecendo, de forma ainda mais clara, o papel e as responsabilidades de cada um na gestão da segurança.

Kinross, on the other hand, whose value and guideline for its actions is to act safely and responsibly, has a non-negotiable commitment to safety. Thus, it operates with technical rigor, obeying the highest safety standards, including the adoption of cutting-edge technologies. Specifically in Brazil, the company has an open pit mine and the plant has a processing plant, a structure for disposal of tailings, and support infrastructure, always following the best ESG practices.

In addition to safely managing its environmental impacts, ensuring the conservation of the environment and the integrity of its employees, third parties, nearby communities, the population of Paracatu (MG) and society in general, Kinross performs the operational control of noise, dust and vibration, the recovery of mined areas, the management of water resources and the management of fauna and flora, in order to preserve local biodiversity. It also contributes to developing the region where it is inserted and aims to be recognized nationally and internationally as a positive reference of mining near the urban area, in the country and worldwide.

**Operational risk mapping** – At AngloGold Ashanti, the understanding is that everyone in the company must understand the risks and work so that injuries and incidents do not occur, and it is up to the company to manage the risks in its business and activities. In this field, the company, in 2022, globally revised the Major Hazards Control Standard (MHCS), defining the top 10 risks of the activities it develops and establishing, even more clearly, the role and responsibilities of each one in safety management.

Ya Kinross, que tiene como valor y directriz para sus acciones actuar de forma segura y responsable, tiene con la seguridad un compromiso innegociable. Para eso, ella opera con rigor técnico, obedeciendo los más altos estándares de seguridad, incluso con adopción de tecnologías de punta. Específicamente en Brasil, la empresa posee mina a cielo abierto y la planta cuenta con estación de beneficio, estructura para disposición de desechos, e infraestructura de apoyo, siempre siguiendo las mejores prácticas ESG.

Además de gestionar con seguridad sus impactos ambientales, garantizando la conservación del medio ambiente y la integridad de sus empleados, terceros, comunidades cercanas, población de Paracatu (MG) y sociedad en general, Kinross, realiza el control operativo de ruido, polvo y vibración, la recuperación de las áreas excavadas, la gestión de los recursos hídricos y el manejo de fauna y flora, a fin de preservar la biodiversidad local. También contribuye para el desarrollo de la región donde está insertada y tiene como objetivo ser reconocida nacional e internacionalmente como referencia positiva de minería cercana al área urbana, en el País y en el mundo.

**Mapeo de riesgos operativos** - En AngloGold Ashanti, el entendimiento es que todos en la empresa deben comprender los riesgos y trabajar para que no ocurran lesiones e incidentes, correspondiéndole a la empresa la gestión de los riesgos en sus negocios y actividades. En este campo, la empresa, en el 2022, revisó globalmente el Estándar de Control de Riesgos Críticos (Major Hazards Control Standard - MHCS), definiendo los 10 principales riesgos de las actividades que desarrolla y estableciendo, de forma aún más clara, el papel y las responsabilidades de cada uno en la gestión de la seguridad.

Em seguida, minucioso trabalho de disseminação abrangeu 100% da empresa, foram realizados diversos treinamentos e adotadas ações para conscientização dos empregados sobre os riscos críticos de cada atividade. Durante 2023, o MHCS está sendo conectado “a todo o ciclo de vida do profissional dentro da empresa, desde o Recrutamento e Seleção até as etapas de desenvolvimento e capacitação, ampliando ainda mais a abrangência do programa e a redução dos riscos críticos”, resume Othon Maia, diretor de Sustentabilidade e Assuntos Corporativos da AngloGold Ashanti.

Em complementação ao trabalho e para garantir ainda mais efetividade nas Verificações de Controles Críticos (VCCs), a AngloGold Ashanti implementou um sistema global no qual, durante as inspeções de campo, os supervisores e gerentes respondem a um check-list específico dentro de um aplicativo (iSIMS), pelo celular ou computador, para cada tipo de risco, facilitando a verificação sistêmica e possibilitando a análise de indicadores e da necessidade de melhorias em tempo real.

Além disso, em 2022, a empresa seguiu no processo de amadurecimento de suas práticas ESG por meio de ações concretas, como a continuidade do Projeto AngloGold Ashanti 200+, plano de desenvolvimento sustentável criado para apoiar a estruturação da estratégia ESG da empresa; e acompanhamento constante pelo Comitê ESG de todas as agendas de projetos dos âmbitos social, ambiental e de governança.

Subsequently, a thorough dissemination work covered 100% of the company, several trainings were carried out and actions were adopted to make employees aware of the critical risks of each activity. During 2023, MHCS is being connected “to the entire professional lifecycle within the company, from Recruitment and Selection to the stages of development and training, further expanding the scope of the program and reducing critical risks,” summarizes Othon Maia, Director of Sustainability and Corporate Affairs at AngloGold Ashanti.

In addition to the work and to ensure even more effectiveness in the Critical Controls Checks (VCCs), AngloGold Ashanti has implemented a global system in which, during field inspections, supervisors and managers respond to a specific check-list within an application (iSIMS), by mobile phone or computer, for each type of risk, facilitating systemic verification and enabling the analysis of indicators and the need of real-time improvements.

Moreover, in 2022, the company continued in the process of maturing its ESG practices through concrete actions, such as the continuation of the AngloGold Ashanti 200+ Project, a sustainable development plan created to support the structuring of the company's ESG strategy; and constant monitoring by the ESG Committee of all project agendas in the social, environmental and governance spheres.

Enseguida, un minucioso trabajo de diseminación abarcó al 100% de la empresa, fueron realizados diversos entrenamientos y adoptadas acciones para la concientización de los empleados sobre los riesgos críticos de cada actividad. Durante el 2023, MHCS está siendo conectado “a todo el ciclo de vida del profesional dentro de la empresa, desde el Reclutamiento y Selección hasta las etapas de desarrollo y capacitación, ampliando aún más el alcance del programa y la reducción de los riesgos críticos”, resume Othon Maia, director de Sostenibilidad y Asuntos Corporativos de AngloGold Ashanti.

En complementación al trabajo y para garantizar aún más efectividad en las Verificaciones de Controles Críticos (VCCs), AngloGold Ashanti implementó un sistema global en el cual, durante las inspecciones de campo, los supervisores y gerentes responden a un check-list específico dentro de una aplicación (iSIMS), por el celular o computadora, para cada tipo de riesgo, facilitando la verificación sistémica y posibilitando el análisis de indicadores y de la necesidad de mejoras en tiempo real.

Además de esto, en el 2022, la empresa siguió en el proceso de maduración de sus prácticas ESG por medio de acciones concretas, como la continuidad del Proyecto AngloGold Ashanti 200+, plan de desarrollo sostenible creado para apoyar la estructuración de la estrategia ESG de la empresa; y seguimiento constante por el Comité ESG de todas las agendas de proyectos de los ámbitos social, ambiental y de gobierno.

## Evoluir sempre é o nosso compromisso

A Nexa, uma das produtoras de zinco com menor pegada de carbono do planeta, segue avançando em sua estratégia ESG.

Assumimos compromissos globais alinhados às melhores práticas de desenvolvimento sustentável.

Em um mundo em constante mudança, formalizamos uma agenda prioritária, que inclui, entre outros temas, **segurança, pluralidade, legado social, transparência e redução de emissões de CO2.**

**nexa**

Mineração que muda com o mundo.





“A AngloGold Ashanti entende que na atividade de mineração, apenas as empresas que considerarem o foco e a atuação em práticas de ESG em seus processos conseguirão preservar a viabilidade financeira e a longevidade de suas operações. E tem visto um movimento maior, a cada ano, em todo o setor. Há também uma evolução dos processos de preservação de biodiversidade, recursos hídricos e geração limpa de energia”, enfatiza Maia, explicando que continuamente a empresa avança “na definição de indicadores estratégicos, compromissos e metas, que embasam todas as etapas do planejamento a longo prazo para evolução da sustentabilidade corporativa e construção de um relacionamento mais transparente com nossos *stakeholders*, reiterando, ainda, nosso compromisso com as principais instituições mundiais e pactos referentes à sustentabilidade, sendo signatários e participantes de diversos movimentos de alcance global”.

**Análises de risco** - Produção de minerais não metálicos, com soluções em areias quartzosas industriais, areias resinadas, sílica moída, calcário calcítico e dolomita comercializada junto a indústrias de fundição, vidro, cerâmicas de revestimentos, abrasivos, indústrias químicas, de energia entre outros. Esse é o negócio da Mineração Jundu desde o início de suas atividades, em 1959. Hoje, com sete unidades produtivas é *joint-venture* entre os grupos Sibelco e Saint Gobain, tendo finalizado 2022 com produção de 3,2 milhões de toneladas.

Nesse segmento da mineração dois processos de risco se sobressaem nas atividades minerárias: os de desmonte com explosivos nas minas de rocha para extração de calcário e moagem de sílica. Detalhando as soluções aplicadas pela empresa, Marcos Sintoni, gerente de Marketing & Vendas da Jundu, informa que, no caso do desmonte com explosivos nas minas de rocha, os riscos são mitigados através da capacitação de equipe, paíes adequadamente protegidos e controle rigorosos dos desmontes. Já com relação à moagem de sílica, são feitos investimentos em tecnologia, a exemplo de sistemas de despoeiramento, salas de pressão positivas, além de monitoramento e capacitação das equipes.

“AngloGold Ashanti understands that in mining, only companies that consider focusing and acting on ESG practices in their processes will be able to preserve the financial viability and longevity of their operations. And it’s seen a bigger movement, every year, across the industry. There is also an evolution of the processes of preservation of biodiversity, water resources and clean generation of energy,” emphasizes Maia, explaining that the company continuously advances “in the definition of strategic indicators, commitments and goals, which underpin all stages of long-term planning for the evolution of corporate sustainability and building a more transparent relationship with our stakeholders, also reiterating our commitment to the main global institutions and pacts related to sustainability, being signatories and participants in various movements of global reach.”

**Risk analysis** – Production of non-metallic minerals, with solutions in industrial quartz sands, resin sands, ground silica, calcitic limestone and dolomite marketed with the foundry, glass, ceramic coatings, abrasives, chemical and energy industries among others. This has been the business of Mineração Jundu since the beginning of its activities in 1959. Today, with seven production units, it is a joint-venture between the Sibelco and Saint Gobain groups, having ended 2022 with production of 3.2 million tons.

In this segment of mining, two risk processes stand out in mining activities: those of dismantling with explosives in rock mines for limestone extraction and silica grinding. Detailing the solutions applied by the company, Marcos Sintoni, Marketing Manager at Jundu, informs that in the case of dismantling with explosives in the rock mines, the risks are mitigated through the training of staff, adequately protected fathers and strict control of the dismantling. Regarding silica grinding, investments are made in technology, such as dedusting systems, positive pressure rooms, as well as monitoring and training of teams.

“AngloGold Ashanti entiende que, en la actividad de minería, solamente las empresas que consideren el enfoque y actuación en prácticas de ESG en sus procesos lograrán preservar la viabilidad financiera y la longevidad de sus operaciones. Y se ha visto un movimiento mayor, cada año, en todo el sector. Hay también una evolución de los procesos de preservación de biodiversidad, recursos hídricos y generación limpia de energía”, enfatiza Maia, explicando que continuamente la empresa avanza “en la definición de indicadores estratégicos, compromisos y metas, que fundamentan todas las etapas del planeamiento a largo plazo para la evolución de la sostenibilidad corporativa y construcción de una relación más transparente con nuestros stakeholders, reiterando, además, nuestro compromiso con las principales instituciones mundiales y pactos referentes a la sostenibilidad, siendo signatarios y participantes de diversos movimientos de alcance global”.

**Análisis de riesgo** - Producción de minerales no metálicos, con soluciones en arenas cuarzosas industriales, arenas resinadas, sílice moída, calcáreo calcítico y dolomita comercializada junto a industrias de fundición, vidrio, cerámicas de revestimientos, abrasivos, industrias químicas, de energía entre otros. Este es el negocio de la Minería Jundu desde el inicio de sus actividades, en 1959. Hoy, con siete unidades productivas es *joint-venture* entre los grupos Sibelco y Saint Gobain, habiendo finalizado el 2022 con producción de 3,2 millones de toneladas.

En este segmento de la minería dos procesos de riesgo se sobressalen en las actividades mineras: los de desmonte con explosivos en las minas de roca para extracción de calcáreo y molienda de sílice. Detallando las soluciones aplicadas por la empresa, Marcos Sintoni, gerente de Marketing & Vendas de Jundu, informa que, en el caso del desmonte con explosivos en las minas de roca, los riesgos son mitigados a través de la capacitación de equipo, polvorines adecuadamente protegidos y control riguroso de los desmontes. Ya con relación a la molienda de sílice, son hechas inversiones en tecnología, por ejemplo, sistemas de desempolvado, salas de presión positivas, además de monitoreo y capacitación de los equipos.

“Para todos os processos foram elaboradas Análises Preliminares de Riscos (APR) e para os de maior risco foram elaboradas Análises de Risco por Tarefa (ART). Além disso, é mantido um programa contínuo de conscientização, capacitação, rotinas de inspeções de segurança, além de registros de todas as ocorrências e das condições de risco, como monitoramento”, relata Sintoni.

A essas iniciativas da mineradora, Sintoni adiciona a sustentabilidade em suas operações como forma de gerar valor para a sociedade, pois “esse é o nosso propósito. Isso é o que garante nossas atividades e a perenidade do nosso negócio, fazendo da Jundu uma marca forte e de grande reputação. Nossa ação é fundada na motivação de sermos referência no tema ESG para o setor, nossa agenda está baseada em metas de uso de energia renovável, eficiência, economia circular e recuperação ambiental, concomitantemente aos acordos globais de suas acionistas que possui metas para neutralização de carbono até 2050”.

Na Itaminas não é diferente. Fundada em 1958, em Sarzedo (MG), no começo do século XXI, iniciou uma escalada rumo ao que atualmente é conhecido pela sigla ESG. Essa visão foi intensificada no que toca a estratégia e sustentabilidade dos negócios, em 2018, com a nova liderança organizacional da empresa, com fortalecimento das ações de “melhoria das práticas de gestão e modernização de processos internos, construção de projetos de eficiência operacional e sustentabilidade do negócio além do início da jornada das práticas ESG”, sublinha André Maciel Machado, diretor Técnico e de Desenvolvimento do Negócios da mineradora.

“For all processes, Preliminary Risk Analyses (PRA) were elaborated and for those with higher risk, Risk Analyses by Task (RAT) were elaborated. In addition, a continuous program of awareness, training, safety inspection routines, as well as records of all occurrences and risk conditions, such as monitoring, is maintained,” says Sintoni.

To these initiatives of the mining company, Sintoni adds sustainability in its operations as a way to generate value for society, because “this is our purpose. This is what guarantees our activities and the continuity of our business, making Jundu a strong brand with a great reputation. Our action is founded on the motivation of being a reference in the ESG theme for the sector, our agenda is based on goals of renewable energy use, efficiency, circular economy and environmental recovery, concomitantly with the global agreements of its shareholders that have goals for carbon neutralization by 2050.”

At Itaminas it is no different. Founded in 1958, in Sarzedo (MG), at the onset of the XXI century, it began an escalation towards what is currently known by the acronym ESG. This vision was intensified with regard to business strategy and sustainability, in 2018, with the new organizational leadership of the company, with strengthening of the actions of “improvement of management practices and modernization of internal processes, construction of projects of operational efficiency and sustainability of the business beyond the beginning of the journey of ESG practices,” underlines André Maciel Machado, Technical and Business Development Director of the mining company.

“Para todos los procesos fueron elaborados Análisis Preliminares de Riesgos (APR) y para los de mayor riesgo fueron elaborados Análisis de Riesgo por Tarea (ART). Además de esto, es mantenido un programa continuo de concientización, capacitación, rutinas de inspecciones de seguridad, además de registros de todas las ocurrencias y de las condiciones de riesgo, como monitoreo”, relata Sintoni.

A estas iniciativas de la minera, Sintoni adiciona la sostenibilidad en sus operaciones como forma de generar valor para la sociedad, pues “este es nuestro propósito. Esto es lo que garantiza nuestras actividades y la perennidad de nuestro negocio, haciendo de Jundu una marca fuerte y de gran reputación. Nuestra acción está fundada en la motivación de ser referencia en el tema ESG para el sector, nuestra agenda está basada en metas de uso de energía renovable, eficiencia, economía circular y recuperación ambiental, concomitantemente a los acuerdos globales de sus accionistas que poseen metas para la neutralización de carbono antes del 2050”.

En Itaminas no es diferente. Fundada en 1958, en Sarzedo (MG), al inicio del siglo XXI, inició una escalada rumbo a lo que actualmente es conocido por la sigla ESG. Esta visión fue intensificada en lo que se refiere a la estrategia y sostenibilidad de los negocios, en el 2018, con el nuevo liderazgo organizativo de la empresa, con fortalecimiento de las acciones de “mejoría de las prácticas de gestión y modernización de procesos internos, construcción de proyectos de eficiencia operativa y sostenibilidad del negocio además del inicio de la jornada de las prácticas ESG”, subraya André Maciel Machado, director Técnico y de Desarrollo del Negocios de la minera.

## Há mais de 60 anos nossa missão é transformar recursos minerais em Soluções geradoras de riqueza!

A Jundu é referência nacional em minerais não metálicos para indústrias de vidro, química, fundição, construção civil, esportes entre outras. Mantemos um portfólio amplo e inovador, e temos no relacionamento com os Clientes um dos pilares mais importantes para inovar e crescer!

**JUNDU**  
SCIENCE AND  
INNOVATION IN  
MINERALS

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



Além de manter políticas de mitigação de riscos de saúde e de segurança claras e estruturantes direcionadas a seus funcionários nas interfaces onde homem e máquina atuam de forma integrada, como lavra, beneficiamento, transporte e carregamento de produtos, a mineradora, em 2022, definiu as matrizes de materialidade que fundamentarão suas ações em sua jornada ESG. O diretor Técnico e de Desenvolvimento do Negócio da Itaminas, lista entre as ações implementadas criação da gerência de Compliance, Canal da Ética e Código de Conduta; entendimento da pegada de carbono; consolidação e criação de novos projetos sociais; criação do Instituto Itaviva, dedicado aos projetos sociais da mineradora.

**Remineralização** - Mantendo forte compromisso com a mineração responsável e aplicando os princípios e práticas ESG em todas as suas atividades, a Lundin Mining – produtora de concentrado de cobre e ouro – dedica-se a proporcionar um ambiente de trabalho seguro, respeitoso e diverso. Entre as ações nessa área está uma solução que, fazendo uso dos rejeitos da atividade minerária, contribui para diminuir a dependência de fertilizantes do Brasil.

“Desde 2020, retomamos o experimento para utilizar o rejeito como remineralizador na agricultura, insumo estratégico, que contribuem para aumentar a eficiência do aproveitamento dos nutrientes, melhorar o solo e até a sua atividade biológica, promovem a economia circular e, ainda, consistem em alternativa extremamente importante para o manejo da fertilidade dos solos em sistemas orgânicos de produção”, diz Ediney Drummond, diretor-presidente da Lundin Mining, detalhando que “os ensaios contaram com apoio técnico de uma consultoria privada de pesquisa agrônômica, que tem parceria com várias instituições de ensino e pesquisa como UnB, Embrapa, UFG, Unesp e IFMS. Como parte deste processo, foi realizado um plantio experimental de soja em cerca de 900 hectares, safra 2021/2022, em uma fazenda no município de Ipameri (GO)”.

“A eficiência foi aproximadamente 3% superior ao produto referência de mercado. Em janeiro recebemos o registro do Remineralizador de Solos junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – Mapa. Os resultados obtidos atendem os valores e pilares ESG da mineradora, bem como seu sistema de gestão de Mineração Responsável (RMMS), oferecendo, ainda, a oportunidade de, com a destinação alternativa dos rejeitos, diminuir o volume armazenado na barragem, com o incentivo ao principal setor produtivo do estado de Goiás, o agronegócio”, frisa Drummond.

In addition to maintaining clear and structured health and safety risk mitigation policies aimed at its employees at the interfaces where man and machine operate in an integrated manner, such as mining, processing, transportation and loading of products, the mining company, in 2022, defined the materiality matrices that will base your actions on your ESG journey. Itaminas' Technical and Business Development director lists, among the actions implemented, the creation of the Compliance management, Ethics Channel and Code of Conduct; understanding the carbon footprint; consolidation and creation of new social projects; creation of the Itaviva Institute, dedicated to the mining company's social projects.

Remineralization – Maintaining a strong commitment to responsible mining and applying ESG principles and practices in all its activities, Lundin Mining—a producer of copper and gold concentrate—is dedicated to providing a safe, respectful and diverse working environment. Among the actions in this area is a solution that, by making use of the tailings from mining activity, contributes to reducing Brazil's dependence on fertilizers.

“Since 2020, we have resumed the experiment to use the tailings as a remineralizer in agriculture, a strategic input, which contribute to increase the efficiency of the use of nutrients, improve the soil and even its biological activity, promote the circular economy and also consist of an extremely important alternative for the management of soil fertility in organic production systems,” says Ediney Drummond, CEO of Lundin Mining, detailing that “the trials had the technical support of a private agronomic research consultancy, which has a partnership with several teaching and research institutions such as UnB, Embrapa, UFG, Unesp and IFMS. As part of this process, an experimental planting of soybeans was carried out in about 900 hectares, 2021/2022 harvest, on a farm in the municipality of Ipameri (GO).”

“The efficiency was approximately 3% higher than the market reference product. In January we received the registration of the Soil Remineralizer with the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply – Mapa. The results obtained meet the ESG values and pillars of the mining company, as well as its Responsible Mining Management System (RMMS), also offering the opportunity, with the alternative destination of the tailings, to reduce the volume stored in the dam, with the incentive to the main productive sector of the state of Goiás, agribusiness,” says Drummond.

Además de mantener políticas de mitigación de riesgos de salud y de seguridad claras y estructurantes dirigidas a sus empleados en las interfaces donde hombre y máquina actúan de forma integrada, como extracción, beneficio, transporte y carga de productos, la minera, en el 2022, definió las matrices de materialidad que fundamentarán sus acciones en su jornada ESG. El director Técnico y de Desarrollo del Negocio de Itaminas, lista entre las acciones implementadas la creación de la gerencia de Compliance, Canal de la Ética y Código de Conducta; entendimiento de la huella de carbono; consolidación y creación de nuevos proyectos sociales; creación del Instituto Itaviva, dedicado a los proyectos sociales de la minera.

Remineralización - Manteniendo fuerte compromiso con la minería responsable y aplicando los principios y prácticas ESG en todas sus actividades, Lundin Mining – productora de concentrado de cobre y oro – se dedica a proporcionar un ambiente de trabajo seguro, respetuoso y diverso. Entre las acciones en esta área está una solución que, haciendo uso de los desechos de la actividad minera, contribuye para disminuir la dependencia de fertilizantes de Brasil.

“Desde el 2020, reanudamos el experimento para utilizar el desecho como remineralizador en la agricultura, insumo estratégico, que contribuyen para aumentar la eficiencia del aprovechamiento de los nutrientes, mejorar el suelo e incluso su actividad biológica, promueven la economía circular y, además, consisten en alternativa extremadamente importante para el manejo de la fertilidad de los suelos en sistemas orgánicos de producción”, expresó Ediney Drummond, director-presidente de Lundin Mining, detallando que “los ensayos contaron con apoyo técnico de una consultoría privada de investigación agronómica, que tiene colaboración con varias instituciones de enseñanza e investigación como UnB, Embrapa, UFG, Unesp e IFMS. Como parte de este proceso, fue realizada una siembra experimental de soja en cerca de 900 hectáreas, safra 2021/2022, en una hacienda en el municipio de Ipameri (GO)”.

“La eficiencia fue aproximadamente 3% superior al producto referencia de mercado. En enero recibimos el registro del Remineralizador de Suelos junto al Ministerio de la Agricultura Pecuaria y Abastecimiento – Mapa. Los resultados obtenidos satisfacen los valores y pilares ESG de la minera, así como su sistema de gestión de Minería Responsable (RMMS), ofreciendo, además, la oportunidad de, con la destinação alternativa de los desechos, disminuir el volumen almacenado en la represa, con el incentivo al principal sector productivo del estado de Goiás, la agroindustria”, destaca Drummond.

**lundin mining**



**A mineração responsável é o nosso maior compromisso**

**Nossos pilares de sustentabilidade**



**FORÇA DE TRABALHO EMPODERADA**



**RESILIÊNCIA NOS NEGÓCIOS**



**BOA GOVERNANÇA**



**COMUNIDADES PRÓSPERAS**



**GESTÃO AMBIENTAL**

**Great Place To Work.**

**Certificada**

Mai/2023 - Mai/2024

BRASIL



### LOGÍSTICA

Mais comum para mineradoras que transportam grandes volumes – como minério ferro – as dificuldades com logística são equacionadas de formas diversas. No caso da Vale e da Anglo American, a opção foi pelo desenvolvimento de alternativas próprias.

A Anglo American, por exemplo, responde atualmente por dois negócios no Brasil: minério de ferro em Conceição do Mato Dentro e Alvorada de Minas (MG), com capacidade licenciada de produção de 29,1 milhões de toneladas por ano; e produção de ferroníquel no estado de Goiás, nos municípios de Barro Alto e Niquelândia, são as mais antigas da Anglo American no Brasil, com produção na ordem de 44 mil toneladas por ano, em mina a céu aberto. Para a unidade em Minas Gerais, como informa o CEO da empresa implementou e opera “um dos maiores minerodutos do mundo, com 529 km de extensão, passando por 33 municípios entre Minas Gerais e Rio de Janeiro, até a filtragem e a exportação no Porto do Açu (RJ), em uma operação conjunta com a Ferroport. Os empreendimentos da companhia no País têm investimentos previstos até 2027 de, aproximadamente, R\$ 12 bilhões.

Já a Vale, além de ser a maior mineradora brasileira, é também a maior operadora de serviços de logística deste país, com mais de 2.000 km de malha ferroviária própria, nove terminais portuários próprios, usina, logística ferroviária e portuária no S11D, no Pará, e a Estrada de Ferro Vitória-Minas, com 905 km de extensão e mais de 60 mil hectares de áreas preservadas no Quadrilátero Ferrífero; e conta, ainda, com centros de distribuição próprios ao redor do mundo para dar suporte à entrega de minério de ferro e, diretamente, com coligadas e *joint ventures*, com quem mantém negócios de energia e aço.

No Rio de Janeiro, onde fica o escritório central, a Vale opera o complexo Porto Sul, na Costa Verde fluminense – composto por terminais destinados ao carregamento de minério de ferro, que totalizam capacidade de embarque para mais de 75 milhões de toneladas por ano –; os terminais da Ilha Guaíba (TIG) e da Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS); a operação do virador de vagões na Ternium, localizada no bairro de Santa Cruz, na capital carioca; e desenvolve o projeto Fazenda Marinha de monitoramento de indicadores de qualidade ambiental da Baía de Sepetiba.

### ● ● ● Logistics

More common for mining companies that transport large volumes—such as iron ore—the difficulties with logistics are addressed in several ways. In the case of Vale and Anglo American, the alternative was to develop their own alternatives.

Anglo American, for example, currently accounts for two businesses in Brazil: iron ore in Conceição do Mato Dentro and Alvorada de Minas (MG), with a licensed production capacity of 29.1 million tons per year; and iron nickel production in the state of Goiás, in the municipalities of Barro Alto and Niquelândia, which is the oldest of Anglo American in Brazil, with production in the order of 44 thousand tons per year, in an open pit mine. For the unit in Minas Gerais, as the CEO of Anglo American in Brazil informs, the company has implemented and operates “one of the largest pipelines in the world, with 529 km long, passing through 33 municipalities between Minas Gerais and Rio de Janeiro, to filtration and export at the Port of Açu (RJ), in a joint operation with Ferroport. The company’s ventures in the country have investments planned until 2027 of approximately R\$ 12 billion.

Vale, in addition to being the largest Brazilian mining company, is also the largest operator of logistics services in this country, with more than 2,000 km of its own rail network, nine own port terminals. Plant, rail and port logistics in the S11D, in Pará, and the Vitória-Minas Railroad, with 905 km of extension and more than 60 thousand hectares of preserved areas in the Iron Quadrangle; and also has its own distribution centers around the world to support the delivery of iron ore and, directly, with affiliates and joint ventures, with whom it maintains energy and steel businesses.

In Rio de Janeiro, where the central office is located, Vale operates the Porto Sul complex, on the Costa Verde of Rio de Janeiro—composed of terminals for the loading of iron ore, which total a shipment capacity of more than 75 million tons per year; the terminals of Guaíba Island (TIG) and the Sepetiba Bay Port Company (CPBS); the operation of the wagon turner at Ternium, located in the neighborhood of Santa Cruz, in the capital of Rio de Janeiro; and develops the Fazenda Marinha project to monitor environmental quality indicators in Sepetiba Bay.

### ● ● ● Logística

Más común para mineras que transportan grandes volúmenes – como mineral hierro – las dificultades con logística son solucionadas de formas diversas. En el caso de Vale y de Anglo American, la alternativa fue desarrollar alternativas propias.

Anglo American, por ejemplo, responde actualmente por dos negocios en Brasil: mineral de hierro en Conceição do Mato Dentro e Alvorada de Minas (MG), con capacidad licenciada de producción de 29,1 millones de toneladas por año; y producción de ferroníquel en el estado de Goiás, en los municipios de Barro Alto y Niquelândia, que es la más antigua de Anglo American en Brasil, con producción en el orden de 44 mil toneladas por año, en mina a cielo abierto. Para la unidad en Minas Gerais, como informa el CEO de Anglo American en Brasil, la empresa implementó y opera “uno de los mayores minerodutos del mundo, con 529 km de extensión, pasando por 33 municipios entre Minas Gerais y Rio de Janeiro, hasta el filtrado y la exportación en el Puerto de Açu (RJ), en una operación conjunta con Ferroport. Los emprendimientos de la compañía en el País tienen inversiones previstas hasta el 2027 de, aproximadamente, R\$ 12 mil millones.

Ya Vale, además de ser la mayor minera brasileña, es también la mayor operadora de servicios de logística de este país, con más de 2.000 km de red ferroviaria propia, nueve terminales portuarias propias. Planta, logística ferroviaria y portuaria en S11D, en Pará, y el Camino de Hierro Vitória-Minas, con 905 km de extensión y más de 60 mil hectáreas de áreas preservadas en el Cuadrilátero Ferrífero; y cuenta, además, con centros de distribución propios alrededor del mundo para dar soporte a la entrega de mineral de hierro y, directamente, con vinculadas y joint ventures, con quien mantiene negocios de energía y acero.

En Río de Janeiro, donde está la oficina central, Vale opera el complejo Puerto Sur, en la Costa Verde fluminense – compuesto por terminales destinadas a la carga de mineral de hierro, que totalizan capacidad de embarque para más de 75 millones de toneladas por año –; las terminales de Ilha Guaíba (TIG) y de la Compañía Portuaria Bahía de Sepetiba (CPBS); la operación del virador de vagones en Ternium, localizada en el barrio de Santa Cruz, en la capital carioca; y desarrolla el proyecto Hacienda Marina de monitoreo de indicadores de calidad ambiental de la Bahía de Sepetiba.

O Estado do Espírito Santo mereceu, por parte da Vale, o investimento no Plano Diretor Ambiental de Tubarão (PDA), que é pioneiro na integração do sistema mina, ferrovia e porto. E mais: as operações contemplam a produção de pelotas, o que tornou a companhia referência mundial do produto. Já no Maranhão, suporta a logística de exportação da produção de minério, por meio do escoamento pela Estrada de Ferro Carajás até o Terminal Marítimo Ponta da Madeira.

A Itaminas, com atividade em lavra, beneficiamento e comercialização de minério de ferro, produzindo anualmente cerca de 6,5 milhões de toneladas, utiliza para escoamento de seus produtos os modais rodoviários e ferroviários, detendo, para tanto, terminal ferroviário próprio. Seu diretor Técnico e de Desenvolvimento do Negócio comenta a existência de desafios logísticos na interface social, “uma vez que comunidades são afetadas pelo trânsito, tornando o relacionamento mais sensível”.

Para minorar os impactos, assegurar o conforto da comunidade e aumentar a eficiência logística, a Itaminas está desenvolvendo, em caráter definitivo, um novo projeto de terminal ferroviário. Além disso, incorpora inovações tais como lavadores de pneus mais eficientes, utilização de polímeros que permitem menor emissão de particulado e rotas alternativas de menor impacto social.

Mas há empresas que não têm estrutura própria de logística para escoamento da produção, o que lhes gera dificuldades. A Jundu integra esse grupo e, como descreve Sintoni, enfrenta “desafios tanto com a infraestrutura rodoviária quanto com a ferroviária, apresentando gargalos que impactam negativamente a eficiência e encarecem o processo na totalidade”.

The State of Espírito Santo deserved, on the part of Vale, the investment in the Environmental Master Plan of Tubarão (PDA), which is a pioneer in the integration of the mine, railway and port system. What’s more, the operations include the production of pellets, which has made the company a world reference for the product. In Maranhão, it supports the logistics of exporting ore production, through the flow of the Carajás Railroad to the Ponta da Madeira Maritime Terminal.

Itaminas, with activity in mining, processing and commercialization of iron ore, producing annually about 6.5 million tons, uses for the flow of its products the road and rail modes, holding, for this purpose, its own railway terminal. Its Technical and Business Development Director comments on the existence of logistical challenges in the social interface, “since communities are affected by traffic, making the relationship more sensitive.”

To mitigate the impacts, ensure the comfort of the community and increase logistics efficiency, Itaminas is definitively developing a new railway terminal project. Moreover, it incorporates innovations such as more efficient tire washers, the use of polymers that allow lower particulate emissions and alternative routes with less social impact.

But there are companies that do not have their own logistics structure for the flow of production, which causes them difficulties. Jundu is part of this group and, as Sintoni describes, faces “challenges with both road and rail infrastructure, presenting bottlenecks that negatively impact efficiency and make the process more expensive.”

El Estado de Espírito Santo mereció, por parte de Vale, la inversión en el Plan Director Ambiental de Tubarão (PDA), que es pionero en la integración del sistema mina, ferrocarril y puerto. Y más: las operaciones contemplan la producción de pelotas, lo que convirtió a la compañía en referencia mundial del producto. Ya en Maranhão, soporta la logística de exportación de la producción de mineral, por medio del transporte por el Camino de Hierro Carajás hasta la Terminal Marítima Ponta da Madeira.

Itaminas, con actividad en extracción, beneficio y comercialización de mineral de hierro, produciendo anualmente cerca de 6,5 millones de toneladas, utiliza para el transporte de sus productos los modales viales y ferroviarios, poseyendo, para ello, terminal ferroviaria propia. Su director Técnico y de Desarrollo del Negocio comenta la existencia de desafíos logísticos en la interfaz social, “una vez que comunidades son afectadas por el tránsito, tornando la relación más sensible”.

Para minorar los impactos, asegurar la comodidad de la comunidad y aumentar la eficiencia logística, Itaminas está desarrollando, en carácter definitivo, un nuevo proyecto de terminal ferroviaria. Además de esto, incorpora innovaciones tales como lavadores de neumáticos más eficientes, utilización de polímeros que permiten menor emisión de particulado y rutas alternativas de menor impacto social.

Pero hay empresas que no tienen estructura propia de logística para el transporte de la producción, lo que les genera dificultades. Jundu integra este grupo y, como describe Sintoni, enfrenta “desafíos tanto con la infraestructura vial como con la ferroviaria, presentando cuellos de botella que impactan negativamente la eficiencia y encarecen el proceso en su totalidad”.





Como a empresa exporta majoritariamente para Chile e Argentina atendendo indústrias de fundição e vidro, é também afetada pela dinâmica dos portos, “que representa outro obstáculo significativo. As dificuldades operacionais e burocráticas em operar com nossos produtos afeta a viabilidade das exportações, a agilidade e eficácia do processo. Esses entraves dificultam uma maior inserção da Jundu no mercado internacional. É necessário investimento em infraestrutura de transporte rodoviário e ferroviário”, pede Sintoni.

A logística da Jundu dentro do Brasil é 100% via transporte rodoviário e, no caso das exportações, pode acontecer um modal misto rodoviário e marítimo. A mineradora – segundo informações de seu gerente de Marketing & Vendas – “recentemente iniciou um projeto-piloto para viabilizar o transporte ferroviário. Os primeiros testes foram positivos, mas há necessidade de esforço das empresas, articulação e investimentos do governo e concessionárias para que os terminais estejam aptos a operar com nossos produtos. Acreditamos muito nessa via haja vista as necessidades de redução das emissões de CO<sub>2</sub>”.

Sintoni, ao falar sobre o transporte ferroviário, além de solicitar a ampliação da malha ferroviária, frisa a necessidade de “as soluções passem por uma maior integração entre as concessionárias, investimentos para adequação dos terminais de carga, tornando-os aptos a operar com nossos produtos, haja vista que são especializados em transporte de minérios de ferro, aço e grãos em sua grande maioria”.

No caso da Pedras Congonhas, o custo elevado da logística para exportação – a empresa utiliza transporte rodoviário até o porto – quase anula a competitividade do produto no mercado internacional – enfatiza Ottavio Raul Domenico Riberti Carmignano – sócio-gerente da mineradora de Nova Lima (MG), ao exemplificar: “Nossa empresa exporta atualmente para um país; poderia acessar outros mercados, mas o custo logístico acaba tornando nosso produto pouco competitivo para a maioria dos mercados internacionais”.

As the company exports mostly to Chile and Argentina serving foundry and glass industries, it is also affected by the dynamics of the ports, “which represents another significant obstacle. The operational and bureaucratic difficulties in operating with our products affects the viability of exports, the agility and efficiency of the process. These obstacles hinder Jundu’s greater insertion in the international market. Investment is needed in road and rail transport infrastructure,” says Sintoni.

Jundu’s logistics within Brazil is 100% via road transport and, in the case of exports, a mixed road and sea modal can happen. The mining company—according to information from its Marketing Manager & Sales—“recently started a pilot project to make rail transport viable. The first tests were positive, but there is a need for effort from companies, articulation and investments of the government and concessionaires so that the terminals are able to operate with our products. We strongly believe in this path given the need to reduce CO<sub>2</sub> emissions.”

Sintoni, when talking about rail transport, in addition to requesting the expansion of the rail network, stresses the need for “the solutions to go through a greater integration between the concessionaires, investments for adequacy of the cargo terminals, making them able to operate with our products, given that they are specialized in the transportation of iron ores, steel and grains in their great majority.”

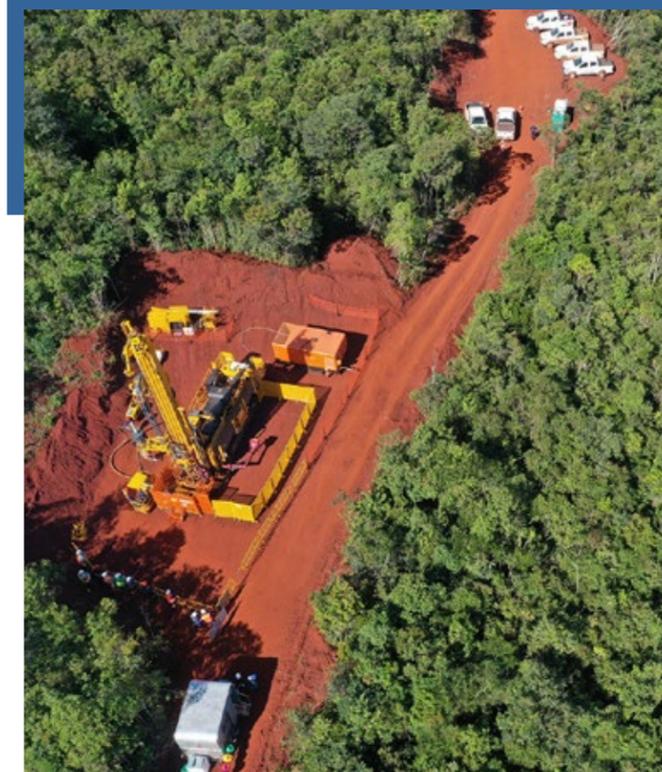
In the case of Pedras Congonhas, the high cost of logistics for export—the company uses road transport to the port—almost nullifies the competitiveness of the product in the international market —emphasizes Ottavio Raul Domenico Riberti Carmignano—managing partner of the mining company of Nova Lima (MG), when exemplifying: “Our company currently exports to a country; could access other markets, but the logistical cost ends up making our product uncompetitive for most international markets.”

Como la empresa exporta mayoritariamente para Chile y Argentina atendiendo a industrias de fundición y vidrio, es también afectada por la dinámica de los puertos, “que representa otro obstáculo significativo. Las dificultades operativas y burocráticas en operar con nuestros productos afectan la viabilidad de las exportaciones, la agilidad y eficacia del proceso. Estos obstáculos dificultan una mayor inserción de Jundu en el mercado internacional. Es necesario inversión en infraestructura de transporte por carretera y ferroviario”, pide Sintoni.

La logística de Jundu dentro de Brasil es 100% vía transporte por carretera y, en el caso de las exportaciones, puede suceder un modal mixto de carretera y marítimo. La minera – según información de su gerente de Marketing & Ventas – “recentemente inició un proyecto-piloto para viabilizar el transporte ferroviario. Las primeras pruebas fueron positivas, pero hay necesidad de esfuerzo de las empresas, articulación e inversiones del gobierno y concesionarias para que las terminales estén aptos a operar con nuestros productos. Creemos mucho en esta vía ante las necesidades de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>”.

Sintoni, al hablar sobre el transporte ferroviario, además de solicitar la ampliación de la red ferroviaria, destaca la necesidad de que “las soluciones pasen por una mayor integración entre las concesionarias, inversiones para adecuación de las terminales de carga, tornándolos aptos a operar con nuestros productos, ya que son especializados en transporte de minerales de hierro, acero y granos en su gran mayoría”.

En el caso de Pedras Congonhas, el costo elevado de la logística para exportación – la empresa utiliza transporte de carretera hasta el puerto – casi anula la competitividad del producto en el mercado internacional – enfatiza Ottavio Raul Domenico Riberti Carmignano – socio gerente de la minera de Nova Lima (MG), al ejemplificar: “Nuestra empresa exporta actualmente para un país; podría acceder a otros mercados, pero el costo logístico acaba tornando nuestro producto poco competitivo para la mayoría de los mercados internacionales”.



## Versatilidade e soluções em pesquisa mineral: 70 anos de história

O ideal do engenheiro civil e de minas Victor Dequech concretizou-se em 1953 com a criação da GEOSOL, em Criciúma (SC), para trabalhos de sondagens em minas. De lá para cá, investindo em seu impulso evolutivo, a empresa, mesmo em períodos de instabilidades, soube identificar oportunidades, diversificando suas atividades de forma inovadora e transformando-se em uma empresa moderna, referência para o mercado de pesquisa mineral no Brasil e no Exterior.

Desde 2017, a empresa integra o Grupo GEOPAR – Geosol Participações S.A. – que mantém sob seu controle um elenco de iniciativas empresariais nas áreas de sondagem, geotecnia, perfuração para óleo e gás, ferramental para perfuração e sondagem, empreendimentos imobiliários, locação de máquinas e equipamentos, gerando mais de 3,5 mil empregos diretos com suas atividades.

Além disso, hoje, a GEOSOL é detentora de cerca de 65% do mercado nacional de perfuração, que contabiliza mais de 13 milhões de metros perfurados e se posiciona na vanguarda da inovação tecnológica, produzindo, em decorrência do projeto “Sistema Integrado de Perfuração Inteligente para Pesquisa Mineral 100% Nacional”, sondas automatizadas, operadas a distância, com painel digital afastado e braço hidráulico, agregando produtividade, segurança e sustentabilidade, com componentes totalmente nacionais, com a marca GEOBIT Tools. Também investe em treinamento e capacitação de sondadores, tendo criado, em parceria com a Fundação Victor Dequech, a Escola de Sondagem e o projeto pioneiro “Mulheres na Sondagem”, que geram conhecimento científico e criam mão de obra especializada.

A GEOSOL se renova cotidianamente, tanto em termos de recursos técnicos, quanto humanos. Segue dinâmica, inovadora e é reconhecida como referência mundial em sua atividade. Com a GEOSOL o futuro parece mais promissor, sustentável, digital, com mais diversidade, quebra de paradigmas e alto índice de controle de riscos, afinal ela tem em seu DNA o trabalho seguro, o desenvolvimento de pessoas e a diversificação de suas atividades, sempre inovando.



### INVESTIMENTOS

“Trabalhar no presente para construir um futuro ainda mais sustentável. Este é um caminho sem volta, no qual as práticas sustentáveis precisam, cada vez mais, ser adotadas em sua integridade, de forma constante, consciente e responsável, como parte do propósito das organizações, e em conexão aos objetivos e aos valores que dão sustentação à perenidade dos negócios”, afirma Bruijn.

Na Anglo American, entre os projetos desenvolvidos e em andamento, seu CEO destaca “uma iniciativa piloto de aproveitamento de escória de ferroníquel, que visa à utilização deste material para a pavimentação de rodovias em Goiás. Além de trazer ganhos ambientais, esse projeto incentiva a economia circular, na qual os resíduos de uma indústria servem de matéria-prima para outra atividade econômica. A expectativa é destinar 500 mil toneladas de escória nos próximos dois anos, com potencial de aplicação de 100% do material para construção de rodovias e ferrovias, até 2026”.

Em relação ao negócio de minério de ferro, as inovações que a Anglo American incorporou aos processos, segundo Bruijn, conduziram à produção de “um minério premium, com alto teor de ferro (cerca de 67%) e baixo índice de contaminantes, muito demandado pelas siderúrgicas asiáticas por diminuir o nível de poluentes da produção de aço”. Essa iniciativa pode ser entendida como complementar ao propósito de reimaginar a mineração para melhorar a vida das pessoas, pois, para isso, “a Anglo American se aprofunda cada vez mais nas práticas ESG”.

Os investimentos da Itaminas objetivando mais eficiência e segurança operacional, em alinhamento com as práticas ESG, exigiram muita aplicação de tecnologias, o que leva Machado a definir a mineradora como “pioneira entre as empresas de médio porte na utilização de tecnologias de processo”. A caminhada é assim descrita por Machado: “Em 2002, a Itaminas iniciou a utilização de concentração magnética de médio campo para o processamento de pilhas e finos de minério, realizando assim sua ‘segunda safra’ mineral. No ano de 2005, em parceria com a Gaustec, passou a utilizar concentradores magnéticos de alta intensidade no auxílio à recuperação de barragens e geração de *pellet feed*. Essa é considerada a ‘terceira safra’ mineral da Itaminas. No ano de 2020, a implantação da filtragem de rejeitos da Itaminas contribuiu para o fim da utilização do uso de barragens de rejeitos na mineração. Hoje, o processo está maduro e ganhou diversos prêmios de eficiência e sustentabilidade ambiental”.

### Investments

“Working in the present to build an even more sustainable future. This is a path of no return, in which sustainable practices increasingly need to be adopted in their integrity, in a constant, conscious and responsible way, as part of the purpose of organizations, and in connection with the objectives and values that support the continuity of the business,” says Bruijn.

At Anglo American, among the projects developed and in progress, its CEO highlights “a pilot initiative for the use of ferronickel slag, which aims to use this material for the paving of highways in Goiás. In addition to bringing environmental gains, this project encourages the circular economy, in which waste from one industry serves as a raw material for another economic activity. The expectation is to allocate 500,000 tons of slag in the next two years, with the potential to apply 100% of the material for the construction of highways and railways by 2026.”

Regarding the iron ore business, the innovations that Anglo American incorporated into the processes, according to Bruijn, led to the production of “a premium ore, with a high iron content (about 67%) and low contaminant index, much demanded by Asian steel mills for reducing the level of pollutants in steel production.” This initiative can be understood as complementary to the purpose of reimagining mining to improve people’s lives, since, thereby, “Anglo American is delving deeper and deeper into ESG practices.”

Itaminas’ investments aimed at more efficiency and operational safety, in alignment with ESG practices, required a lot of application of technologies, which leads Machado to define the mining company as “a pioneer among medium-sized companies in the use of process technologies.” The walk is described by Machado as follows: “In 2002, Itaminas began the use of medium-field magnetic concentration for the processing of piles and fines of ore, thus carrying out its ‘second harvest’ mineral. In 2005, in partnership with Gaustec, it started to use high-intensity magnetic concentrators to aid the recovery of dams and generation of pellet feed. This is considered the ‘third crop’ mineral of Itaminas. In 2020, the implementation of Itaminas tailings filtration contributed to the end of the use of tailings dams in mining. Today, the process is mature and has won several awards for efficiency and environmental sustainability.”

### Inversiones

“Trabajar en el presente para construir un futuro aún más sostenible. Este es un camino sin regreso, en el cual las prácticas sostenibles necesitan, cada vez más, ser adoptadas en su integridad, de forma constante, consciente y responsable, como parte del propósito de las organizaciones, y en conexión a los objetivos y a los valores que dan sustentación a la perennidad de los negocios”, afirma Bruijn.

En Anglo American, entre los proyectos desarrollados y en marcha, su CEO destaca “una iniciativa piloto de aprovechamiento de escoria de ferroníquel, que tiene como objetivo la utilización de este material para la pavimentación de autopistas en Goiás. Además de traer beneficios ambientales, este proyecto incentiva la economía circular, en la cual los residuos de una industria sirven de materia prima para otra actividad económica. La expectativa es destinar 500 mil toneladas de escoria en los próximos dos años, con potencial de aplicación del 100% del material para construcción de autopistas y ferrovias, antes del 2026”.

En relación con el negocio de mineral de hierro, las innovaciones que Anglo American incorporó a los procesos, según Bruijn, condujo a la producción de “un mineral premium, con alto contenido de hierro (cerca del 67%) y bajo índice de contaminantes, muy demandado por las siderúrgicas asiáticas por disminuir el nivel de contaminantes de la producción de acero”. Esta iniciativa puede ser entendida como complementaria al propósito de reimaginar la minería para mejorar la vida de las personas, pues, para esto, “Anglo American se profundiza cada vez más en las prácticas ESG”.

Las inversiones de Itaminas objetivando más eficiencia y seguridad operativa, en alineamiento con las prácticas ESG, exigieron mucha aplicación de tecnologías, lo que lleva a Machado a definir la minera como “pioneira entre las empresas de mediano tamaño en la utilización de tecnologías de proceso”. La caminata es así descrita por Machado: “En el 2002, Itaminas inició la utilización de concentración magnética de medio campo para el procesamiento de pilas y finos de mineral, realizando así su ‘segunda zafra’ mineral. En el año 2005, en colaboración con Gaustec, comenzó a utilizar concentradores magnéticos de alta intensidad en el auxilio a la recuperación de represas y generación de *pellet feed*. Esta es considerada la ‘tercera zafra’ mineral de Itaminas. En el año 2020, la implantación del filtrado de desechos de Itaminas contribuyó para el fin de la utilización del uso de represas de desechos en la minería. Hoy, el proceso está maduro y ganó diversos premios de eficiencia y sostenibilidad ambiental”.

Dando sua contribuição para redução das emissões de CO<sub>2</sub>, a Jundu, em suas operações, está “investindo fortemente em tecnologia para aumentar a eficiência produtiva. São equipamentos móveis de maior porte e motores elétricos, entre outras iniciativas”, conta seu gerente.

A incorporação de tecnologias avançadas, como sistemas de automação, inteligência artificial e análise de dados, também estão no radar da Jundu, devido, principalmente, a ganhos em eficiência operacional, possibilitando otimizar processos e reduzir custos na mineração. Frente a esses benefícios, Sintoni garante: “É nisso que investimos atualmente. Além disso, o cumprimento rigoroso das leis e regulamentações é fundamental para o setor. As empresas devem estar consoantes com as normas ambientais, trabalhistas e de segurança, garantindo uma operação responsável e ética por igual nesse setor”.

**Longevidade** - Computando 189 anos de operação em terras brasileiras, a partir de Nova Lima (MG), a AngloGold Ashanti é a indústria de maior longevidade no País e está entre as maiores mineradoras de ouro do mundo. O diretor de Sustentabilidade e Assuntos Corporativos da AngloGold Ashanti situa a empresa como “a única do país com a cadeia produtiva completa, incluindo as etapas de pesquisa, desenvolvimento, extração, metalurgia, fundição e refino; e também a única que destina parte da produção à fabricação de joias comercializadas no mercado interno ao atuar como fornecedora da Vivara”.

Comemorando os resultados em 2022, quando as operações no Brasil produziram 12,5 toneladas de ouro, o que corresponde a 14,5% da produção global do grupo, Maia lembra que, nesses quase 200 anos, mais do que fazer parte da história mineira (tanto do estado quanto da atividade), a mineradora esteve à frente de uma série de inovações na indústria mineral, acompanhando e sendo pioneira no desenvolvimento tecnológico para a mineração, pelos equipamentos e processos utilizados e pelo desenvolvimento de soluções de engenharia para a atividade de mineração no subsolo.

Making its contribution to reducing CO<sub>2</sub> emissions, Jundu, in its operations, is “investing heavily in technology to increase production efficiency. They are larger mobile equipment, automations, data and electric motors, among other initiatives,” says its manager.

The incorporation of advanced technologies, such as automation systems, artificial intelligence and data analysis, are also on Jundu’s radar, mainly due to gains in operational efficiency, making it possible to optimize processes and reduce costs in mining. Faced with these benefits, Sintoni guarantees: “This is what we currently invest in. In addition, strict compliance with laws and regulations is critical to the industry. Companies must be in line with environmental, labor and safety standards, ensuring a responsible and ethical operation in this sector equally.”

Longevity - Computing 189 years of operation in Brazilian lands, from Nova Lima (MG), AngloGold Ashanti is the longest-lived industry in the country and is among the largest gold miners in the world. The Director of Sustainability and Corporate Affairs of AngloGold Ashanti, situates the company as “the only one in the country with the complete production chain, including the stages of research, development, extraction, metallurgy, smelting and refining; and also the only one that allocates part of the production to the manufacture of jewelry marketed in the domestic market by acting as a supplier to Vivara.”

Celebrating the results in 2022, when operations in Brazil produced 12.5 tons of gold, which corresponds to 14.5% of the group’s global production, Maia recalls that in these almost 200 years, more than being part of the mining history (both of the state and of the activity), the mining company was at the forefront of a series of innovations in the mineral industry, accompanying and being a pioneer in the technological development for mining, by the equipment and processes used and by the development of engineering solutions for the mining activity in the subsoil.

Dando su contribución para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, Jundu, en sus operaciones, está “invertiendo fuertemente en tecnología para aumentar la eficiencia productiva. Son equipos móviles de mayor tamaño, automatizaciones, datos y motores eléctricos, entre otras iniciativas”, cuenta su gerente.

La incorporación de tecnologías avanzadas, como sistemas de automatización, inteligencia artificial y análisis de datos también están en el radar de Jundu, debido, principalmente, a aumentos en eficiencia operativa, posibilitando optimizar procesos y reducir costos en la minería. Frente a estos beneficios, Sintoni garantiza: “Es en eso que invertimos actualmente. Además de esto, el cumplimiento riguroso de las leyes y reglamentaciones es fundamental para el sector. Las empresas deben cumplir las normas ambientales, laborales y de seguridad, garantizando una operación responsable y ética por igual en este sector”.

Longevidad - Computando 189 años de operación en tierras brasileñas, a partir de Nova Lima (MG), AngloGold Ashanti es la industria de mayor longevidad en el país y está entre las mayores mineras de oro del mundo. El director de Sostenibilidad y Asuntos Corporativos de AngloGold Ashanti, sitúa a la empresa como “la única del país con la cadena productiva completa, incluyendo las etapas de investigación, desarrollo, extracción, metalurgia, fundición y refinado; y también la única que destina parte de la producción a la fabricación de joyas comercializadas en el mercado interno al actuar como proveedora de Vivara”.

Conmemorando los resultados en el 2022, cuando las operaciones en Brasil produjeron 12,5 toneladas de oro, lo que corresponde al 14,5% de la producción global del grupo, Maia recuerda que, en estos casi 200 años, más que formar parte de la historia minera (tanto del estado como de la actividad), la minera estuvo al frente de una serie de innovaciones en la industria mineral, acompañando y siendo pionera en el desarrollo tecnológico para la minería, por los equipos y procesos utilizados y por el desarrollo de soluciones de ingeniería para la actividad de minería en el subsuelo.





Com sete minas subterrâneas e duas a céu aberto e plantas metalúrgicas e de beneficiamento nos Estados de Minas Gerais e Goiás, a empresa – declara Maia – “está entre as mais avançadas do mundo no campo da alta tecnologia em mineração. A AngloGold Ashanti foi a primeira mineradora a utilizar a telemetria no subsolo, um sistema de monitoramento remoto de equipamentos, prevendo a necessidade de manutenção de máquinas antes que qualquer problema possa ocorrer. Outros exemplos são detonação a distância via wi-fi; perfuração autônoma sem necessidade de mão de obra em subsolo; rompedor hidráulico operado por *joystick* (Hammer); carregadeira semiautônoma; sistemas inteligentes de ventilação; *ore sorting* (segregação por meio de raio-x e laser); tecnologias 3D; equipamentos de sonda de altíssimo nível, entre outras”.

**Eficiência pela inovação** - Tecnologias de extração e melhorias operacionais são os focos de investimento da Kinross, mineradora de ouro presente no Brasil, desde 2005, nas atividades de pesquisa e desenvolvimento mineral, mineração, beneficiamento e comercialização do metal, em operação localizada na mina Morro do Ouro, em Paracatu (MG), onde produziu, em 2022, o total de 577,4 mil onças (oz), equivalente a 17,9 toneladas, que correspondeu a 22% da produção nacional desse metal.

“Uma das formas de tornar a mineração cada vez mais eficiente é por meio do investimento em tecnologias inovadoras de extração e na melhoria operacional que contribuam, não somente no aumento da produtividade, mas também na redução dos impactos socioambientais”, informa Rodrigo Gomides, vice-presidente de Operação e gerente-geral adjunto da Kinross no Brasil. Como exemplo, cita investimento em prol da “melhoria no processo produtivo buscando aumentar a recuperação de ouro na planta em Paracatu (MG), por meio de duas iniciativas atualmente em andamento”. São os projetos PET2 Expansion e Projeto Gravity.

With seven underground and two open-pit mines and metallurgical and processing plants in the states of Minas Gerais and Goiás, the company—declares Maia—“is among the most advanced in the world in the field of high technology in mining. AngloGold Ashanti was the first mining company to use underground telemetry, a remote equipment monitoring system, anticipating the need for machine maintenance before any problems can occur. Other examples are remote detonation via wi-fi; autonomous drilling without the need for underground labor; joystick-operated hydraulic breaker (Hammer); semi-autonomous loader; intelligent ventilation systems; ore sorting (segregation by means of x-ray and laser); 3D technologies; very high-level probe equipment, among others.”

**Efficiency through innovation** – Extraction technologies and operational improvements are the focus of investment of Kinross, a gold mining company in Brazil since 2005, in the activities of mineral research and development, mining, processing and marketing of the metal, in an operation located at the Morro do Ouro mine, in Paracatu (MG), where it produced, in 2022, a total of 577.4 thousand ounces (oz), equivalent to 17.9 tons, which corresponded to 22% of the national production of this metal.

“One of the ways to make mining increasingly efficient is through investment in innovative extraction technologies and operational improvement that contribute not only to increasing productivity, but also to reducing socio-environmental impacts,” says Rodrigo Gomides, Vice President of Operations and Deputy General Manager of Kinross in Brazil. As an example, it cites investment in favor of “improvement in the production process seeking to increase the recovery of gold at the plant in Paracatu (MG), through two initiatives currently underway.” These are the PET2 Expansion and Project Gravity projects.

Con siete minas subterráneas y dos a cielo abierto y plantas metalúrgicas y de beneficio en los Estados de Minas Gerais y Goiás, la empresa – declara Maia – “está entre las más avanzadas del mundo en el campo de la alta tecnología en minería. AngloGold Ashanti fue la primera minera a utilizar la telemetría en el subsuelo, un sistema de monitoreo remoto de equipos, previendo la necesidad de mantenimiento de máquinas antes que cualquier problema pueda ocurrir. Otros ejemplos son detonación a distancia vía wi-fi; perforación autónoma sin necesidad de mano de obra en subsuelo; rompedor hidráulico operado por joystick (Hammer); cargadora semiautónoma; sistemas inteligentes de ventilación; ore sorting (segregación por medio de rayo-x y láser); tecnologías 3D; equipos de sonda de altísimo nivel, entre otras”.

**Eficiência por la innovación** - Tecnologías de extracción y mejoras operativas son los enfoques de inversión de Kinross, minera de oro presente en Brasil, desde el 2005, en las actividades de investigación y desarrollo mineral, minería, beneficio y comercialización del metal, en operación localizada en la mina Morro do Ouro, en Paracatu (MG), donde produjo, en el 2022, el total de 577,4 mil onças (oz), equivalente a 17,9 toneladas, que correspondió al 22% de la producción nacional de este metal.

“Una de las formas de tornar a mineração cada vez más eficiente es por medio de la inversión en tecnologías innovadoras de extracción y en la mejoría operativa que contribuyan, no solamente en el aumento de la productividad, sino también en la reducción de los impactos socioambientales”, informa Rodrigo Gomides, vicepresidente de Operación y gerente-general Adjunto de Kinross en Brasil. Como ejemplo, cita inversión en favor de la “mejoría en el proceso productivo buscando aumentar la recuperación de oro en la planta en Paracatu (MG), por medio de dos iniciativas actualmente en marcha”. Son los proyectos PET2 Expansion y Proyecto Gravity.



O PET2 Expansion, como esclarece Gomides, compreende a expansão do “projeto de reprocessamento de rejeitos de uma de suas barragens, com o objetivo de dobrar a capacidade de bombeamento de rejeitos visando a recuperar parte do ouro que fora perdido no processo. A expectativa é alcançar cerca de 500 toneladas por hora, acrescentando cerca de 5,6 mil onças de ouro (oz) na produção anual da planta a um baixo custo operacional. Para isso, foram instaladas uma nova balsa, duas estações de bombeamento e 2,2 mil metros de tubulação de polietileno de alta densidade (PEAD). O investimento total para essa expansão está estimado em US\$ 10,3 milhões”.

Por sua vez, o Gravity, objetiva “aumentar a recuperação global de ouro no processo por meio da instalação de concentradores Knelson para recuperação de ouro gravítico na carga circulante do circuito de moagem das Plantas 1 e 2 da Kinross. Com isso, a previsão é aumentar a produção em 20 mil onças de ouro (oz) por ano, a um custo incremental relativamente baixo”, comenta Gomides, detalhando que, “para alcançar esse resultado, serão instalados cinco novos concentradores centrífugos e um reator de lixiviação intensiva, a partir do investimento de aproximadamente US\$ 30 milhões. Esse novo circuito de recuperação já está sendo implantado e tem previsão de funcionamento no segundo trimestre de 2024”.

A participação e o acesso do Brasil a diversas evoluções tecnológicas e avanços no processamento, “sem restrições significativas”, é frisado pelo gerente de Marketing & Vendas da Jundú. “E essas tecnologias estão amplamente disponíveis para empresas e instituições interessadas em utilizá-las para impulsionar a inovação e o crescimento. Para maior avanço, acreditamos que novas e maiores fontes de financiamento e programas de fomento podem impulsionar projetos relacionados a novas tecnologias, indústria 4.0 e inovação no geral”, reivindica o executivo.

PET2 Expansion, as Gomides explains, comprises the expansion of the “tailings reprocessing project of one of its dams, with the aim of doubling the tailings pumping capacity in order to recover part of the gold that was lost in the process. The expectation is to reach about 500 tons per hour, adding about 5,600 ounces of gold (oz) to the plant’s annual production at a low operating cost. Thus, a new ferry, two pumping stations and 2,200 meters of high-density polyethylene (HDPE) pipe were installed. The total investment for this expansion is estimated at USD 10.3M.”

In turn, Gravity aims to “increase the overall recovery of gold in the process through the installation of Knelson concentrators for gravitational gold recovery in the circulating load of the Kinross Plants 1 and 2 grinding circuit. With this, the forecast is to increase production by 20,000 ounces of gold (oz) per year, at a relatively low incremental cost,” says Gomides, detailing that “to achieve this result, five new centrifugal concentrators and an intensive leaching reactor will be installed, from the investment of approximately US\$ 30 million. This new recovery circuit is already being implemented and is expected to operate in the second quarter of 2024.”

Brazil’s participation and access to various technological developments and breakthroughs in processing, “without significant restrictions,” is stressed by Jundú’s Marketing & Sales manager. “And these technologies are widely available to companies and institutions interested in using them to drive innovation and growth. For a further advancement, we believe that new and larger sources of funding and development programs can boost projects related to new technologies, industry 4.0 and innovation in general,” the executive says.

PET2 Expansión, como esclarece Gomides, comprende la expansión del “proyecto de reprocesamiento de desechos de una de sus represas, con el objetivo de duplicar la capacidad de bombeo de desechos buscando recuperar parte del oro que fuera perdido en el proceso. La expectativa es alcanzar cerca de 500 toneladas por hora, agregando cerca de 5,6 mil onças de oro (oz) en la producción anual de la planta a un bajo costo operativo. Para esto, fueron instaladas una nueva balsa, dos estaciones de bombeo y 2,2 mil metros de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD). La inversión total para esta expansión está estimada en USD 10,3M”.

A su vez, Gravity, tiene como objetivo “aumentar la recuperación global de oro en el proceso por medio de la instalación de concentradores Knelson para la recuperación de oro gravítico en la carga circulante del circuito de molienda de las Plantas 1 y 2 de Kinross. Con esto, la previsión es aumentar la producción en 20 mil onças de oro (oz) por año, a un costo incremental relativamente bajo”, comenta Gomides, detallando que, “para alcanzar este resultado, serán instalados cinco nuevos concentradores centrífugos y un reactor de lixiviación intensiva, a partir de la inversión de aproximadamente US\$ 30 millones. Este nuevo circuito de recuperación ya está siendo implantado y tiene previsión de funcionamiento en el segundo trimestre del 2024”.

La participación y el acceso de Brasil a diversas evoluciones tecnológicas y avances en el procesamiento, “sin restricciones significativas”, es destacado por el gerente de Marketing & Ventas de Jundú. “Y estas tecnologías están ampliamente disponibles para empresas e instituciones interesadas en utilizarlas para impulsar la innovación y el crecimiento. Para mayor avance, creemos que nuevas y mayores fuentes de financiamiento y programas de fomento pueden impulsar proyectos relacionados a nuevas tecnologías, industria 4.0 e innovación en el general”, reivindica el ejecutivo.





**Pesquisa e inovação** - “Em termos de tecnologia, estamos desenvolvendo há alguns anos uma rota tecnológica para a geração de produtos de alto valor agregado e com baixa pegada de carbono. Nosso projeto foi aprovado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), e em breve receberemos recursos para a implementação de uma planta-piloto para o início das atividades produtivas”, comemora o sócio-gerente da Pedras Congonhas reivindicando “políticas públicas de incentivo à inovação para empresas mineradoras de médio porte para ampliar a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos”.

Essa solicitação de Carmignano remete a experiências vivenciadas no passado e que abriram novos mercados de atuação. A primeira aconteceu no início da operação dessa mineradora fundada em 1971 e inicialmente dedicada ao mercado de rochas ornamentais: “Atenta a oportunidades de mercado, a empresa desenvolveu a primeira alternativa de fundente para siderúrgicas integradas a partir de rochas silicatadas, com maiores teores de óxido de magnésio e baixíssimos teores de óxido de cálcio, em um produto que não emite CO<sub>2</sub>”.

No final da década de 1990, – prossegue Carmignano – “a Congonhas desenvolveu produtos para o mercado da construção civil e da pavimentação de estradas e, na década seguinte, através de parcerias firmadas com universidades e centros de pesquisa, desenvolveu produtos de maior valor agregado na área de minerais industriais, época em que obteve sua primeira patente. A seguir, em parceria com a Embrapa, desenvolveu um fertilizante mineral, voltado para o agronegócio”.

E a inovação incorporou-se à empresa, que investiu em certificação ISO para todos seus produtos. Atualmente, participa de projeto de pesquisa e desenvolvimento em conjunto com a Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG e a ABO University, da Finlândia, para o desenvolvimento de produtos de elevada pureza. “Este projeto foi contemplado pela FINEP em seu programa Mineração e Desenvolvimento”, comemora o empresário.

Tendo como base a experiência da Pedras Congonhas, seu executivo é enfático ao afirmar: “Para que a mineração brasileira seja mais eficiente seriam necessárias políticas públicas voltadas para empresas de pequeno e médio porte, de modo a estimular e fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de inovações”. E noticia: “A mineradora trabalha com rocha serpentinito, movimentando anualmente 500 mil toneladas, e está em fase final de desenvolvimento da nova jazida composta por quartzo, quartzito, filito e minério de ferro”.

**Research and innovation** – “In terms of technology, we have been developing for some years a technological route for the generation of products with high added value and low carbon footprint. Our project was approved by FINEP (Financier of Studies and Projects), and soon we will receive resources for the implementation of a pilot plant for the start of productive activities,” celebrates the managing partner of Pedras Congonhas claiming “public policies to encourage the innovation for medium-sized mining companies to expand the research and development of new products and processes.”

This request of Carmignano goes back to experiences lived in the past and that opened new markets of action. The first happened at the beginning of the operation of this mining company founded in 1971 and initially dedicated to the ornamental stone market: “Attentive to market opportunities, the company developed the first flux alternative for steel mills integrated from silicate rocks, with higher levels of magnesium oxide and very low levels of calcium oxide, in a product that does not emit CO<sub>2</sub>.”

At the end of the 1990s, Carmignano continues, “Congonhas developed products for the civil construction and road paving market and, in the following decade, through partnerships with universities and research centers, it developed products with higher added value in the area of industrial minerals, at which time it obtained its first patent. Then, in partnership with Embrapa, it developed a mineral fertilizer, aimed at agribusiness.”

And innovation was incorporated into the company, which invested in ISO certification for all its products. Currently, he participates in a research and development project together with the Federal University of Minas Gerais – UFMG and ABO University, Finland, for developing high purity products. “This project was covered by FINEP in its Mining and Development program,” the businessman celebrates.

Based on the experience of Pedras Congonhas, its director is emphatic when he states that “for Brazilian mining to be more efficient, public policies aimed at small and medium-sized companies would be required, in order to stimulate and foster research and development of innovations.” And he reports: “The mining company works with serpentinite rock, moving 500,000 tons annually, and is in the final stages of development of the new deposit composed of quartz, quartzite, phyllite and iron ore.”

**Investigación e innovación** - “En términos de tecnología, estamos desarrollando hace algunos años una ruta tecnológica para la generación de productos de alto valor agregado y con baja huella de carbono. Nuestro proyecto fue aprobado por FINEP (Financiadora de Estudios y Proyectos), y en breve recibiremos recursos para la implementación de una planta-piloto para el inicio de las actividades productivas”, conmemora el socio gerente de Pedras Congonhas reivindicando “políticas públicas de incentivo a la innovación para empresas mineras de mediano tamaño para ampliar la investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos”.

Esta solicitud de Carmignano remite a experiencias vivenciadas en el pasado y que abrieron nuevos mercados de actuación. La primera sucedió al inicio de la operación de esta minera fundada en 1971 e inicialmente dedicada al mercado de rocas ornamentales: “Atenta a oportunidades de mercado, la empresa desarrolló la primera alternativa de fundente para siderúrgicas integradas a partir de rocas silicatadas, con mayores contenidos de óxido de magnesio y bajísimos contenidos de óxido de calcio, en un producto que no emite CO<sub>2</sub>”.

Al final de la década de 1990, – prosigue Carmignano – “Congonhas desarrolló productos para el mercado de la construcción civil y de la pavimentación de carreteras y, en la década siguiente, a través de colaboraciones firmadas con universidades y centros de investigación, desarrolló productos de mayor valor agregado en el área de minerales industriales, época en que obtuvo su primera patente. A continuación, en colaboración con Embrapa, desarrolló un fertilizante mineral, dirigido para la agroindustria”.

Y la innovación se incorporó a la empresa, que invirtió en certificación ISO para todos sus productos. Actualmente, participa de proyecto de investigación y desarrollo en conjunto con la Universidad Federal de Minas Gerais - UFMG y ABO University, de Finlandia, para el desarrollo de productos de elevada pureza. “Este proyecto fue contemplado por FINEP en su programa Minería y Desarrollo”, conmemora el empresario.

Teniendo como base la experiencia de Pedras Congonhas, su director es enfático al afirmar: “Para que la minería brasileña sea más eficiente serían necesarias políticas públicas dirigidas para empresas de pequeño y mediano tamaño, para estimular y fomentar la investigación y el desarrollo de innovaciones”. E informa: “La minera trabaja con roca serpentinito, moviendo anualmente 500 mil toneladas, y está en fase final de desarrollo del nuevo yacimiento compuesto por cuarzo, cuarzita, filito y mineral de hierro”.

**Transição energética** - A Alcoa vem ampliando o aporte de recursos em transição energética e, conseqüentemente, na redução das emissões de gases de efeito estufa com a ambição de chegar a Net Zero em 2050 (considerando os escopos 1 e 2 nas etapas de Refinaria e Smelter).

Nos últimos dois anos, promoveu o religamento do Smelter da Alumar, utilizando contratos de compra de energia com lastro 100% renovável. Já em 2023 anunciou a transição energética em Juruti (PA) de diesel para energia elétrica, o que vai reduzir as emissões de carbono do escopo 1 em 35%. Em paralelo, a unidade de Poços de Caldas é atualmente a Refinaria com a menor emissão de carbono/tonelada de alumina produzida entre todas as operações da Alcoa no mundo.

“Acreditamos na reinvenção da indústria do alumínio para um futuro mais sustentável, com respeito às pessoas e ao meio ambiente. Ao mesmo tempo em que ampliamos investimentos em transição energética para descarbonizar os nossos produtos, também impulsionamos o desenvolvimento social e econômico das comunidades do entorno das nossas operações. Trabalhamos para transformar potencial em progresso verdadeiro”, destaca a diretora regional de Meio Ambiente da Alcoa.

**Energy transition** – Alcoa has been increasing the contribution of resources in energy transition and, consequently, in the reduction of greenhouse gas emissions with the ambition of reaching Net Zero by 2050 (considering scopes 1 and 2 in the Refinery and Smelter stages).

In the last two years, it promoted the reconnection of Alumar’s Smelter, using power purchase agreements with 100% renewable ballast. Already in 2023 it announced the energy transition in Juruti (PA) from diesel to electric power, which will reduce scope 1 carbon emissions by 35%. In parallel, the Poços de Caldas unit is currently the refinery with the lowest carbon footprint/ton of alumina produced among all Alcoa’s operations worldwide.

“We believe in the reinvention of the aluminum industry for a more sustainable future, with respect for people and the environment. While we increase investments in energy transition to decarbonize our products, we also boost the social and economic development of the communities surrounding our operations. We work to transform potential into true progress,” says Alcoa’s Regional Director for the Environment.

**Transición energética** - Alcoa está ampliando el aporte de recursos en transición energética y, conseqüentemente, en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero con la ambição de llegar a Net Zero en el 2050 (considerando los alcances 1 y 2 en las etapas de Refinería y Smelter).

En los últimos dos años, promovió la reconexión del Smelter de Alumar, utilizando contratos de compra de energía con lastro 100% renovable. Ya en el 2023 anunció la transición energética en Juruti (PA) de diésel para energía eléctrica, lo que reducirá las emisiones de carbono del alcance 1 en 35%. En paralelo, la unidad de Poços de Caldas es actualmente la Refinería con la menor emisión de carbono/tonelada de alumina producida entre todas las operaciones de Alcoa en el mundo.

“Creemos en la reinvencción de la industria del aluminio para un futuro más sostenible, con respeto a las personas y al medio ambiente. Al mismo tiempo en que ampliamos inversiones en transición energética para descarbonizar nuestros productos, también impulsamos el desarrollo social y económico de las comunidades del entorno de nuestras operaciones. Trabajamos para transformar potencial en progreso verdadero”, destaca la directora regional de Medio Ambiente de Alcoa.





Um exemplo citado pela diretora Regional de Meio Ambiente da Alcoa envolve a conclusão da Agenda Positiva de Juruti (PA), iniciada em 2009 e que já mereceu investimento de R\$ 74 milhões. “Para dar continuidade a esse investimento voluntário, estamos planejando a Agenda Juruti +10, em conjunto com o poder público e a sociedade civil”, conclui Thaiza Bissacot.

Fazendo um balanço da mineração de ferro e olhando o próprio universo, o diretor Técnico e de Desenvolvimento do Negócio da Itaminas entende que, em mineradoras de médio porte, a tecnologia “tem avançado mais lentamente em processos de lavra e processamento. Todavia, do ponto de vista de disposição de rejeitos, dado o contexto de mudança imposto pelas normas de utilização de barragens, avanços diversos ocorreram desde a implantação de sistemas de filtragem até a forma de empilhamento de rejeito. Em sentido amplo, a modernização de processos com controles automatizados é a nova fronteira para máximo controle operacional que leve inclusive a mais inovação”.

Eduardo De Come – CEO da Ero Cooper, empresa que opera apenas no Brasil, com cobre e ouro e, brevemente, dará início à produção de níquel – detecta que “estamos ainda um passo atrás, porque a lavra em mina subterrânea tem características muito específicas”. Destaca, no entanto, que a mineradora utiliza equipamentos autônomos na mudança de turno: “Operamos 24 horas, com quatro turnos, e como a mina atinge profundidade de até 1.500 metros, leva-se 2h30 para descer e subir. Para não interromper a produção nesses momentos, contamos com uma pequena frota”. Para reduzir esse intervalo, na mina do Vale do Curaçá (BA), está investindo US\$ 400 milhões em um *shaft* que fará o trajeto em apenas 8 minutos.

Pesquisa mineral também é investimento permanente da Ero Cooper, “temos 25 sondas furando a área da reserva minerária da Bahia, tentando identificar novas reservas. Foi assim que detectamos níquel. Toda essa atividade demanda investimentos permanentes que, no caso desta mineradora, está na casa dos US\$ 50 milhões por ano”, garante De Come.

An example cited by Alcoa's Regional Director for the Environment involves the conclusion of the Positive Agenda of Juruti (PA), which began in 2009 and has already received an investment of R\$ 74 million. “To continue this voluntary investment, we are planning the Juruti +10 Agenda, together with the government and civil society,” Thaiza Bissacot concludes.

Taking stock of iron mining and looking at the universe itself, the Technical and Business Development Director of Itaminas understands that, in medium-sized mining companies, technology “has advanced more slowly in mining and processing processes. However, from the point of view of tailings disposal, given the context of change imposed by the rules of use of dams, several advances have occurred from the implementation of filtration systems to the form of tailings stacking. In a broad sense, the modernization of processes with automated controls are the new frontier for maximum operational control that lead to even more innovation.”

Eduardo De Come—CEO of Ero Cooper, a company that operates only in Brazil, with copper and gold and will soon start nickel production—detects that “we are still a step behind, because the underground mine has very specific characteristics.” He highlights, however, that the mining company uses autonomous equipment in the shift change: “We operate 24 hours with four shifts, and as the mine reaches a depth of up to 1,500 meters, it takes 2h30 to descend and rise. In order not to interrupt production at these times, we have a small fleet.” To reduce this interval, the Vale do Curaçá mine (BA) is investing US\$ 400 million in a shaft that will make the journey in just 8 minutes.

Mineral research is also a permanent investment of Ero Cooper. “We have 25 rigs drilling the area of the mining reserve of Bahia, trying to identify new reserves. This is how we detected nickel. All this activity requires permanent investments that, in the case of this mining company, is around US\$ 50 million per year,” says De Come.

Ejemplo citado por la directora Regional de Medio Ambiente de Alcoa involucra la conclusión de la Agenda Positiva de Juruti (PA), iniciada en el 2009 y que ya mereció inversión de R\$ 74 millones. “Para darle continuidad a esta inversión voluntaria, estamos planeando la Agenda Juruti +10, en conjunto con el poder público y la sociedad civil”, concluye Thaiza Bissacot.

Haciendo un balance de la minería de hierro y mirando el propio universo, el director Técnico y de Desarrollo del Negocio de Itaminas entiende que, en mineras de mediano tamaño, la tecnología “ha avanzado más lentamente en procesos de extracción y procesamiento. Sin embargo, desde el punto de vista de disposición de desechos, dado el contexto de cambio impuesto por las normas de utilización de represas, avances diversos ocurrieron desde la implantación de sistemas de filtrado hasta la forma de apilado de desecho. En sentido amplio, la modernización de procesos con controles automatizados son la nueva frontera para máximo control operativo que lleven incluso a más innovación”.

Eduardo De Come – CEO de Ero Cooper, empresa que opera solamente en Brasil, con cobre y oro y, brevemente, iniciará la producción de níquel – detecta que “estamos aún un paso atrás, porque la extracción mina subterránea tiene características muy específicas”. Destaca, no obstante, que la minera utiliza equipos autónomos en el cambio de turno: “Operamos 24 horas, con cuatro turnos, y como la mina alcanza una profundidad de hasta 1.500 metros, demora 2h30 para bajar y subir. Para no interrumpir la producción en estos momentos, contamos con una pequeña flota”. Para reducir este intervalo, en la mina de Vale do Curaçá (BA), está invirtiendo US\$ 400 millones en un shaft que hará el trayecto en solamente 8 minutos.

Investigación mineral también es inversión permanente de Ero Cooper, “tenemos 25 sondas perforando el área de la reserva minera de Bahía, intentando identificar nuevas reservas. Fue así que detectamos níquel. Toda esta actividad demanda inversiones permanentes que, en el caso de esta minera, está en los US\$ 50 millones por año”, garantiza De Come.



Há mais de **40 anos** cumprindo com o nosso propósito:

*Melhoramos a vida transformando minerais em bem-estar*

Referência na mineração de cassiterita e columbita, e na metalurgia de Estanho, Nióbio e Tântalo, a Mineração Taboca é a maior produtora de Estanho refinado do Brasil e uma das poucas empresas, ativas no mercado mundial, a possuir uma mina própria.

Presente em vários segmentos da indústria, imprescindíveis para a vida moderna, na área de pesquisa e desenvolvimento, a empresa tem trabalhado à obtenção de carbonatos de Terras Raras, com destaque para elementos essenciais que permitem a transição energética para a produção de baterias dos carros elétricos.

Essa visão de futuro e avanços tecnológicos é o que conecta a Taboca ao seu compromisso de transcender e impactar positivamente a vida das pessoas, assumindo um enorme desafio: ser uma empresa mineradora capaz de transformar os recursos em desenvolvimento, progresso e bem-estar para o mundo.

Mineração Taboca

www.mtaboca.com.br



### RELACIONAMENTO COM COMUNIDADES

Todas essas ações desenvolvidas por tantas empresas comprovam valores da atividade minerária ainda pouco percebidos pelas pessoas, assim descritos por Bruijn: “A sociedade moderna deseja que a indústria mineral contribua cada vez mais para um desenvolvimento socioeconômico sustentável, levando em consideração todos os impactos que ela pode gerar. O entendimento de que as políticas sustentáveis devem estar presentes nas decisões estratégicas das empresas aumentam a cada ano e, diante desse cenário, a inovação ganha força, como protagonista da transformação do setor. Com isso, a lembrança de que a mineração é uma atividade arcaica e rudimentar tem dado lugar à visão de uma indústria atenta a novas tecnologias, visando a processos produtivos mais eficazes e seguros, melhores relações com as comunidades anfitriãs e, sobretudo, mais responsabilidade com a preservação ambiental”.

Entendendo que toda empresa tem um papel educativo e que seus empreendimentos no Brasil, onde está presente há 50 anos, são ativos estratégicos, de longo prazo, e extremamente relevantes para todo o grupo, representando entre 15% e 18% do resultado global da empresa, a Anglo American implantou o Plano de Mineração Sustentável que inclui, entre suas metas, “o estabelecimento de parcerias para melhorias nos sistemas de educação e de saúde das comunidades que acolhem nossas operações; ações de inclusão e diversidade; fortalecimento dos mecanismos de transparência e integridade; foco na redução da emissão de gases de efeito estufa nas plantas operacionais [com previsão de sermos neutros em carbono até 2040]; aproveitamento e gestão inteligente dos recursos hídricos utilizados na mineração; entre diversos outros aspectos”, enumera seu CEO, Wilfred Bruijn.

#### ● ● ● Relationship with communities

All these actions developed by so many companies prove values of mining activity still little perceived by people, as described by Bruijn: “Modern society entails that the mineral industry contributes more and more to a sustainable socioeconomic development, taking into account all the impacts that it can generate. The understanding that sustainable policies must be present in the strategic decisions of companies increases every year and, in this scenario, innovation gains strength, as a protagonist of the transformation of the sector. With this, the reminder that mining is an archaic and rudimentary activity has given way to the vision of an industry attentive to new technologies, aiming at more effective and safer production processes, better relations with host communities and, above all, more responsibility with environmental preservation.”

Understanding that every company has an educational role and that its ventures in Brazil, where it has been present for 50 years, are strategic, long-term assets, and extremely relevant for the entire group, representing between 15% and 18% of the company's global result, Anglo American implemented the Sustainable Mining Plan that includes, among its goals, “establishing partnerships to improve the education and health systems of the communities that host our operations; inclusion and diversity actions; strengthening transparency and integrity mechanisms; focus on reducing greenhouse gas emissions in operating plants (with a forecast of being carbon neutral by 2040); use and intelligent management of water resources used in mining; among many other aspects,” says its CEO, Wilfred Bruijn.

#### ● ● ● Relación con comunidades

Todas estas acciones desarrolladas por tantas empresas comprueban valores de la actividad minera aún poco percibidos por las personas, así descritos por Bruijn: “La sociedad moderna desea que la industria mineral contribuya cada vez más para un desarrollo socioeconómico sostenible, teniendo en consideración todos los impactos que ella puede generar. El entendimiento de que las políticas sostenibles deben estar presentes en las decisiones estratégicas de las empresas aumenta cada año y, ante este escenario, la innovación gana fuerza, como protagonista de la transformación del sector. Con esto, el recuerdo de que la minería es una actividad arcaica y rudimentaria ha dado lugar a la visión de una industria atenta a nuevas tecnologías, buscando procesos productivos más eficaces y seguros, mejores relaciones con las comunidades anfitrionas y, sobre todo, más responsabilidad con la preservación ambiental”.

Entendiendo que toda empresa tiene un papel educativo y que sus emprendimientos en Brasil, donde está presente hace 50 años, son activos estratégicos, de largo plazo, y extremamente relevantes para todo el grupo, representando entre 15% y 18% del resultado global de la empresa, Anglo American implantó el Plan de Minería Sostenible que incluye, entre sus metas, “el establecimiento de colaboraciones para mejoras en los sistemas de educación y de salud de las comunidades que acogen nuestras operaciones; acciones de inclusión y diversidad; fortalecimiento de los mecanismos de transparencia e integridad; enfoque en la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero en las plantas operativas (con previsión de ser neutros en carbono antes del 2040); aprovechamiento y gestión inteligente de los recursos hídricos utilizados en la minería; entre diversos otros aspectos”, enumera su CEO, Wilfred Bruijn.

O relacionamento com grupos internos e externos à mineradora é constante. No âmbito dos empregados, a companhia, “é uma das primeiras mineradoras no mundo a constituir uma área específica para lidar com a inclusão, diversidade e questões relacionadas à saúde mental. Estas ações fazem parte do nosso planejamento estratégico para a consolidação de uma cultura alinhada às necessidades da sociedade atual. Fazemos também a gestão de grupos de trabalho que discutem as questões ligadas a esta importante agenda”, conta Bruijn, comentando que a mineradora fomenta comunidades verdadeiramente prósperas que perdurem e prosperem muito além da vida útil da mina. Há, ainda, projetos dedicados especificamente aos grupos minorizados, como mulheres, e iniciativas voltadas à diversidade, como Política de Integridade Empresarial, Política de Inclusão e Diversidade, Política Contra a Violência Doméstica e Política Contra *Bullying*, Assédio e Retaliação.

Na opinião de Drummond, há desafios relacionados à segurança e ao gerenciamento de riscos durante a movimentação dos recursos minerais desde as minas até os pontos de processamento e distribuição, quando encontrados em regiões remotas ou politicamente instáveis, o que torna a logística ainda mais complexa. Como exemplo, cita a presença de comunidades indígenas em áreas de interesse, podendo resultar em atrasos e impasses nos projetos de mineração. A solução, para ele, envolve “garantir o respeito aos direitos das populações indígenas e buscar um diálogo efetivo, visando a conciliar as necessidades da indústria mineral com a proteção dos interesses dessas comunidades e o cumprimento da legislação vigente”.

Desafio também é a palavra utilizada por De Come quando o tema é relacionamento com as comunidades no entorno das instalações minerárias, principalmente quando envolve o fechamento de uma mina. “A questão é sempre como fazer a recuperação ambiental, mas não podemos esquecer que com a paralisação da mina, as comunidades serão afetadas por uma queda natural na comercialização. Isso tem de estar previsto desde o projeto da mina e em paralelo precisamos buscar a vocação da comunidade para gerar renda e trabalho, em atividades mais perenes do que a minerária”.

No caso da Ero Cooper, na Bahia, entre as atividades desenvolvidas destaca-se projeto iniciado em 2014, com criação de cabras, construção de laticínios e criação de suas cooperativas de produtores que se desenvolveram e em 2017 reuniam mais de 250 produtores. A atividade evoluiu e os dois laticínios Mãos do Campo e Sabor do Sertão passaram a ser representados pela marca Capribéee, que já obteve vários prêmios. O mais recente, em julho de 2023, no VI Prêmio Queijo Brasil, de Blumenau (SC), reconheceu a qualidade do queijo de leite de cabra tipo Boursin com a medalha de ouro; dos queijos de leite de cabra tipo Chevroton e Capela, com a medalha de prata; e do queijo tipo Buchette Carvão Vegetal, com a medalha de bronze.

The relationship with groups internal and external to the mining company is constant. In terms of employees, the company “is one of the first mining companies in the world to constitute a specific area to deal with inclusion, diversity and issues related to mental health. These actions are part of our strategic planning for the consolidation of a culture aligned with the needs of today's society. We also manage working groups that discuss the issues related to this important agenda,” says Bruijn, noting that the mining company fosters truly prosperous communities that endure and thrive well beyond the life of the mine. There are also projects dedicated specifically to minority groups, such as women, and initiatives aimed at diversity, such as the Corporate Integrity Policy, the Inclusion and Diversity Policy, the Domestic Violence Policy and the Bullying, Harassment and Retaliation Policy.

In Drummond's opinion, there are challenges related to safety and risk management when moving mineral resources from mines to processing and distribution points, when found in remote or politically unstable regions, which makes logistics even more complex. As an example, he mentions the presence of indigenous communities in areas of interest, which can result in delays and impasses in mining projects. The solution, for him, involves “ensuring respect for the rights of indigenous populations and seeking an effective dialogue, aiming to reconcile the needs of the mineral industry with the protection of the interests of these communities and compliance with the current legislation.”

Challenge is also the word used by De Come when it comes to the relationship with the communities around the mining facilities, especially when it involves the closure of a mine. “The question is always how to do the environmental recovery, but we must not forget that with the shutdown of the mine, communities will be affected by a natural drop in marketing. This has to be foreseen since the mine project and in parallel we need to seek the vocation of the community to generate income and work, in more perennial activities than mining.”

In the case of Ero Cooper, in Bahia, among the activities developed stands out a project started in 2014, with goat breeding, dairy construction and creation of its producer cooperatives that developed and in 2017 brought together more than 250 producers. The activity evolved and the two dairy products Mãos do Campo and Sabor do Sertão began to be represented by the Capribéee brand, which has already been awarded several times. The most recent one, in July 2023, at the VI Brazil Cheese Award, in Blumenau (SC), recognized the quality of Boursin-type goat's milk cheese with the gold medal; the Chevroton and Capela-type goat's milk cheese, with the silver medal; and the Buchette-type Charcoal Vegetable cheese, with the bronze medal.

La relación con grupos internos y externos a la minera es constante. En el ámbito de los empleados, la compañía, “es una de las primeras mineras en el mundo a constituir un área específica para tratar con la inclusión, diversidad y cuestiones relacionadas a la salud mental. Estas acciones forman parte de nuestro planeamiento estratégico para la consolidación de una cultura alineada a las necesidades de la sociedad actual. Hacemos también la gestión de grupos de trabajo que discuten las cuestiones relacionadas a esta importante agenda”, cuenta Bruijn, comentando que la minera fomenta comunidades verdaderamente prósperas que perduren y prosperen mucho más allá de la vida útil de la mina. Hay, además, proyectos dedicados específicamente a los grupos minorizados, como mujeres, e iniciativas dirigidas a la diversidad, como Política de Integridad Empresarial, Política de Inclusión y Diversidad, Política Contra la Violencia Doméstica y Política Contra Bullying, Acoso y Represalia.

En la opinión de Drummond, hay desafíos relacionados a la seguridad y a la gestión de riesgos durante el movimiento de los recursos minerales desde las minas hasta los puntos de procesamiento y distribución, cuando son encontrados en regiones remotas o políticamente inestables, lo que torna la logística aún más compleja. Como ejemplo, cita la presencia de comunidades indígenas en áreas de interés, pudiendo resultar en atrasos e impasses en los proyectos de minería. La solución, para él, involucra “garantizar el respeto a los derechos de las poblaciones indígenas y buscar un diálogo efectivo, buscando conciliar las necesidades de la industria mineral con la protección de los intereses de estas comunidades y el cumplimiento de la legislación vigente”.

Desafío también es la palabra utilizada por De Come cuando el tema es relación con las comunidades en el entorno de las instalaciones mineras, principalmente cuando involucra el cierre de una mina. “La cuestión es siempre cómo hacer la recuperación ambiental, pero no podemos olvidar que, con la paralización de la mina, las comunidades serán afectadas por una disminución natural en la comercialización. Esto tiene que estar previsto desde el proyecto de la mina y en paralelo debemos buscar la vocación de la comunidad para generar renta y trabajo, en actividades más perennes que la minera”.

En el caso de Ero Cooper, en Bahía, entre las actividades desarrolladas se destaca un proyecto iniciado en el 2014, con cría de cabras, construcción de lácteos y creación de sus cooperativas de productores que se desarrollaron y en el 2017 reunían a más de 250 productores. La actividad evolucionó y los dos lácteos Mãos do Campo y Sabor do Sertão pasaron a ser representados por la marca Capribéee, que ya obtuvo varios premios. El más reciente, en julio del 2023, en el VI Premio Queso Brasil, de Blumenau (SC), reconoció la calidad del queso de leche de cabra tipo Boursin con la medalla de oro; de los quesos de leche de cabra tipo Chevroton y Capela, con la medalla de plata; y del queso tipo Buchette Carbón Vegetal, con la medalla de bronce.





## Novas mineradoras focam em pesquisa mineral

Ao lado de empresas centenárias, em um mercado dinâmico como o da mineração brasileira, a entrada de novos atores é necessária e envolve investimentos significativos.

A peruana Hochschild Mining, especializada em mineração de ouro e prata, com mais de 100 anos de tradição, está entre as que desembarcaram recentemente em território brasileiro. O ingresso aconteceu em 2022, via projeto Mara Rosa, um *open pit* que contempla a exploração de ouro no município de Mara Rosa (GO). O cronograma prevê o início da operação no primeiro semestre de 2024 e a estimativa de produção é de 102 mil onças (oz) de ouro/ano nos quatro primeiros anos de atividade.

A expectativa da Hochschild Mining “é contribuir ainda mais para o desenvolvimento desse mercado, a partir de 2024, com o início de sua produção comercial”, afirma Edson Del Moro, *Country Manager* Brasil, ao destacar que “a operação em Mara Rosa já nasce sem a necessidade de uma barragem de rejeitos: com a implantação do sistema *dry stacking*, será realizado o empilhamento a seco e reaproveitada 85% da água usada no processo. Essa tecnologia leva mais segurança ao processo produtivo. Além disso, a implantação de tecnologias para a rastreabilidade da produção de ouro é algo que deve impactar positivamente o mercado nos próximos anos, garantindo a legalidade das operações e a origem lícita do produto”.

A relação com a comunidade vem sendo fomentada em várias frentes, como diversos treinamentos gratuitos, inclusive em parceria com o Senai-GO para a capacitação de 80 jovens da comunidade no Curso de Tratamento de Minério, das quais 37 são mulheres, “o que reforça o compromisso da empresa com a diversidade e a busca por contribuir com o aumento da presença feminina na mineração”, enfatiza Del Moro.

A Lavras Gold, uma empresa canadense de capital aberto comercializada na Toronto Venture Exchange, que opera desde abril de 2022 em local próximo à cidade de Lavras do Sul (RS), e foi formada quando a Amarillo Gold Corporation foi vendida para a Hochschild.

### NEW MINING COMPANIES FOCUS ON MINERAL RESEARCH

Alongside centenary companies, in a dynamic market such as that of Brazilian mining, the entry of new players is necessary and involves significant investments.

The Peruvian company Hochschild Mining, specialized in gold and silver mining, with more than 100 years of tradition, is among those that have recently landed in Brazilian territory. The entry took place in 2022, via the Mara Rosa project, an open pit that encompasses the exploration of gold in the municipality of Mara Rosa (GO). The schedule calls for the start of operation in the first half of 2024 and the production estimate is 102,000 ounces (oz) of gold/year in the first four years of activity.

The expectation of Hochschild Mining “is to contribute even more to developing this market as of 2024, with the onset of its commercial production,” says Edson Del Moro, Country Manager in Brazil, noting that “the operation in Mara Rosa has already emerged without the need for a tailings dam: by deploying the dry stacking system, the dry stacked will be performed and 85% of the water used in the process will be reused. This technology brings more safety to the production process. Furthermore, the deployment of technologies for the traceability of gold production is something that should positively impact the market in the coming years, ensuring the legality of operations and the lawful origin of the product.”

The relationship with the community has been fostered on several fronts, such as several free trainings, including in partnership with Senai-GO for the training of 80 young people from the community in the Ore Treatment Course, of which 37 are women, “which reinforces the company’s commitment to diversity and the search to contribute to the increase of the female presence in mining.” Del Moro emphasizes.

Lavras Gold, a publicly traded Canadian company traded on the Toronto Venture Exchange, which has been operating since April 2022 at a location near the city of Lavras do Sul (RS), was formed when the Amarillo Gold Corporation was sold to Hochschild.

### NUEVAS MINERAS SE ENFOCAN EN INVESTIGACIÓN MINERAL

Al lado de empresas centenarias, en un mercado dinámico como el de la minería brasileña, la entrada de nuevos actores es necesaria e involucra inversiones significativas.

La peruana Hochschild Mining, especializada en minería de oro y plata, con más de 100 años de tradición, está entre las que desembarcaron recientemente en territorio brasileño. El ingreso sucedió en el 2022, vía proyecto Mara Rosa, un open pit que contempla la explotación de oro en el municipio de Mara Rosa (GO). El cronograma prevé el inicio de la operación en el primer semestre del 2024 y la estimativa de producción es de 102 mil onzas (oz) de oro/año en los cuatro primeros años de actividad.

La expectativa de Hochschild Mining “es contribuir aún más para el desarrollo de este mercado, a partir del 2024, con el inicio de su producción comercial”, afirma Edson Del Moro, Country Manager Brasil, al destacar que “la operación en Mara Rosa ya nace sin la necesidad de una represa de desechos: con la implantación del sistema *dry stacking*, será realizado el apilado en seco y reaprovechada el 85% del agua usada en el proceso. Esta tecnología lleva más seguridad al proceso productivo. Además de esto, la implantación de tecnologías para la rastreabilidad de la producción de oro es algo que debe impactar positivamente al mercado en los próximos años, garantizando la legalidad de las operaciones y el origen lícito del producto”.

La relación con la comunidad está siendo fomentada en varios frentes, como diversos entrenamientos gratuitos, incluso en colaboración con el Senai-GO para la capacitación de 80 jóvenes de la comunidad en el Curso de Tratamiento de Mineral, de las cuales 37 son mujeres, “lo que refuerza el compromiso de la empresa con la diversidad y la búsqueda por contribuir con el aumento de la presencia femenina en la minería”, enfatiza Del Moro.

Lavras Gold, una empresa canadiense de capital abierto-comercializada en Toronto Venture Exchange, que opera desde abril del 2022 en local cercano a la ciudad de Lavras do Sul (RS), y fue formada cuando Amarillo Gold Corporation fue vendida para Hochschild.

De acordo com Michael Durose, presidente e CEO da Lavras Gold, entre as metas está concentrar-se na realização do potencial multimilionário do Projeto LDS. Para isso, conta com uma propriedade de exploração de ouro com aproximadamente 22.000 hectares que atualmente abriga cerca de 1 milhão de onças (oz) de ouro. “Temos duas sondas de perfuração na propriedade e continuaremos a explorá-la com o objetivo de expandir a conhecida dotação de ouro da propriedade”, conta Durose, afinal, “o sul do Brasil também possui uma enorme riqueza mineral e recursos muito sofisticados, com uma força de trabalho altamente qualificada, mas permanece pouco explorado e oferece um enorme potencial geológico”.

O relacionamento com a comunidade em que atua também é foco desta mineradora, afirma o CEO do projeto LDS. As primeiras ações já foram implementadas e envolvem, por exemplo, “o programa Rota de Ouro que mostra os mais de 200 anos de história da mineração de ouro em uma região histórica nessa atividade”.

**Portifólio diversificado** - Ao lado dessas duas mineradoras está a Bemisa, grupo criado em 2007 com a missão de identificar, explorar, desenvolver e operar oportunidades minerais no Brasil. O objetivo vem se concretizando: desde 2014, opera a Mina Baratinha, com capacidade de produção atual de cerca de 2,5 milhões de toneladas de um *sinter feed premium* de minério de ferro no estado de Minas Gerais, mais especificamente no Vale do Aço. A operação não utiliza barragens e conta com um sistema de filtração e empilhamento a seco para disposição de rejeitos. Além disso, a mineradora, via sua Assessoria de Imprensa, cita como diferenciais os fatos de “a Mina Baratinha estar a mais de 3.500 dias sem acidente com perda de tempo, desde o início da sua implantação, e contar com as ISOs 9001, 14001 e 45001”.

Nessa região, a empresa estabeleceu o Complexo Baratinha, que, além da mina, agrega alvos de exploração geológica em seu entorno, resultando em mais de 100 milhões de toneladas com alto potencial de crescimento, considerando o programa de pesquisa geológica que continua em andamento. Como parte do processo de consolidação nessa região, em julho de 2023, a Bemisa obteve a licença para implantar e operar um projeto que produzirá 1,0 milhão de toneladas por ano de minério de ferro.

According to Michael Durose, president and CEO of Lavras Gold, among the goals is to focus on realizing the multimillion-dollar potential of the LDS Project. Thus, it has a gold exploration property with approximately 22,000 hectares that currently houses about 1 million ounces (oz) of gold. “We have two drilling rigs on the property and we will continue to explore it with the aim of expanding the property’s well-known gold endowment,” says Durose, after all, “southern Brazil also has huge mineral wealth and very sophisticated resources, with a highly skilled workforce, but it remains underexplored and offers enormous geological potential.”

The relationship with the community in which it operates is also the focus of this mining company, says the CEO of the LDS project. The first actions have already been implemented and involve, for example, “the Golden Route program that shows the more than 200 years of history of gold mining in a historical region in this activity.”

Diversified portfolio – Alongside these two mining companies is Bemisa Holding, a group created in 2007 with the mission of identifying, exploring, developing and operating mineral opportunities in Brazil. The goal has been materializing: since 2014, it has been operating the Baratinha Mine, with a current production capacity of about 2.5 million tons of a premium sinter feed of iron ore in the state of Minas Gerais, more specifically at Vale do Aço. The operation does not use dams and has a filtration and dry stacking system for disposal of tailings. In addition, the mining company, via its Press Office, cites as differentials the facts that “the Baratinha Mine is more than 3,500 days without an accident with loss of time, since the beginning of its implementation, and has ISOs 9001, 14001 and 45001”.

In this region, the company established the Baratinha Complex, which, in addition to the mine, aggregates geological exploration targets in its surroundings, resulting in more than 100 million tons with high growth potential, considering the geological research program that continues in progress. As part of the consolidation process in this region, in July 2023, Bemisa obtained the license to implement and operate a project that will produce 1.0 million tons per year of iron ore.

De acuerdo con Michael Durose, presidente y CEO de Lavras Gold, entre las metas está concentrarse en la realización del potencial multimillonario del Proyecto LDS. Para esto, cuenta con una propiedad de explotación de oro con aproximadamente 22.000 hectáreas que actualmente abriga cerca de 1 millón de onzas (oz) de oro. “Tenemos dos sondas de perforación en la propiedad y continuaremos explotándola con el objetivo de expandir la conocida dotación de oro de la propiedad”, cuenta Durose, a fin de cuentas, “el sur de Brasil también posee una enorme riqueza mineral y recursos muy sofisticados, con una fuerza de trabajo altamente calificada, pero permanece poco explotado y ofrece un enorme potencial geológico”.

La relación con la comunidad en que actúa también es enfoque de esta minera, afirma el CEO del proyecto LDS. Las primeras acciones ya fueron implementadas e involucran, por ejemplo, “el programa Rota de Oro que muestra los más de 200 años de historia de la minería de oro en una región histórica en esta actividad”.

Portafolio diversificado - Al lado de estas dos mineras está Bemisa, grupo creado en el 2007 con la misión de identificar, explorar, desarrollar y operar oportunidades minerales en Brasil. El objetivo se está concretizando: desde el 2014, opera la Mina Baratinha, con capacidad de producción actual de cerca de 2,5 millones de toneladas de un *sinter feed premium* de mineral de hierro en el estado de Minas Gerais, más específicamente en el Valle del Acero. La operación no utiliza represas y cuenta con un sistema de filtrado y apilado en seco para disposición de desechos. Además de esto, la minera, a través de su Asesoría de Prensa, cita como diferenciales los hechos de que “la Mina Baratinha está hace más de 3.500 días sin accidente con pérdida de tiempo, desde el inicio de su implantación, y contar con las ISOs 9001, 14001 y 45001”.

En esta región, la empresa estableció el Complejo Baratinha, que, además de la mina, agrega blancos de explotación geológica en su entorno, resultando en más de 100 millones de toneladas con alto potencial de crecimiento, considerando el programa de investigación geológico que continúa en marcha. Como parte del proceso de consolidación en esta región, en julio del 2023, Bemisa obtuvo la licencia para implantar y operar un proyecto que producirá 1,0 millón de toneladas por año de mineral de hierro.





O investimento em sondagens, pesquisa geológica, desenvolvimento e implantação de projetos de mineração é intenso e totaliza cerca de R\$ 900 milhões desde 2007. Durante os últimos 15 anos, mais de 200 mil metros são relatados em campanhas de sondagem, sendo que, apenas nos últimos três anos, foi realizada pesquisa geológica em mais de 25 áreas com ocorrências minerais, das quais 15 chegaram à etapa de sondagem, somando mais de 55 mil metros executados. Além disso, atualmente, a mineradora atua em 10 projetos e 13 prospectos, com portfólio diversificado (minério de ferro, ouro, níquel, cobre, terras raras, zinco, fosfato e calcário), em todas as regiões do Brasil.

Entre os resultados computados está o início da operação, em 2023, do Projeto Água Azul, próximo ao distrito polimetálico de Carajás (PA). Nesta primeira fase, a atividade é caracterizada por mineralizações de alto e médio teor em corpos subverticais. O minério do projeto Água Azul é de baixa sulfetação e praticamente isento de metais contaminantes, principalmente os ambientalmente indesejáveis, tais como arsênio e chumbo. Essas características permitem uma rota de beneficiamento com baixo consumo de cianeto e alta recuperação metalúrgica, além de uma operação de disposição de rejeitos segura, com baixo potencial de drenagem ácida.

Nesse contexto de diversificação, a Bemisa tem acompanhado ativamente nos últimos anos as tendências que apontam para a transição da matriz energética das indústrias. A empresa, via sua Assessoria de Imprensa, informa: "Entendemos, por exemplo, que neste cenário, será necessária a oferta de metais básicos e minério de ferro de alto teor para que o mundo possa caminhar de forma mais sustentável. Como resultado, estamos buscando gradativamente nos posicionarmos nesse sentido, buscando adquirir e desenvolver parcerias para ativos que sejam relevantes nesse novo padrão industrial".

The investment in drilling, geological research, development and implementation of mining projects is intense and totals about R\$ 900 million since 2007. During the last 15 years, more than 200,000 meters are reported in drilling campaigns, and only in the last three years, geological research has been carried out in more than 25 areas with mineral occurrences, of which 15 have reached the drilling stage, adding up to more than 55,000 meters executed. In addition, it currently operates in 10 projects and 13 prospects, with a diversified portfolio (iron ore, gold, nickel, copper, rare earths, zinc, phosphate and limestone), in all regions of Brazil.

Among the results computed is the start of the operation, in 2023, of the Água Azul Project, near the polymetallic district of Carajás (PA). In this first phase, the activity is characterized by high and medium content mineralizations in subvertical bodies. The ore from the Água Azul project is low in sulfidation and practically free of contaminant metals, especially environmentally undesirable ones such as arsenic and lead. These characteristics allow a processing route with low cyanide consumption and high metallurgical recovery, as well as a safe tailings disposal operation, with low acid drainage potential.

In this context of diversification, Bemisa has been actively following in recent years the trends that point to the transition of the energy matrix of the industries. The company, via its Press Office, informs: "We understand, for example, that in this scenario, it will be necessary to supply base metals and high-grade iron ore so that the world can move more sustainably. As a result, we are gradually seeking to position ourselves in this direction, seeking to acquire and develop partnerships for assets that are relevant in this new industrial standard."

La inversión en sondeos, investigación geológica, desarrollo e implantación de proyectos de minería es intensa y totaliza cerca de R\$ 900 millones desde el 2007. Durante los últimos 15 años, más de 200 mil metros son relatados en campañas de sondeo, siendo que solamente en los últimos tres años, fue realizada una investigación geológica en más de 25 áreas con ocurrencias minerales, de las cuales 15 llegaron a la etapa de sondeo, sumando más de 55 mil metros ejecutados. Además de esto, actualmente actúa en 10 proyectos y 13 prospectos, con portafolio diversificado (mineral de hierro, oro, níquel, cobre, tierras raras, zinc, fosfato y calcáreo), en todas las regiones de Brasil.

Entre los resultados computados está el inicio de la operación, en el 2023, del Proyecto Agua Azul, cercano al distrito polimetálico de Carajás (PA). En esta primera fase, la actividad está caracterizada por mineralizaciones de alto y mediano contenido en cuerpos subverticales. El mineral del proyecto Agua Azul es de baja sulfatación y prácticamente exento de metales contaminantes, principalmente los ambientalmente indeseables, tales como arsénico y plomo. Estas características permiten una ruta de beneficio con bajo consumo de cianuro y alta recuperación metalúrgica, además de una operación de disposición de desechos segura, con bajo potencial de drenaje ácido.

En este contexto de diversificación, Bemisa ha acompañado activamente en los últimos años las tendencias que apuntan para la transición de la matriz energética de las industrias. La empresa a través de su Asesoría de Prensa informa: "Entendemos, por ejemplo, que, en este escenario, será necesaria la oferta de metales básicos y mineral de hierro de alto contenido para que el mundo pueda caminar de forma más sostenible. Como resultado, estamos buscando gradualmente posicionarnos en este sentido, buscando adquirir y desarrollar colaboraciones para activos que sean relevantes en este nuevo estándar industrial".



## ENTREGAS DE QUALIDADE, BASEADAS EM INOVAÇÃO, SEGURANÇA E EFICIÊNCIA: É ASSIM QUE TRABALHAMOS



Focados na gestão completa de serviços e soluções para a mineração, oferecemos ao mercado o que há de mais avançado em termos equipamentos, tecnologia e boas práticas. Pequenas, médias e grandes mineradoras, em todo o território nacional, confiam na nossa expertise na operação de minas - independente da complexidade que apresentam - e na qualidade de nossas entregas.

Atuamos em todas as etapas da cadeia produtiva da mineração: na lavra, a céu aberto ou no subterrâneo, realizando as obras por completo com equipe própria ou alugando o maquinário para cada fase da empreitada. Realizamos desde a remoção do estéril à logística do material, com atividades de escavação, carga e transporte, operação de estoques e movimentação de minérios.

Contamos com mão de obra altamente qualificada e com dezenas de veículos com tecnologia embarcada para monitoramento em tempo real das operações, prevenindo acidentes, garantindo saúde e segurança de nossos colaboradores e maior produtividade e eficiência.



**PRESENTES EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL,  
DISPONIBILIZAMOS O QUE HÁ DE MELHOR  
EM EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIA E MÃO DE OBRA**

**InfraBrasil**  
Obras Pesadas e Mineração

+55 (11) 4161-6402 | contato@infrabrasil.net.br  
www.infrabrasil.net.br



Lista das 100 maiores empresas, por valor de operação, segundo os dados da Agência Nacional de Mineração. Destaca-se que várias empresas são subsidiárias de outras e não estão aqui agrupadas por grupo econômico. Os dados apresentados pela ANM refletem o cadastro nas empresas no sistema.

List of the 100 largest companies, by transaction value, according to data from the National Mining Agency (ANM). It should be noted that several companies are subsidiaries of others and are thus not grouped here by economic group. Data presented by ANM reflect the registration of companies in the system.

La lista de las 100 mayores empresas, por valor de operación, según los datos de la Agencia Nacional de Minería. Se destaca que muchas empresas son subsidiarias de otras y no están aquí agrupadas por grupo económico. Los datos presentados por ANM reflejan el registro de las empresas en el sistema.

TOP 10 EMPRESA   COMPANY	Valor da Operação   Transaction Value   Valor de la Operación (R\$)
1 VALE S.A.	103.450.686.479,22
2 MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS SA	11.848.300.293,48
3 ANGLO AMERICAN MINERIO DE FERRO BRASIL S/A	11.195.638.200,99
4 CSN MINERACAO S.A.	7.903.973.736,68
5 SALOBO METAIS SA.	7.085.283.494,80
6 KINROSS BRASIL MINERAÇÃO S/A	4.925.273.009,04
7 ANGLOGOLD ASHANTI CORREGO DO SITIO MINERAÇÃO S.A.	3.053.811.875,69
8 MINERAÇÃO USIMINAS S.A.	2.901.997.064,31
9 FENIX DISTRIBUIDORA DE TITULOS E VALORES MOBILIARIOS	2.557.250.918,13
10 MINERAÇÃO MARACÁ INDÚSTRIA E COMERCIO SA	2.462.508.329,83



## De um começo modesto a um alcance global

A WesTech, fundada em 1973, possui, em todo o mundo, mais de 500 funcionários que valorizam profundamente a confiança dos clientes que escolhem a WesTech.

A WesTech está sediada em Salt Lake City, Utah (EUA), e presente também no Brasil.



### WESTECH NO BRASIL

Desde 2006, a filial brasileira atua fornecendo soluções e equipamentos de separação sólido-líquido para processos industriais e tratamento de água e efluentes nos segmentos de mineração, química, siderurgia, papel e celulose, municipal e outros.

Com sede na cidade de São Paulo, a WesTech Brasil executa testes de laboratório, desenvolvimento de processos, engenharia e fabricação local de equipamentos, com suporte da matriz norte-americana.

São centenas de fornecimentos no Brasil e na América do Sul em empresas de diversos mercados.

### LINHA DE PRODUTOS

A WesTech possui dezenas de produtos de separação sólido líquido, não se limitando a:

- Clarificadores
- Espessadores de alto desempenho
- Espessadores High Density
- Filtros Horizontais a vácuo
- Peneiras lineares de proteção
- Peneiras de retenção de carbono

EMPRESA COMPANY	Valor da Operação   Transaction Value   Valor de la Operación (R\$)
11 MINERAÇÃO RIO DO NORTE S A	2.275.772.784,63
12 MINERAÇÃO PARAGOMINAS S.A.	2.170.994.390,13
13 MINERAÇÃO CARAIBA S/A	2.169.359.278,06
14 ARCELORMITTAL BRASIL S.A.	2.074.574.625,83
15 COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL CBPM	1.993.725.190,66
16 MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA.	1.953.572.506,86
17 JACOBINA MINERAÇÃO E COMERCIO LTDA	1.764.624.748,19
18 SAMARCO MINERAÇÃO S A	1.571.916.281,00
19 MINERAÇÃO CORUMBAENSE REUNIDA S.A.	1.517.893.310,90
20 AMG BRASIL S.A.	1.345.665.734,23
21 VALLOUREC TUBOS DO BRASIL LTDA.	1.302.597.150,36
22 F.D'GOLD - DISTRIBUIDORA DE TITULOS E VALORES MOBILIARIOS LTDA	1.168.605.844,04
23 OM DISTRIBUIDORA DE TITULOS E VALORES MOBILIARIOS LTDA.	1.141.382.161,36
24 VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	1.130.377.220,27
25 PETRÓLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS	1.107.251.287,74
26 FERROMAR INDUSTRIA E COMERCIO S.A.	1.104.976.409,97
27 CIA DE MINERAÇÃO SERRA DA FAROFA	1.071.204.265,58
28 ANGLO AMERICAN NIQUEL BRASIL LTDA	1.058.140.266,20
29 CMOC BRASIL MINERAÇÃO, INDUSTRIA E PARTICIPACOES LTDA.	1.055.130.681,69
30 EXTRATIVA MINERAL S/A	1.046.009.230,68
31 MINERAÇÃO CONEMP LTDA	1.000.899.103,98
32 GERDAU ACOMINAS S/A	961.305.590,53
33 ALCOA WORLD ALUMINA BRASIL LTDA.	937.975.263,97
34 MINERAÇÃO AURIZONA S/A	931.642.036,23
35 NEXA RECURSOS MINERAIS S.A.	878.400.434,98
36 MINERAÇÃO SERRA GRANDE S A	839.246.023,97
37 MINERAÇÃO VALE VERDE DO BRASIL LTDA.	832.414.766,46
38 IMERYS RIO CAPIM CAULIM S.A.	822.762.001,42
39 WHITE SOLDER METALURGIA E MINERAÇÃO LTDA	806.812.472,40
40 FERRO + MINERAÇÃO S.A.	800.383.580,97
41 PARMETAL DTVM LTDA	787.014.238,23
42 MINERAÇÃO SERRAS DO OESTE EIRELI	727.061.525,86
43 BAMC LABORATORIO DE ANALISES DE SOLOS E MINERIOS LTDA	709.136.037,57
44 JMN MINERAÇÃO S.A.	643.864.513,89
45 SAMA SA MINERAÇÕES ASSOCIADAS EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL	641.420.027,93
46 MINERAÇÃO TABOCA S A	620.317.136,22
47 MINERAÇÃO APOENA S.A.	601.220.723,62
48 FAZENDA BRASILEIRO DESENVOLVIMENTO MINERAL LTDA	584.794.350,48
49 SPAL INDUSTRIA BRASILEIRA DE BEBIDAS S A	577.010.585,35
50 MINERITA MINÉRIOS ITAÚNA LTDA.	563.543.013,60
51 AVB MINERAÇÃO LTDA.	514.834.576,10
52 MINA TUCANO LTDA.	510.377.812,41
53 COMPANHIA BRASILEIRA DE METALURGIA E MINERAÇÃO	470.853.722,83
54 NACIONAL DE GRAFITE LTDA	437.224.445,73
55 VETRIA MINERAÇÃO S.A.	400.321.205,62

56 INDAIA BRASIL AGUAS MINERAIS LTDA	387.232.897,96
57 NX GOLD S.A.	381.882.462,67
58 CSN CIMENTOS BRASIL S.A.	380.766.005,37
59 COPELMI MINERAÇÃO LTDA	376.209.439,56
60 MINERAÇÃO VALE DO JACURICI S A	375.287.620,63
61 POLIMIX CONCRETO LTDA	373.886.102,13
62 MINALBA ALIMENTOS E BEBIDAS LTDA	357.784.710,26
63 MINERAÇÃO BELOCAL LTDA	354.189.900,55
64 MORGAN MINERAÇÃO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	333.817.785,29
65 COMPANHIA BRASILEIRA DE LITIO	331.757.279,19
66 SAFM MINERAÇÃO LTDA	331.707.171,84
67 CAROL DTVM LTDA	324.992.665,13
68 GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO	324.440.366,08
69 MINERAÇÃO JUNDU LTDA.	317.034.541,75
70 MINERAÇÃO RIACHO DOS MACHADOS LTDA.	315.127.193,07
71 EMBU S A ENGENHARIA E COMERCIO	309.545.377,15
72 CADAM S.A.	301.880.643,69
73 BAHIA MINERAÇÃO S/A	295.061.537,44
74 SERABI MINERAÇÃO S.A.	290.273.636,20
75 FOUNTAIN AGUA MINERAL LTDA	264.937.830,97
76 COLUNA SA DISTRIBUIDORA DE TITULOS E VALORES MOBILIARIOS	261.685.383,14
77 BEMISA HOLDING S.A.	250.939.434,17
78 MINERAL DO BRASIL LTDA	249.276.229,77
79 FENIX DISTRIBUIDORA DE TITULOS E VALORES MOBILIARIOS LTDA	249.009.979,72
80 MINERAÇÃO COMISA LTDA	241.235.947,54
81 MINERAÇÃO BARATINHA S.A.	240.869.121,85
82 VOTORANTIM CIMENTOS N/NE S/A	238.224.698,97
83 BAOVALE MINERAÇÃO SA.	237.349.200,26
84 MINERIOS NACIONAL S.A.	236.009.139,31
85 BEBIDAS FRUKI S.A.	223.905.468,17
86 INDÚSTRIA CARBONÍFERA RIO DESERTO LTDA	221.995.050,10
87 LARGO VANADIO DE MARACAS S.A	221.888.724,02
88 VERMONT MINERAÇÃO EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO LTDA.	219.125.083,47
89 PARMETAL DTVM	212.304.623,10
90 CARBONIFERA METROPOLITANA S/A	211.279.979,92
91 MINERAÇÃO SANTA ELINA INDUSTRIA E COMERCIO S.A.	207.989.458,27
92 TOMBADOR IRON MINERAÇÃO LTDA	207.720.577,13
93 MINERAÇÃO FLORESTA DO ARAGUAIA LTDA	204.605.996,25
94 RIO DE JANEIRO REFRESCOS LTDA	196.482.196,96
95 EMAL EMPRESA DE MINERAÇÃO ARIPUANA LTDA	195.155.527,52
96 ITAMINAS COMERCIO DE MINERIOS SA	194.995.837,04
97 CAF CRYSTAL AGUAS DO NORDESTE LTDA	190.446.384,93
98 INTERCEMENT BRASIL S.A.	188.935.954,84
99 PEDREIRA IRMÃOS MACHADO LTDA	181.594.003,81
100 MMX CORUMBÁ MINERAÇÃO S A EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL	179.670.557,38



# 06. Agenda ESG

ESG Agenda | Agenda ESG

## ESG configura-se prioridade e conscientização na mineração

Falar em desafios da mineração parece redundância, afinal, a atividade sempre enfrentou e venceu problemas ao longo da história, desde que o ser humano começou a trabalhar os metais, arar a terra, encantar-se com pedras preciosas... Contudo, este momento é de transformação profunda em âmbito global: mais do que crescer com responsabilidade, a atividade minerária vê-se frente à possibilidade de contribuir efetivamente para a transformação energética, a eliminação – ou quase – da emissão dos gases geradores do efeito estufa e a descarbonização da economia.

Essa responsabilidade vem sendo incorporada pelas empresas da cadeia da mineração, com aliados de peso, como as práticas de ESG, sigla que significa Environmental, Social and Governance (governança ambiental, social e corporativa, em tradução livre do inglês), que integra o debate em praticamente todos os setores.

O risco ambiental é a ameaça que mais preocupa os entrevistados, incluindo as novas regulamentações relacionadas ao tema. Além disso, investidores e outros públicos estão mais atentos às questões que afetam as mudanças climáticas, o que coloca a indústria de mineração na mira das demandas desses grupos por transformação. No contraponto, há sinais de que os líderes do setor estão usando o período de crescimento atual para reinvestir e se comprometer com um futuro mais verde e sustentável, em que pese as incertezas intrínsecas à atividade.

Dois outros fatores somam-se a este cenário: a necessidade de relações com a comunidade e licença social para operar; e os riscos em relação à volatilidade dos preços das *commodities*. Em que pese o ambiente instável dos últimos anos, houve crescimento significativo na demanda por minerais.

Essas pautas permeiam o *Global Mining Outlook 2022*, pesquisa da KPMG que apresenta as visões atuais de mais de 300 líderes empresariais de 23 países, incluindo o Brasil, sobre os riscos enfrentados pelas organizações globais de mineração. Integra, também o *2023 Global Mining and Metals Outlook*, da KPMG, estudo realizado com 434 executivos de mineração e metais com vistas a analisar desafios e oportunidades para o setor, em especial no que se refere à descarbonização. Cenários específicos do Brasil e da América do Sul também foram analisados.

Destacando o otimismo presente no setor mineral, o *Global Mining Outlook 2022* computa que mais de seis em cada dez entrevistados concordam com a necessidade de as empresas de mineração adotarem novos modelos de negócios para responder às mudanças do cenário atual, como alianças estratégicas e *private equity*. E a tecnologia é apontada como importante aliada dessa transformação, pois 46% dos entrevistados esperam que grandes inovações nessa área revolucionem o setor nos próximos três anos.



### ESG AS A PRIORITY AND AWARENESS IN MINING

Talking about mining challenges seems redundant given that the activity has always faced and overcome problems throughout history, since human beings began to work with metal, plow the land, become enchanted with precious stones, and so forth. This moment, however, is one of deep transformation on a global scale: more than growing responsibly, the mining activity is faced with the possibility of effectively contributing to energy transformation, the elimination – or near elimination – of greenhouse gas emissions and the decarbonization of the economy.

This responsibility has been incorporated by companies in the mining chain – with strong allies, such as ESG (Environmental, Social and Governance) practices – and is part of the debate across virtually all sectors.

Environmental risk is the threat that most concerns respondents today, including new regulations related to the issue. Additionally, investors and other audiences are more aware of issues that affect climate change, which puts the mining industry in the crosshairs of these groups' demands for transformation. Conversely, there are signs that industry leaders are using the current growth period to reinvest and commit to a greener and more sustainable future, in spite of the uncertainties intrinsic to the activity.

Two other factors add to this scenario: the need for community relations and social licenses to operate; and risks related to commodity price volatility. Despite the unstable environment of recent years, there has been significant growth in demand for minerals.

These guidelines permeate the *Global Mining Outlook 2022*, a survey by KPMG that presents the current views of over 300 business leaders from 23 countries, including Brazil, on the risks faced by global mining organizations. It is also part of KPMG's *2023 Global Mining and Metals Outlook*, a study carried out with 434 mining and metals executives with a view to analyzing challenges and opportunities for the sector, particularly with regard to decarbonization. Specific scenarios from Brazil and South America were also analyzed.

Highlighting the current optimism that permeates the mineral sector, the *Global Mining Outlook 2022* notes that more than six out of ten respondents agree with the need for mining companies to adopt new business models to respond to changes in the current scenario, such as strategic alliances and private equity. In this scenario, technology is identified as a key ally of this transformation, as 46% of respondents expect major innovations in this area to revolutionize the sector in the next three years.



### ESG CONFIGURASE PRIORIDAD Y CONCIENCIACIÓN EN LA MINERÍA

Hablar de desafíos de la minería parece redundancia, a fin de cuentas, la actividad siempre enfrentó y venció problemas a lo largo de la historia, siempre que el ser humano comenzó a trabajar los metales, arar la tierra, encantarse con piedras preciosas... Sin embargo, este momento es de transformación profunda en ámbito global: más que crecer con responsabilidad, la actividad minera se ve frente a la posibilidad de contribuir efectivamente para la transformación energética, la eliminación – o casi – de la emisión de los gases generadores del efecto invernadero y la descarbonización de la economía.

Esta responsabilidad está siendo incorporada por las empresas de la cadena de la minería, con aliados de peso, como las prácticas de ESG, sigla que significa Environmental, Social and Governance (gobierno ambiental, social y corporativo, en traducción libre del inglés) – integra el debate en prácticamente todos los sectores.

El riesgo ambiental es la amenaza que más preocupa a los entrevistados hoy, incluyendo las nuevas reglamentaciones relacionadas al tema. Además de esto, inversionistas y otros públicos están más atentos a las cuestiones que afectan los cambios climáticos, lo que coloca a la industria de minería en la mira de las demandas de estos grupos por transformación. En el contrapunto, hay señales de que los líderes del sector están usando el período de crecimiento actual para reinvertir y comprometerse con un futuro más verde y sostenible, pese a las incertidumbres intrínsecas a la actividad.

Dos otros factores se suman a este escenario: la necesidad de relaciones con la comunidad y licencia social para operar; y los riesgos con relación a la volatilidad de los precios de las *commodities*. Pese al ambiente inestable de los últimos años, hubo un crecimiento significativo en la demanda por minerales.

Estas pautas impregnan el *Global Mining Outlook 2022*, investigación de KPMG que presenta las visiones actuales de más de 300 líderes empresariales de 23 países, incluyendo Brasil, sobre los riesgos enfrentados por las organizaciones globales de minería. Integra, también el *2023 Global Mining and Metals Outlook*, de KPMG, estudio realizado con 434 ejecutivos de minería y metales con vistas a analizar desafíos y oportunidades para el sector, en especial en lo que se refiere a la descarbonización. Escenarios específicos de Brasil y de América del Sur también fueron analizados.

Destacando el optimismo actual que impregna al sector mineral, el *Global Mining Outlook 2022* computa que más de seis en cada diez entrevistados concuerdan con la necesidad de que las empresas de minería adopten nuevos modelos de negocios para responder a los cambios del escenario actual, como alianzas estratégicas y *private equity*. Y la tecnología es apuntada como importante aliada de esta transformación, pues el 46% de los entrevistados esperan que grandes innovaciones en esta área revolucionen el sector en los próximos tres años.





Uma das grandes contribuições esperadas das tecnologias emergentes é a possibilidade de gerarem soluções para a redução das emissões de carbono. Entre os líderes pesquisados, 87% deles acreditam que a tecnologia desempenha um papel fundamental para enfrentar os desafios dos fatores ESG.

Por sua vez, o estudo *2023 Global Mining and Metals Outlook* ressalta que, para a indústria de mineração e metais, há um grande desafio: deve rapidamente aumentar a produção para fornecer aos negócios globais os minérios de que necessitam para um futuro livre de carbono, sem prejuízo ao meio ambiente.

Indica, ainda, que em paralelo as indústrias da mineração precisam reestruturar suas operações para reduzir as emissões de carbono. Não há receita perfeita, mas a certeza expressa pelo estudo é a de que “essa transformação depende muito das abordagens que serão feitas pelos executivos do setor. Na qualidade de líderes empresariais, os executivos terão a responsabilidade de guiar a indústria para um caminho mais sustentável e mostrar para o público que está fazendo isso da maneira certa. O fato é que nunca houve uma demanda tão grande por metais e minerais; ao mesmo tempo, nunca houve tantos obstáculos, inclusive ambientais, ao desenvolvimento de novas minas”.

Os desafios não são exclusividade das mineradoras, também afeta os fabricantes de aço e outros materiais, e não eliminam o otimismo dos entrevistados. No geral, eles demonstraram confiança na capacidade de suprir o aumento na demanda por minerais essenciais às tecnologias de energia limpa.

O rápido progresso das mineradoras na redução das emissões de carbono é combustível para os investimentos e também incentivo para outra prioridade: melhorar a eficiência do consumo de energia para esse setor.

One of the great contributions expected from emerging technologies is the possibility of generating solutions to reduce carbon emissions. Among the leaders surveyed, 87% believe that technology plays a key role in addressing ESG challenges.

In turn, the 2023 Global Mining and Metals Outlook study highlights a major challenge for the mining and metals industry: it must quickly increase production to provide global businesses with the ores that they need for a carbon-free future., without harming the environment.

It also indicates that, in parallel, mining industries need to restructure their operations to reduce carbon emissions. There is no perfect recipe, but the certainty expressed by the study is that “this transformation largely depends on the approaches that will be taken by executives in the sector. As business leaders, executives will have a responsibility to guide the industry onto a more sustainable path and show the public that it is doing it right. The fact is, there has never been such a high demand for metals and minerals; simultaneously, there have never been so many obstacles, including environmental ones, to the development of new mines.”

Challenges are not exclusive to mining companies – they also affect manufacturers of steel and other materials, although this does not eliminate the optimism of those interviewed. Overall, they demonstrated confidence in their ability to meet the increased demand for minerals that are critical to clean energy technologies.

The rapid progress of miners in reducing carbon emissions is fuel for investments, as well as being an incentive for another priority: improving energy efficiency for this sector.

Una de las grandes contribuciones esperadas de las tecnologías emergentes es la posibilidad de generar soluciones para la reducción de las emisiones de carbono. Entre los líderes encuestados, 87% de ellos creen que la tecnología desempeña un papel fundamental para enfrentar los desafíos de los factores ESG.

A su vez, el estudio 2023 Global Mining and Metals Outlook, resalta que, para la industria de minería y metales, hay un gran desafío: debe rápidamente aumentar la producción para suministrarles a los negocios globales los minerales que necesitan para un futuro libre de carbono, sin perjuicio al medio ambiente.

Indica, además, que en paralelo las industrias de la minería deben reestructurar sus operaciones para reducir las emisiones de carbono. No hay receta perfecta, pero la convicción expresada por el estudio es que “esa transformación depende mucho de los enfoques que serán hechos por los ejecutivos del sector. En la calidad de líderes empresariales, los ejecutivos tendrán la responsabilidad de guiar a la industria para un camino más sostenible y mostrar para el público que está haciendo esto de la manera correcta. El hecho es que nunca hubo una demanda tan grande por metales y minerales; al mismo tiempo, nunca hubo tantos obstáculos, incluso ambientales, al desarrollo de nuevas minas”.

Los desafíos no son exclusividad de las minerías, también afecta a los fabricantes de acero y otros materiales, y no eliminan el optimismo de los entrevistados. En general, ellos demostraron confianza en la capacidad de suplir el aumento en la demanda por minerales esenciales a las tecnologías de energía limpia.

El rápido progreso de las mineras en la reducción de las emisiones de carbono es combustible para las inversiones y también incentivo para otra prioridad: mejorar la eficiencia del consumo de energía para este sector.

**Recorte América do Sul e Brasil** – Os dois estudos da KPMG são globais, mas o relativo à mineração e metais divulga um recorte com os respondentes da América do Sul e especificamente do Brasil.

Em âmbito continental, 45% dos entrevistados afirmam que a exploração de tecnologias alternativas de baixa emissão (como a reciclagem de carbono em circuito fechado para o aço) será priorizada. Entre os brasileiros, 53% compartilham desse posicionamento.

Entre as ações apontadas para cumprimento das metas de ESG, no quesito ambiental, é reconhecido o papel crucial das empresas mineradoras na transformação de carbono. Com relação ao social, os executivos consideram os benefícios aos funcionários como o melhor jeito de lidar com o impacto social dessa atividade.

Especificamente os entrevistados do Brasil apontaram as seguintes prioridades: melhorar a segurança dos trabalhadores (50%); pagar um salário digno (38%); prevenir todas as formas de assédio no local de trabalho (30%); fornecer benefícios não salariais, como assistência médica, licença remunerada e aposentadoria (30%); e incentivar a sindicalização da força de trabalho (30%).

Já os sul-americanos também colocam a melhoria da segurança dos trabalhadores em primeiro plano (47%). Em seguida, eles consideram mais importante pagar um salário digno (36%) e fornecer benefícios não salariais, como assistência médica, licença remunerada e aposentadoria (30%).

**South America and Brazil Section** – Both KPMG studies are global, but the one on mining and metals publishes a section with respondents from South America and specifically from Brazil.

At the continental level, 45% of respondents claim that the exploration of alternative low-emission technologies (such as closed-loop carbon recycling for steel) should be prioritized. Among Brazilians, 53% share this position.

Among the actions aimed at meeting ESG goals, in terms of the environment, the crucial role of mining companies in carbon transformation is recognized. With regard to social aspects, executives consider employee benefits as the best way to deal with the social impact of this activity.

Specifically, respondents from Brazil pointed to the following priorities: Improving workers’ safety (50%); paying a living wage (38%); preventing all forms of harassment in the workplace (30%); providing non-wage benefits, such as medical care, paid leave and retirement (30%); and encouraging the unionization of the workforce (30%).

South Americans also emphasize the importance of improving workers’ safety (47%). Next, they consider it more important to pay a living wage (36%) and provide non-wage benefits such as healthcare, paid leave, and retirement (30%).

**Recorte América del Sur y Brasil** – Los dos estudios de KPMG son globales, pero el relativo a la minería y metales divulga un recorte con los respondientes de América del Sur y específicamente de Brasil.

En ámbito continental, 45% de los entrevistados afirman que la explotación de tecnologías alternativas de baja emisión (como el reciclado de carbono en circuito cerrado para el acero) será priorizada. Entre los brasileños, 53% comparten este posicionamiento.

Entre las acciones apuntadas para el cumplimiento de las metas de ESG, en el aspecto ambiental, es reconocido el papel crucial de las empresas mineras en la transformación de carbono. Con relación a lo social, los ejecutivos consideran los beneficios a los empleados como la mejor forma de tratar con el impacto social de esta actividad.

Específicamente los entrevistados de Brasil apuntaron las siguientes prioridades: Mejorar la seguridad de los trabajadores (50%); pagar un salario digno (38%); prevenir todas las formas de acoso en el local de trabajo (30%); suministrar beneficios no salariales, como asistencia médica, licencia remunerada y jubilación (30%); e incentivar la sindicalización de la fuerza de trabajo (30%).

Ya los suramericanos también colocan la mejoría de la seguridad de los trabajadores en primer plano (47%). Enseguida, ellos consideran más importante pagar un salario digno (36%) y suministrar beneficios no salariales, como asistencia médica, licencia remunerada y jubilación (30%).



# Despoeiramento através de Neblina Seca

Tecnologia exclusiva ADS™ DRY FOG ✓

Baixo consumo de água ✓

Alta eficiência ✓

Não impacta a qualidade do processamento do material ✓

Sistema customizado para cada aplicação ✓







**pimasa**  
Representante exclusivo  
11 4673-2767 - contato@pimasa.com  
www.brasil.pimasa.com  
www.raringcorp.com



#### GARANTIR SEGURANÇA OPERACIONAL E AMBIENTAL: FUNDAMENTO DA AGENDA ESG

O ESG integra o debate em praticamente todos os setores. Na mineração, esse tema é mais central, em consequência de seu impacto direto no meio ambiente, historicamente registrando, em âmbito global, acidentes derivados da falta de governança. No entanto, pelo que sinalizam 55% dos líderes de mineração consultados na pesquisa da KPMG, as questões de ESG ainda não foram totalmente compreendidas em todo o mercado.

Para esse grupo, como consta no relatório, “a falta de clareza sobre as iniciativas de ESG, as inconsistências nas regras nos diferentes países e as regulamentações sobre o tema alteradas constantemente desanimam as perspectivas otimistas de crescimento”.

Estudo recente, feito pela Ernst & Young Global Limited (EY), em parceria com o IBRAM, apresentou mais uma análise sobre os impactos da atividade mineradora no meio ambiente: o tema foi o mais citado por todos os executivos entrevistados.

Afonso Sartorio, líder de Energia e Recursos Naturais da EY, declara que tanto no mundo, quanto no Brasil, as empresas estão empenhadas de forma mais intensa no implemento de soluções que garantam segurança operacional e ambiental, seja por meio de projetos de engenharia, ou por melhor monitoramento e governança. E, como ferramenta, utilizam o desenvolvimento comportamental e o suporte do monitoramento e da automação de processos.

#### Ensuring operational and environmental safety: the foundation of the ESG agenda

ESG is part of the debate across virtually every industry. In mining, this issue is more central, as a result of its direct impact on the environment, historically reporting, at the global level, accidents arising from the lack of governance. Nevertheless, according to 55% of mining leaders polled in the KPMG survey, ESG issues are still not fully understood across the market.

For this group, as stated in the report, “the lack of clarity regarding ESG initiatives, inconsistencies in the rules across different countries, and the constantly changing regulations on the subject discourage the optimistic prospects for growth.”

A recent study, conducted by Ernst & Young Global Limited (EY), in partnership with IBRAM, presented yet another analysis on the impacts of mining activity on the environment: the topic was the most frequently mentioned by all executives interviewed.

Afonso Sartorio, Head of Energy and Natural Resources at EY, declares that both in the world and in Brazil, companies are more intensely committed to implementing solutions that guarantee operational and environmental safety, whether through engineering projects or by means of better monitoring and governance, with behavioral development and support for monitoring and process automation being used as tools.

#### Garantizar seguridad operativa y ambiental: fundamento de la agenda ESG

ESG integra el debate en prácticamente todos los sectores. En la minería, este tema es más central, en consecuencia, de su impacto directo en el medio ambiente, históricamente registrando, en ámbito global, accidentes derivados de la falta de gobierno. No obstante, por lo que señalizan 55% de los líderes de minería consultados en la encuesta de KPMG, las cuestiones de ESG aún no fueron totalmente comprendidas en todo el mercado.

Para este grupo, como consta en el informe, “la falta de claridad sobre las iniciativas de ESG, las inconsistencias en las reglas en los diferentes países y las reglamentaciones sobre el tema modificadas constantemente desaniman las perspectivas optimistas de crecimiento”.

Estudio reciente, hecho por Ernst & Young Global Limited (EY), en colaboración con IBRAM, presentó otro análisis sobre los impactos de la actividad minera en el medio ambiente: el tema fue el más citado por todos los ejecutivos entrevistados.

Afonso Sartorio, líder de Energía y Recursos Naturales de EY, declara que tanto en el mundo, como en Brasil, las empresas están empenhadas de forma más intensa en el implemento de soluciones que garanticen seguridad operativa y ambiental, ya sea por medio de proyectos de ingeniería, o por mejor monitoreo y gobierno. Y, como herramienta, utilizan el desarrollo comportamental y el soporte del monitoreo y de la automatización de procesos.



# MINERAÇÃO DE SUCESSO

Impulsionando o desenvolvimento Socioambiental

Transformando expertise em ações sustentáveis desde 2005:  
**A escolha certa para impulsionar o futuro socioambiental da sua empresa.**

+55 (31) 3194-3200 | Belo Horizonte - MG - Brasil  
integratio.com.br | integratio@integratio.com.br





“No que tange ao impacto das operações, também nota-se uma intensificação na implementação de soluções de menor impacto, como o processamento mineral com menor uso de água, o cuidado em investir também no reuso de água nos processos produtivos, além dos investimentos em preservação e recuperação de biomas, entre outras. Iniciativas com reflexos nos estudos da EY, que capturam alta prioridade para temas como ESG, mudança climática e licença para operar, estão dentre as principais do setor”, afirma Sartorio.

Grande parte dos desafios da mineração está associada às evoluções tecnológicas. Nos últimos anos, pode-se observar que as principais mineradoras do mundo estão cada vez mais se conectando com *startups*, iniciando ou fortalecendo seus programas de inovação aberta, para encontrar soluções que resolvam problemas específicos e que possam acelerar o crescimento da aplicação de tecnologia na companhia.

Dessa forma, é cada vez mais comum nas mineradoras a adoção de processos tecnológicos e o investimento na compra de tecnologias inovadoras e, principalmente, *softwares* que melhorem processos, tendo a automação das operações do *back-office* como um dos principais pontos. Com tudo isso, estima-se que as principais estratégias para o crescimento se direcionem para o crescimento orgânico; inovação e transformação tecnológica; e ganhos de produtividade com as operações existentes.

A pesquisa concluiu que a transformação tecnológica é essencial para o aumento da produtividade com efetividade e, conseqüentemente, dos resultados positivos. Por fim, mostra a existência crescente de conscientização relacionada ao tema ESG nas empresas mineradoras, vinculada aos avanços tecnológicos. A soma dos avanços tecnológicos e das ações vinculadas ao conceito ESG implica mudanças culturais na empresa, e em todos os setores envolvidos na cadeia produtiva, para que as boas práticas sejam de fato uma realidade.

“With regard to the impact of operations, there has also been an increase in the implementation of lower impact solutions, such as mineral processing using less water, care in investing in the reuse of water in production processes, and investments in the preservation and recovery of biomes, among others. Such initiatives are reflected in the EY studies, which give high priority for topics such as ESG, climate change, and social licenses to operate, among the main ones in the sector,” said Sartorio.

Most of the mining challenges are associated with technological developments. In recent years, it can be observed that the main mining companies worldwide are increasingly connecting with startups, initiating or strengthening their open innovation programs, in order to find solutions that address specific problems and which can accelerate the growth of technology application in the company.

In this way, it is increasingly common for mining companies to adopt technological processes and invest in the purchase of innovative technologies and, mainly, software for the improvement of processes, with the automation of back-office operations being one of the main points. With that, it is estimated that the main strategies for growth are directed towards organic growth; innovation and technological transformation; and productivity gains from existing operations.

The survey concluded that technological transformation is essential for effectively increasing productivity and, subsequently, achieving positive results. Finally, it shows the growing existence of awareness related to the ESG theme in mining companies, linked to technological advances. The sum of technological advances and actions linked to the ESG concept implies cultural changes in the company, and in all sectors involved in the production chain, so that good practices can become in fact a reality.

“En lo que se refiere al impacto de las operaciones, también se nota una intensificación en la implementación de soluciones de menor impacto, como el procesamiento mineral con menor uso de agua, el cuidado en invertir también en el reuso de agua en los procesos productivos, además de las inversiones en preservación y recuperación de biomas, entre otras. Iniciativas con reflejos en los estudios de EY, que capturan alta prioridad para temas como ESG, cambio climático y licencia para operar, entre las principales del sector”, afirma Sartorio.

Gran parte de los desafíos de la minería está asociada a las evoluciones tecnológicas. En los últimos años, se puede observar que las principales mineras del mundo están cada vez más conectándose con startups, iniciando o fortaleciendo sus programas de innovación abierta, para encontrar soluciones que resuelvan problemas específicos y que puedan acelerar el crecimiento de la aplicación de tecnología en la compañía.

De esta forma, es cada vez más común en las mineras la adopción de procesos tecnológicos y la inversión en la compra de tecnologías innovadoras y, principalmente, *softwares* que mejoren procesos, teniendo la automatización de las operaciones del *back-office* como uno de los principales puntos. Con todo esto, se estima que las principales estrategias para el crecimiento se dirigen para el crecimiento orgánico; innovación y transformación tecnológica; y aumentos de productividad con las operaciones existentes.

La investigación concluyó que la transformación tecnológica es esencial para el aumento de la productividad con efectividad y, conseqüentemente, de los resultados positivos. Por fin, muestra la existencia creciente de conscientización relacionada al tema ESG en las empresas mineras, vinculada a los avances tecnológicos. La suma de los avances tecnológicos y de las acciones vinculadas al concepto ESG implica cambios culturales en la empresa, y en todos los sectores involucrados en la cadena productiva, para que las buenas prácticas sean de hecho una realidad.

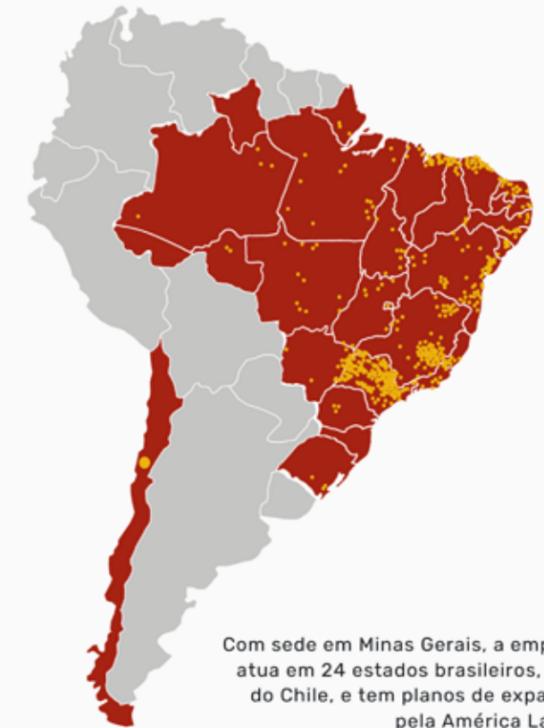
## DESCUBRA A INTEGRATIO



A parceira especializada em gestão socioambiental para o setor de mineração. Fundada em 2005, é líder em relacionamentos estratégicos e engajamento de *stakeholders*, visando ao desenvolvimento local sustentável.

Oferece soluções completas, alinhadas aos padrões socioambientais internacionais e às demandas do mercado de mineração. Desde estudos de viabilidade até a conformidade com processos de licenciamento obrigatório, está preparada para impulsionar o sucesso.

Com base nos princípios do **ESG** (*Environmental, Social and Corporate Governance*), avalia os impactos socioambientais para **construir a Licença Social para Operar (LSO)**. Sua expertise abrange todas as fases do empreendimento, garantindo a harmonia entre empresas e comunidades.



Com sede em Minas Gerais, a empresa atua em 24 estados brasileiros, além do Chile, e tem planos de expansão pela América Latina.

### Seus serviços abrangem:

- Planejamento de indicadores socioeconômicos e programas de diálogo social;
- Avaliação de impactos, riscos e crises socioambientais;
- Elaboração de planos de comunicação para riscos e emergências;
- Implementação de programas de educação ambiental;
- Gerenciamento e acesso ao território;
- *Compliance* socioambiental (IFC/ICMM/TSM).

Com a Integratio, a empresa estará alinhada com as melhores práticas de sustentabilidade. Sua experiência comprovada em projetos de sucesso na indústria de mineração garante resultados tangíveis.

Reduza riscos, melhore sua reputação e esteja em conformidade com as regulamentações socioambientais.

Conte com a Integratio para impulsionar o sucesso da sua empresa.

Saiba mais: [www.integratio.com.br](http://www.integratio.com.br)

## Definições de metas da Agenda ESG

A Agência Nacional de Mineração é detentora de um grande banco de dados e informações históricas do setor mineral, tendo papel importantíssimo na análise da evolução de dados referentes a energia, água, barragens, segurança do trabalho, indicadores ambientais, entre outros, que integram as metas da Agenda ESG da mineração do Brasil.

Assim, o IBRAM propôs à Diretoria da Agência Nacional de Mineração (ANM) parceria para compartilhamento dessas informações, visando, principalmente, a acompanhar a evolução das metas e indicadores da Agenda ESG da Mineração do Brasil. O intuito é proporcionar à sociedade mais acesso a dados e indicadores do setor mineral.

Embora o desempenho da mineração tenha apresentado queda em 2022, foram criados mais empregos, com aumento previsto de investimentos para US\$ 50 bilhões, até 2027. O setor centraliza esforços em padrões e boas práticas dos princípios ESG, com incremento nos investimentos, por exemplo, em ações socioambientais – de US\$ 4,2 bilhões para US\$ 6,5 bilhões em cinco anos, como aponta o IBRAM. E notavelmente, o setor gerou milhares de vagas diretas e a metade dos municípios apresentou atividade mineral relevante, em 2022 (vide Capítulo 1).

Em 2022, a menor demanda por minério de ferro pela China e a queda no preço dessa commodity, cujo preço médio em 2022 ficou 25% menor que o preço médio em 2021, influenciaram o desempenho da indústria da mineração. Outros fatores como quedas em produção, faturamento, exportações e recolhimento de tributos e encargos também contribuíram para esta redução.

### ESG AGENDA GOAL DEFINITIONS

Brazil's National Mining Agency owns a large database and historical information on the mining sector, playing a key role in analyzing the evolution of data referring to energy, water, dams, work safety, and environmental indicators, among others, which are part of the goals of the ESG Agenda for mining in Brazil.

Thus, IBRAM proposed the establishment of a partnership alongside the Board of the National Mining Agency (Agência Nacional de Mineração – ANM) for the exchange of this information, aiming mainly at monitoring the evolution of the goals and indicators of the ESG Agenda for mining in Brazil. The goal is to provide society with more access to data and indicators from the mining sector.

Although the performance of mining showed a decline in 2022, more jobs were created, with an expected increase in investments to \$50 billion by 2027. The sector focuses efforts on standards and good practices of ESG principles, with an increase in investments, such as social and environmental actions – from \$4.2 billion to \$6.5 billion in five years, as indicated by IBRAM. Remarkably, the sector generated thousands of direct jobs and half of the municipalities had relevant mineral activity in 2022 (see Chapter 1).

In 2022, the lower demand for iron ore by China and the drop in the price of this commodity, whose average price in 2022 was 25% lower than the average price in 2021, influenced the performance of the mining industry. Other factors such as declines in production, sales, exports and collection of taxes and charges also contributed to this reduction.

### DEFINICIONES DE METAS DE LA AGENDA ESG

La Agencia Nacional de Minería es detentora de una gran base de datos e información histórica del sector mineral, teniendo un papel importantísimo en el análisis de la evolución de datos referentes a energía, agua, represas, seguridad del trabajo, indicadores ambientales, entre otros, que integran las metas de la Agenda ESG de la minería de Brasil.

Así, IBRAM le propuso a la Dirección de la Agencia Nacional de Minería (ANM) una colaboración para la repartición de esa información, buscando, principalmente, seguir la evolución de las metas e indicadores de la Agenda ESG de la minería de Brasil. La intención es proporcionarle a la sociedad más acceso a datos e indicadores del sector mineral.

A pesar de que el desempeño de la minería haya presentado una disminución en el 2022, fueron creados más empleos, con aumento previsto de inversiones para US\$ 50 mil millones, antes del 2027. El sector centraliza esfuerzos en estándares y buenas prácticas de los principios ESG, con incremento en las inversiones, por ejemplo, en acciones socioambientales – de US\$ 4,2 mil millones para US\$ 6,5 mil millones en cinco años, como apunta IBRAM. Y notablemente, el sector generó miles de plazas directas y la mitad de los municipios presentó actividad mineral relevante, en el 2022 (ver Capítulo 1).

En el 2022, la menor demanda por mineral de hierro por China y la disminución en el precio de esta commodity, cuyo precio promedio en el 2022 quedó 25% menor que el precio promedio en el 2021, influenciaron el desempeño de la industria de la minería. Otros factores como disminuciones en producción, facturación, exportaciones y pago de tributos y encargos también contribuyeron para esta reducción.



A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) lançou, em dezembro de 2022, a Norma ABNT PR 2030, a qual estabelece conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações sobre a Agenda ESG.

A iniciativa da ABNT é pioneira na criação de um documento normativo do Brasil e do mundo, específico para ESG. É focada na realidade e nos desafios mundiais, sobretudo os relacionados à sustentabilidade. “Tem o intuito de ajudar as organizações a entenderem o grau de maturidade em que as mineradoras se encontram na jornada ESG. A norma é importante, porque auxilia cada empresa na avaliação do que é preciso fazer para avançar nesta jornada. E, claro, isso tudo alinhado aos compromissos internacionais, em particular com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas (ONU)”, determina o gerente de Normalização Nacional da ABNT, Claudio Guerreiro.

No parecer da gerente de Assuntos Ambientais do IBRAM, Cláudia Salles, a Norma ABNT PR 2030 representa um avanço para a mineração: “Antes dela, as empresas tinham uma série de outros padrões e protocolos a serem seguidos. Com essa norma estabelecida, a empresa que trabalha suas atividades baseadas em ESG saberá qual caminho traçar, para onde deve seguir e como efetivamente ser uma empresa de acordo com os padrões ESG. Este é o significado para a mineração, e esta é a grande contribuição”.

The Brazilian Association of Technical Standards (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT) launched, in December 2022, the ABNT PR 2030 Standard, which establishes concepts, guidelines and an assessment and direction model for organizations on the ESG Agenda.

The ABNT initiative is a pioneer in the creation of a regulatory document in Brazil and worldwide, specifically for ESG. It focuses on the global reality and challenges, particularly those related to sustainability. “It is intended to help organizations understand miners’ level of maturity on their ESG journey. The regulation is important, as it helps each company to assess what needs to be done in this journey. And, of course, all of this is in line with international commitments, in particular the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations (UN),” said Claudio Guerreiro, National Standardization Manager at ABNT.

In the opinion of Cláudia Salles, Environmental Affairs Manager at IBRAM, the ABNT PR 2030 Standard represents a breakthrough for mining: “Before it, companies had a series of other standards and protocols to be followed. With this standard established, a company that works on its ESG-based activities will know which way to go, where to go, and how to effectively be a company that operates according to ESG standards. This is what mining means, and this is the big contribution.”

La Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT) lanzó, en diciembre del 2022, la

Norma ABNT PR 2030, la cual establece conceptos, directrices y modelo de evaluación y direccionamiento para organizaciones sobre la Agenda ESG.

La iniciativa de ABNT es pionera en la creación de un documento normativo de Brasil y del mundo, específico para ESG. Está enfocada en la realidad y en los desafíos mundiales, sobre todo los relacionados a la sostenibilidad. “Tiene la intención de ayudar a las organizaciones a entender en cuál grado de madurez las mineras se encuentran en la jornada ESG. La norma es importante, porque auxilia cada empresa en la evaluación de lo que es necesario hacer para avanzar en esta jornada. Y, claro, todo eso alineado a los compromisos internacionales, en particular con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (ONU)”, determina el gerente de Normalización Nacional de ABNT, Claudio Guerreiro.

En el dictamen de la gerente de Asuntos Ambientales de IBRAM, Cláudia Salles, la Norma ABNT PR 2030 representa un avance para la minería: “Antes de ella, las empresas tenían una serie de otros estándares y protocolos a ser seguidos. Con esa norma establecida, la empresa que trabaja sus actividades basadas en ESG sabrá cuál camino trazar, para dónde debe seguir y cómo efectivamente ser una empresa de acuerdo con los estándares ESG. Este es el significado para la minería, y esta es la gran contribución”.



### PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS ATENDEM OS AVANÇOS DA SUSTENTABILIDADE

Segundo o IBRAM, com a criação de mais de 5,7 mil vagas, de janeiro a novembro de 2022, o setor totalizou cerca de 205 mil empregos diretos que, somados aos indiretos, computam mais de 2 milhões de empregos diretos. “Boa parte dos investimentos projetados até 2027 se refere a projetos socioambientais das mineradoras associadas ao IBRAM, em cumprimento aos avanços da Agenda ESG da Mineração do Brasil”, relata Raul Jungmann, diretor-presidente da instituição.

A Agenda ESG representa um conjunto de compromissos, metas, ações e indicadores capazes de tornar o setor mineral ainda mais sustentável, seguro e responsável. Ela abrange ações em doze áreas relacionadas à atividade mineral, como segurança de processos; barragens e estruturas de disposição de rejeitos; mitigação de impactos ambientais; inovação; energia; água, entre outras.

O trinômio ESG também tem em Paulo Cesar Abrão, da Geoconsultoria, um defensor, vendo a governança apontada com um índice de desenvolvimento maior, pois depende apenas das decisões da companhia.

Questões relacionadas ao meio ambiente e ao social são mais complexas – garante ele –, e dependem de uma série de fatores, que ultrapassam a vontade das empresas. Se há lentidão de mudanças, existem similarmente as visões diferentes e conflitantes dos agentes interessados no tema. A mineração organizada, por exemplo, pode dizer que desenvolve os projetos buscando o menor impacto ambiental, porque o licenciamento ambiental, dos órgãos responsáveis, dita as premissas que devem ser seguidas. “No entanto, os ambientalistas têm posição oposta, alardeando sobre os grandes impactos causados pela mineração, sem qualquer respeito ao meio ambiente”, observa Abrão.

Situando-se fora desse contexto antagônico e de maneira ponderada, Abrão argumenta: “Ainda temos muito para caminhar, na trilha de meio ambiente, envolvimento e cuidado social e governança. É inegável que a caminhada prossegue buscando melhorias em torno das determinações da Agenda ESG, não atuando só com promessas, mas também com ações”.

#### ● ● ● Social and environmental projects meet the advances in sustainability

According to IBRAM, with the creation of over 5,700 jobs, from January to November 2022, the sector totaled around 205,000 direct jobs, which, coupled with indirect jobs, totaled over 2 million direct jobs. “A good portion of the investments projected until 2027 refer to social and environmental projects of the mining companies associated with IBRAM, in compliance with the advances of the ESG Agenda of mining in Brazil,” reported Raul Jungmann, Managing Director of the institution.

The ESG Agenda represents a set of commitments, targets, actions and indicators that are capable of making the mining sector even more sustainable, safe, and responsible. It encompasses actions in twelve areas related to mineral activity, such as process safety, dams and tailings disposal structures, mitigation of environmental impacts, innovation, energy, and water, among others.

Paulo Cesar Abrão, from Geoconsultoria, is also a supporter of the ESG trinomial, seeing governance as having a higher development rate, as it depends only on the company’s decisions.

Issues related to the environment and society are more complex – he stressed – and rely on a series of factors that go beyond the will of companies. If changes are slow, there are similarly different and conflicting views of agents interested in the topic. Regarding organized mining, for example, it can be said that it develops projects seeking the lowest environmental impact, as environmental licensing from the responsible bodies dictates the premises that must be followed. “Nevertheless, environmentalists have the opposite position, boasting about the great impacts caused by mining, without any respect for the environment,” observed Abrão.

Standing outside this antagonistic context and in a thoughtful way, Abrão argued: “We still have a long way to go, on the path of environment, involvement and social care and governance. It is undeniable that the journey continues, in the search for improvements regarding the determinations of the ESG Agenda, not only acting with promises, but also with actions.”

#### ● ● ● Proyectos socioambientales satisfacen los avances de la sostenibilidad

Según IBRAM, con la creación de más de 5,7 mil plazas, de enero a noviembre del 2022, el sector totalizó cerca de 205 mil empleos directos que, sumados a los indirectos, totalizan más de 2 millones de empleos directos. “Buena parte de las inversiones proyectadas hasta el 2027 se refiere a proyectos socioambientales de las mineras asociadas a IBRAM, en cumplimiento a los avances de la Agenda ESG de la minería de Brasil”, relata Raul Jungmann, director-presidente de la institución.

La Agenda ESG representa un conjunto de compromisos, metas, acciones e indicadores capaces de tornar al sector mineral aún más sostenible, seguro y responsable. Ella abarca acciones en doce áreas relacionadas a la actividad mineral, como seguridad de procesos; represas y estructuras de disposición de desechos; mitigación de impactos ambientales; innovación; energía; agua, entre otras.

El trinomio ESG también tiene en Paulo Cesar Abrão, de Geoconsultoria, a un defensor, viendo al gobierno apuntado con un índice de desarrollo mayor, pues depende solamente de las decisiones de la compañía.

Cuestiones relacionadas al medio ambiente y a lo social son más complejas – garantiza él –, y dependen de una serie de factores, que superan la voluntad de las empresas. Si hay lentitud de cambios, existen similarmente las visiones diferentes y conflictivas de los agentes interesados en el tema. La minería organizada, por ejemplo, puede decir que desarrolla los proyectos buscando el menor impacto ambiental, porque el licenciamento ambiental, de los órganos responsables, dicta las premissas que deben ser seguidas. “Sin embargo, los ambientalistas tienen una posición opuesta, alardeando sobre los grandes impactos causados por la minería, sin ningún respeto al medio ambiente”, observa Abrão.

Situándose fuera de este contexto antagónico y de manera ponderada, Abrão argumenta: “Aún tenemos mucho para caminar, en la ruta del medio ambiente, involucramiento y cuidado social y gobierno. Es innegable que la caminata prosigue buscando mejorías en torno de las determinaciones de la Agenda ESG, no actuando solo con promesas, sino también con acciones”.

## O PROJETO ESG MINERAÇÃO DO BRASIL E SUA AGENDA BRAZIL'S ESG MINING PROJECT AND ITS AGENDA | EL PROYECTO ESG MINERÍA DE BRASIL Y SU AGENDA

Em 2022, houve avanços importantes na Agenda ESG, como definição de metas.

Entre as pautas, constam:

- Aumentar em 10% a razão entre áreas protegidas e áreas impactadas até 2030;
- Manter o índice de fatalidades em zero até 2030 e de fatalidade zero em barragens;
- Aumentar em 53% o investimento em P&D tech até 2030;
- Reduzir o consumo de energia em 5% até 2030 (gj/t rom úmida);
- Reduzir em 10% o uso de águas na mineração (m<sup>3</sup>/t de rom úmida) até 2030;
- Dobrar a participação de mulheres nas companhias do setor mineral até 2030 e em 50% em posições de liderança; e
- Elevar em 50% a presença de pessoas com deficiência no setor e em 130% em posições de liderança até 2030.

In 2022, there were major advances in the ESG Agenda, such as the definition of goals.

Some of the guidelines are:

- Increasing the ratio between protected areas and impacted areas by 10% by 2030;
- Keeping the fatality rate at zero by 2030 and reaching zero fatalities in dams;
- Increasing investment in tech R&D by 53% by 2030;
- Reducing energy consumption by 5% by 2030 (wet GJ/t rom);
- Reduce the use of water in mining by 10% (wet m<sup>3</sup>/t ROM) by 2030;
- Doubling the participation of women in mining sector companies by 2030 and by 50% in leadership positions; and
- Increasing the presence of persons with disabilities in the sector by 50% and in leadership positions by 130% by 2030.

En el 2022, hubo avances importantes en la Agenda ESG, como definición de metas.

Entre las pautas, constan:

- Aumentar em 10% a razão entre áreas protegidas e áreas impactadas antes del 2030;
- Mantener el índice de fatalidades en cero antes del 2030 y de fatalidad cero en represas;
- Aumentar em 53% la inversión en I+D tech antes del 2030;
- Reducir el consumo de energía en 5% antes del 2030 (gj/t ROM húmeda);
- Reducir em 10% el uso de aguas en la minería (m<sup>3</sup>/t de ROM húmeda) antes del 2030;
- Duplicar la participación de mujeres en las compañías del sector mineral antes del 2030 y en 50% en posiciones de liderazgo; y
- Elevar em 50% la presencia de personas con discapacidad en el sector y en 130% en posiciones de liderazgo antes del 2030.



## Válvulas de controle de fluxo e bombas para todas as fases do processo de mineração

A Valmet fabrica as renomadas válvulas e bombas das marcas Neles™, Jamesbury™ e Flowrox™. São décadas de conhecimento na indústria de controle de fluxo e experiência nas indústrias de mineração e metais.

Nossas válvulas e bombas são construídas para aplicações exigentes – de polpas abrasivas a produtos químicos corrosivos usados em vários processos de refino.

Explore estas e outras soluções em automação e filtração em [valmet.com.br](https://www.valmet.com.br)





### ODS E SUA CONTRIBUIÇÃO À ESG

Com atuação em grandes projetos de mineração, terraplenagem, infraestrutura e concessões, ao longo de 55 anos, a Fidens defende a necessidade de as ações das empresas mineiras e prestadoras de serviço estarem alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) preconizados pela ONU.

“Acreditamos que se comprometer com os ODS da ONU é o primeiro passo para que as empresas presentes na mineração comecem a lidar com as questões atreladas ao ESG. Na Fidens, estruturamos um comitê multidisciplinar atuante, que monitora, delibera e põe em prática as ações de sustentabilidade ambiental, impacto social e governança, tendo como guia os ODS. Estes objetivos, quando trazidos para a nossa realidade e traduzidos em medidas práticas que podem ser tomadas em nossas atividades, já trazem resultados significativos em nosso ambiente e no futuro da atividade minerária”, recomenda Rodrigo Franco, seu diretor-presidente.

Discorrendo sobre o caminho que a empresa vem percorrendo, Franco cita exemplos de como a Fidens tem utilizado os ODS para se desenvolver internamente nos quesitos de sustentabilidade na mineração e apoiar seus parceiros em seus objetivos.

As atividades da Fidens se alinham a pelo menos quatro desses ODS: Saúde e bem-estar (ODS 03), seja físico e mental dos colaboradores, estimulando a satisfação no trabalho de cada um deles; Igualdade de gênero (ODS 05), implementado via adoção de medidas afirmativas e contratação de mulheres para operação dos equipamentos, assim como capacitação de pessoas do sexo feminino moradoras das regiões em que a empresa atua, atenta, ainda, aos índices de mulheres em cargos estratégicos; Trabalho decente e crescimento econômico (ODS 08), atendido pela valorização de seus colaboradores através de pacotes de remuneração adequados e compatíveis com a função desempenhada pelo colaborador, alimentação, alojamento e transporte de qualidade para os colaboradores, bem como aplicação das práticas mais atuais de análise de riscos nas operações, com uso de novas tecnologias, como monitoramento de fadiga via Inteligência Artificial (IA); e Ação contra a mudança global do clima (ODS 13), que envolve o acompanhamento anual de seu inventário de emissão de gases do efeito estufa (GEE), com a busca contínua e utilização em suas operações de equipamentos de maior eficiência energética, como testes com caminhão movido a gás e implantação de torres de iluminação movidas a energia fotovoltaica.

#### ● ● ● SDGs and their contribution to ESG

With for over 55 years operations in large mining, earthworks, infrastructure and concessions projects, Fidens defends the need for the actions of mining companies and service providers to be aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs) advocated by the UN.

“We believe that the commitment to the UN SDGs is the first step for companies involved in mining to start dealing with ESG-related issues. At Fidens, we have structured an active multidisciplinary committee, which monitors, deliberates and puts into practice actions of environmental sustainability, social impact and governance, with the SDGs as a guide. These goals, when brought into our reality and translated into practical measures that can be taken in our activities, already bring significant results in our environment and in the future of the mining activity,” recommended Rodrigo Franco, its CEO.

When discussing the path being followed by the company, Franco cited examples of how Fidens has used the SDGs to develop internally in terms of sustainability in mining and support its partners in their goals.

Fidens’ activities are in line with at least four of these SDGs: Health and well-being (SDG 03), both physical and mental for employees, encouraging job satisfaction for each of them; Gender equality (SDG 05), implemented through the adoption of affirmative measures and the hiring of women to operate equipment, as well as the training of female residents of the regions where the company operates, considering the rates of female employment in strategic positions; Decent work and economic growth (SDG 08), met by valuing its employees through adequate remuneration packages that are compatible with the role performed by each employee, quality food, lodging and transportation for employees, and application of the most current risk assessment practices in operations, using new technologies, such as fatigue monitoring via Artificial Intelligence (AI); and Climate action (SDG 13), which involves the annual monitoring of its greenhouse gas (GHG) emission inventory, with the continuous search and use in its operations of equipment with greater energy efficiency, such as tests with a truck powered by gas and installation of light towers powered by photovoltaic energy.

#### ● ● ● ODS y su contribución al ESG

Con actuación en grandes proyectos de minería, movimiento de tierra, infraestructura y concesiones, a lo largo de 55 años, Fidens defiende la necesidad de que las acciones de las empresas mineras y prestadoras de servicio estén alineadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) preconizados por la ONU.

“Creemos que comprometerse con los ODS de la ONU es el primer paso para que las empresas presentes en la minería comiencen a tratar con las cuestiones relacionadas al ESG. En Fidens, estructuramos un comité multidisciplinario actuante, que monitorea, delibera y pone en práctica las acciones de sostenibilidad ambiental, impacto social y gobierno, teniendo como guía los ODS. Estos objetivos, cuando son traídos para nuestra realidad y traducidos en medidas prácticas que pueden ser tomadas en nuestras actividades, ya traen resultados significativos en nuestro ambiente y en el futuro de la actividad minera”, recomienda Rodrigo Franco, su director-presidente.

Discurriendo sobre el camino que la empresa está recorriendo, Franco cita ejemplos de cómo Fidens ha utilizado los ODS para desarrollarse internamente en los aspectos de sostenibilidad en la minería y apoyar a sus asociados en sus objetivos.

Las actividades de Fidens se alinean a por lo menos cuatro de estos ODS: Salud y bienestar (ODS 03), ya sea físico y mental de los colaboradores, estimulando la satisfacción en el trabajo de cada uno de ellos; Igualdad de género (ODS 05), implementado vía adopción de medidas afirmativas y contratación de mujeres para operación de los equipos, así como capacitación de personas del sexo femenino habitantes de las regiones en que la empresa actúa, atenta, además, a los índices de mujeres en cargos estratégicos; Trabajo decente y crecimiento económico (ODS 08), cumplido por la valorización de sus colaboradores a través de paquetes de remuneración adecuados y compatibles con la función desempeñada con cada colaborador, alimentación, alojamiento y transporte de calidad para los colaboradores, así como aplicación de las prácticas más actuales de análisis de riesgos en las operaciones, con uso de nuevas tecnologías, como monitoreo de fatiga vía Inteligencia Artificial (IA); y Acción contra el cambio global del clima (ODS 13), que involucra el seguimiento anual de su inventario de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), con la búsqueda continua y utilización en sus operaciones de equipos de mayor eficiencia energética, como pruebas con camión movido por gas e implantación de torres de iluminación movidas por energía fotovoltaica.

Associado a isso, como explica o diretor-presidente da Fidens, a empresa atua na redução de emissão de GEE de fontes diretamente ligadas à atividade principal da mineradora, e assim “contribui de forma direta para os objetivos sustentáveis da própria mineradora e para um futuro mais limpo. É importante lembrar que a empresa parceira deve trabalhar em estreita colaboração com a mineradora para garantir que as práticas sustentáveis sejam implementadas e coordenadas em toda a cadeia de valor da mineração. Parcerias e colaboração entre as partes interessadas são essenciais para maximizar os esforços de redução de emissões e promover a sustentabilidade na indústria da mineração”.

O sucesso da iniciativa é diretamente dependente da adoção de tecnologias mais eficientes e modernas, como equipamentos de mineração mais produtivos e de maior eficiência energética, uso de iluminação LED e iluminação movida a energia fotovoltaica. A próxima grande contribuição do avanço tecnológico na sustentabilidade da mineração passa pela utilização de equipamentos movidos por fontes limpas de energia que, apesar de ainda incipiente, deve ser acompanhada de perto.

Para medir e acompanhar a efetividade de suas iniciativas na redução das suas emissões de GEE, “a Fidens implementa sistemas de monitoramento e relatórios adequados que permitem melhor compreensão das fontes de emissão e facilita a identificação de áreas onde melhorias podem ser feitas”, resume Franco.

Coupled with that, as explained by the CEO of Fidens, the company acts to reduce GHG emissions from sources directly linked to the mining company’s main activity, thereby “contributing directly to the sustainable goals of the mining company itself and to a cleaner future. It is important to remember that the partner company must work closely with the mining company to ensure that sustainable practices are implemented and coordinated across the mining value chain. Partnerships and collaboration between stakeholders are essential to maximize emissions reduction efforts and promote sustainability in the mining industry.”

The success of the initiative is directly dependent on the adoption of more efficient and modern technologies, such as more productive and energy-efficient mining equipment and the use of LED and photovoltaic-powered lighting. The next major contribution of technological advances to the sustainability of mining is the use of equipment powered by clean energy sources, which, although still incipient, must be closely monitored.

To measure and monitor the effectiveness of its initiatives in reducing its GHG emissions, “Fidens implements adequate monitoring and reporting systems that allow for a better understanding of the emission sources and facilitate the identification of areas where improvements can be made,” summarized Franco.

Asociado a esto, como explica el director-presidente de Fidens, la empresa actúa en la reducción de emisión de GEI de fuentes directamente relacionadas a la actividad principal de la minera, y así “contribuye de forma directa para los objetivos sostenibles de la propia minera y para un futuro más limpio. Es importante recordar que la empresa asociada debe trabajar en estrecha colaboración con la minera para garantizar que las prácticas sostenibles sean implementadas y coordinadas en toda la cadena de valor de la minería. Colaboraciones y cooperación entre las partes interesadas son esenciales para maximizar los esfuerzos de reducción de emisiones y promover la sostenibilidad en la industria de la minería”.

El éxito de la iniciativa es directamente dependiente de la adopción de tecnologías más eficientes y modernas, como equipos de minería más productivos y de mayor eficiencia energética, uso de iluminación LED e iluminación movida por energía fotovoltaica. La próxima gran contribución del avance tecnológico en la sostenibilidad de la minería pasa por la utilización de equipos movidos por fuentes limpias de energía que, a pesar de ser aún incipiente, debe ser seguida de cerca.

Para medir y supervisar la efectividad de sus iniciativas en la reducción de sus emisiones de GEI, “Fidens implementa sistemas de monitoreo e informes adecuados que permiten mejor comprensión de las fuentes de emisión y facilita la identificación de áreas donde mejorías pueden ser hechas”, resume Franco.

**SOMAR**  
SOCIEDADE MINERADORA

**MINERAÇÃO QUE CONSTRÓI O FUTURO**

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



## A mineração e o meio ambiente

Na cadeia produtiva, a mineração é uma das atividades mais importantes para a economia, no Brasil e no mundo, sendo grande fonte de geração de empregos e renda. Empresas mineradoras proporcionam o acesso das demais indústrias às matérias-primas utilizadas para a criação dos mais diversos tipos de bens de consumo, presentes no dia a dia de toda população.

Essa importância é proporcional à responsabilidade com o meio ambiente, sobretudo, os princípios ESG, os impactos ambientais e o destino dos rejeitos que apresentam risco para o meio ambiente e para a população, sem deixar de atentar a fatores macroeconômicos e ambientais, tais como preço das commodities, incertezas econômicas, capacidade de acessar e substituir reservas e licenciamento ambiental.

De acordo com André Chaves, diretor para Soluções de Indústria de Base, Infraestrutura e Construção da Falconi, os princípios estabelecidos pela Agenda ESG valem para todas as mineradoras, seja qual for o porte: grande, média ou pequena. Representam um caminho necessário, possível e que proporciona ganhos em competitividade, uma vez que ampliam a aceitação dos produtos e da própria marca. Ele observa que empresas que respeitam as boas práticas ESG enfrentam menos riscos, diante de problemas de natureza ambiental, jurídica, trabalhista e de compliance.

“A constante análise e o acompanhamento de métricas de uma agenda ESG proporcionam o desenvolvimento de melhores relações com os seus colaboradores, reguladores, fornecedores e clientes. As práticas ambientais, como diminuição de consumo de água e energia, por exemplo, também podem causar diminuição nos custos e no aumento de aporte financeiro”, destaca. André Chaves considera, ainda, que governança exige mais transparência e controle das ações e práticas, mas já provou seus benefícios, quando a empresa trabalha com ações e resultados claros e objetivos, por meio de relatórios.

### ● ● ● MINING AND THE ENVIRONMENT

In the production chain, mining is one of the most important activities for the economy, in Brazil and worldwide, being a key source of job and income generation. Mining companies provide other industries with access to the raw materials used to create a wide variety of consumer goods, which are present in the daily lives of the entire population.

This importance is proportional to responsibility towards the environment, in particular the ESG principles, environmental impacts, and the destination of any waste that may pose a risk to the environment and to the population, without neglecting macroeconomic and environmental factors, such as commodity prices, economic uncertainties, ability to access and replace reserves, and environmental licensing.

According to André Chaves, director for Basic Industry, Infrastructure and Construction Solutions at Falconi, the principles established by the ESG Agenda apply to all mining companies, regardless of their size: large, medium, or small. They represent a necessary and possible path that provides gains in competitiveness, as they increase the acceptance of products and the brand itself. He notes that companies that respect good ESG practices face less risk, in the face of environmental, legal, labor and compliance issues.

“The continuous analysis and monitoring of metrics from an ESG agenda allow for the development of better relationships with its employees, regulators, suppliers, and customers. Environmental practices, such as reducing water and energy consumption, for example, can also cause a decrease in costs and an increase in financial support,” he noted. André Chaves also considers that governance requires greater transparency and control of actions and practices, although it is able to prove its benefits when a business works with clear and objective actions and results, through reporting.

### ● ● ● LA MINERÍA Y EL MEDIO AMBIENTE

En la cadena productiva, la minería es una de las actividades más importantes para la economía, en Brasil y en el mundo, siendo gran fuente de generación de empleos y renta. Empresas mineras proporcionan el acceso de las demás industrias a las materias primas utilizadas para la creación de los más diversos tipos de bienes de consumo, presentes en el día a día de toda la población.

Esta importancia es proporcional a la responsabilidad con el medio ambiente, sobre todo los principios ESG, los impactos ambientales y el destino de los desechos que presentan riesgo para el medio ambiente y para la población, sin dejar de estar atento a factores macroeconómicos y ambientales, tales como precio de las commodities, incertidumbres económicas, capacidad de acceder y sustituir reservas y licenciamiento ambiental.

De acuerdo con André Chaves, director para Soluciones de Industria de Base, Infraestructura y Construcción de Falconi, los principios establecidos por la Agenda ESG valen para todas las mineras, sea cual sea su tamaño: grande, mediana o pequeña. Representan un camino necesario, posible y que proporciona aumentos en la competitividad, una vez que amplían la aceptación de los productos y de la propia marca. Él observa que empresas que respetan las buenas prácticas ESG enfrentan menos riesgos, ante problemas de naturaleza ambiental, jurídica, laboral y de compliance.

“El constante análisis y el seguimiento de métricas de una agenda ESG proporcionan el desarrollo de mejores relaciones con sus colaboradores, reguladores, proveedores y clientes. Las prácticas ambientales, como disminución de consumo de agua y energía, por ejemplo, también pueden causar disminución en los costos y en el aumento de aporte financiero”, destaca. André Chaves considera, además, que gobierno exige más transparencia y control de las acciones y prácticas, pero ya probó sus beneficios, cuando la empresa trabaja con acciones y resultados claros y objetivos, por medio de informes.

Em parceria com a Falconi, o IBRAM promoveu coleta de dados referentes à maturidade da Gestão ESG, junto às empresas mineradoras. Os dados começaram a ser coletados em 2022, com nova etapa em 2023. O trabalho apresentou resultados extremamente positivos. Mostrou que o setor tem evoluído no tema, embora tenha de avançar mais, principalmente no que tange à implementação e à geração do valor sustentável e compartilhado.

Os dados revelaram que as empresas precisam prosseguir no estabelecimento e no desdobramento de metas ESG, do nível decisório ao operacional, bem como na incorporação dessas metas ao plano de remuneração variável. Chaves defende que é fundamental o estabelecimento de rituais de gestão que conectam o nível operacional ao nível estratégico, identificando o status das iniciativas e os resultados das metas ESG, analisando os desvios e estabelecendo medidas corretivas. “Avançar na gestão do ESG deve ser pauta prioritária para todas as empresas”, alerta.

Então, o que pode ser feito para tornar a mineração brasileira cada vez mais eficiente e sustentável? O diretor da Falconi acredita no melhor gerenciamento de custos e produtividade, como foco de toda indústria. E ele dá a receita, considerando que o primeiro passo a ser seguido é conhecer os diferentes custos operacionais envolvidos nos processos da mineração. “Desse modo, é possível criar as melhores estratégias para que a empresa ganhe em desempenho e produtividade, ao mesmo tempo que mantém a geração de lucros”, complementa.

In partnership with Falconi, IBRAM promoted the collection of data regarding the maturity of ESG Management, alongside mining companies. Data began to be collected in 2022, with a new stage being held in 2023. The work showed extremely positive results. It showed that the sector has evolved on the subject, although it has to go further, especially with regard to implementation and generation of sustainable and shared value.

The data revealed that companies should proceed with the establishment and deployment of ESG goals, from the decision-making process to the operational level, as well as the incorporation of these goals into the variable compensation plan. Chaves argues that it is essential to establish management rituals that connect the operational level to the strategic level, identifying the status of initiatives and the results of ESG goals, analyzing deviations and establishing corrective measures. “Advancing ESG management must be a priority for all companies,” he warned.

So, what can be done to make Brazilian mining increasingly efficient and sustainable? Falconi’s director believes in better cost and productivity management as the focus of the entire industry – and he gives the recipe, considering that the first step to be followed is to know the different operational costs involved in the mining processes. “In this way, it is possible to create the best strategies for a company to gain in terms of performance and productivity, while maintaining the generation of profits,” he added.

En colaboración con Falconi, IBRAM promovió la recogida de datos referentes a la madurez de la Gestión ESG, junto a las empresas mineras. Los datos comenzaron a ser recolectados en el 2022, con una nueva etapa en el 2023. El trabajo presentó resultados extremadamente positivos. Mostró que el sector ha evolucionado en el tema, a pesar de que tenga que avanzar más, principalmente en lo que se refiere a la implementación y a la generación del valor sostenible y compartido.

Los datos revelaron que las empresas deben proseguir en el establecimiento y en el desdoblamiento de metas ESG, del nivel decisivo al operativo, así como en la incorporación de estas metas al plan de remuneración variable. Chaves defiende que es fundamental el establecimiento de rituales de gestión que conectan el nivel operativo al nivel estratégico, identificando el status de las iniciativas y los resultados de las metas ESG, analizando los desvíos y estableciendo medidas correctivas. “Avanzar en la gestión del ESG debe ser una pauta prioritaria para todas las empresas”, alerta.

Entonces, ¿qué puede ser hecho para tornar la minería brasileña cada vez más eficiente y sostenible? El director de Falconi cree en una mejor gestión de costos y productividad, como enfoque de toda la industria. Y él da la receta, considerando que el primer paso a ser seguido es conocer los diferentes costos operativos involucrados en los procesos de la minería. “De este modo, es posible crear las mejores estrategias para que la empresa gane en desempeño y productividad, al mismo tiempo que mantiene la generación de beneficios”, complementa.







**Destinação de rejeitos** - A destinação de rejeitos da mineração é tema recorrente. Pesquisas vêm sendo realizadas e envolvem, por exemplo, a utilização dos rejeitos como subproduto da mineração. João Paulo Vieira de Ávila, presidente da Pimenta de Ávila Consultoria, observa que há operações na mineração que geram mais rejeitos do que produtos.

Afonso Sartorio, da EY, inclui neste quesito a gestão de barragens – tanto nas etapas de projeto, quanto no monitoramento durante a operação. Ele observa que novos processos para armazenamento e reuso de rejeitos estão sendo implementados com êxito. E acrescenta: “As empresas seguem atentas às regras de preservação de biomas e investem na recuperação deles, adotando soluções baseadas na natureza, que possam gerar renda nos territórios”.

Em relação à descarbonização, o líder da EY cita os escopos 1 e 2 – respectivamente as emissões geradas no processo produtivo da empresa com a queima de combustíveis para energia térmica e emissões referentes à eletricidade que a empresa consome – que evoluíram mais rápido, por dependerem em menor escala de pesquisa e desenvolvimento. “O escopo 3 é mais desafiador, por pedir inovação e parcerias entre empresas, em processos de pesquisa e desenvolvimento mais longos. Além disso, questões ligadas à economia circular, que reutiliza resíduos e rejeitos da indústria mineral, têm avançado a partir de pesquisas e desenvolvimento de soluções e produtos”, acrescenta Sartorio.

A descarbonização da economia carrega com ela a transição energética, gerando oportunidades crescentes em diversos segmentos. Como exemplifica Manuel Fernandes, sócio-líder do Setor de Energia e Recursos Naturais (ENR) da KPMG na América do Sul e co-líder Américas, essa temática, agregada a mudanças climáticas, “fortalece a necessidade de segurança, exige mais tecnologia, automação de frota, robotização etc.”

Em outras palavras, os desafios envolvem tecnologia, automação, otimização do uso da água e sua reutilização – afinal “a água é o mineral mais valioso que existe”, lembra Fernandes –, descarte dos produtos químicos de forma segura e, naturalmente, para tudo isso funcionar a contento, mão de obra mais especializada. Com relação a este último quesito, o sócio-líder da KPMG cita estudo internacional que estima o custo de readequação da mão de obra para operar tecnologia em trilhões de dólares.

**Tailings disposal** – The disposal of mining tailings is a recurring topic. Research has been carried out, involving, for example, the use of tailings as a byproduct of mining. João Paulo Vieira de Ávila, from Pimenta de Ávila Consultoria, notes that certain mining operations generate more tailings than products.

Afonso Sartorio, from EY, includes dam management in this aspect – both in the project stages and in monitoring during operation. He notes that new processes for storing and reusing tailings are being successfully implemented. He also adds: “Companies follow the rules for preserving biomes and invest in their recovery, adopting solutions that are based on nature and which are able to generate income in the territories.”

Regarding decarbonization, the Head of EY mentions scopes 1 and 2 – respectively, the emissions generated in the company’s production process with the burning of fuels for thermal energy and emissions related to the electricity consumed by the company – which have evolved faster, as they rely on a smaller scale of research and development. “Scope 3 is more challenging, as it asks for innovation and partnerships between companies, in longer research and development processes. Additionally, issues related to the circular economy, which reuses waste and tailings from the mining industry, have advanced thanks to research and the development of solutions and products,” added Sartorio.

The decarbonization of the economy brings with it the energy transition, generating growing opportunities in several segments. As exemplified by Manuel Fernandes, leading partner of KPMG’s Energy and Natural Resources sector (Energia e Recursos Naturais – ENR) in South America and co-leader in the Americas, this topic, coupled with climate change, “strengthens the need for security and requires greater technology, fleet automation, robotization etc.”

In other words, the challenges involve technology, automation, optimization of water use and reuse – after all, “water is the most valuable mineral that exists,” noted Fernandes –, disposal of chemical products in a safe manner and, naturally, for everything to work in a satisfactory manner, more specialized labor. With regard to the latter item, KPMG’s leading partner cites an international study that estimates the cost of readjusting the workforce to operate technology in trillions of dollars.

**Destinación de desechos** - La destinación de desechos de la minería es un tema recurrente. Investigaciones están siendo realizadas, e involucran, por ejemplo, la utilización de los desechos como subproducto de la minería. João Paulo Vieira de Ávila, de Pimenta de Ávila Consultoria, observa que hay operaciones en la minería que generan más desechos que productos.

Afonso Sartorio, de EY, incluye en este aspecto la gestión de represas – tanto en las etapas de proyecto, como en el monitoreo durante la operación. Él observa que nuevos procesos para almacenamiento y reuso de desechos están siendo implementados con éxito. Y añade: “Las empresas siguen atentas a las reglas de preservación de biomas e invierten en la recuperación de ellos, adoptando soluciones basadas en la naturaleza, que puedan generar renta en los territorios”.

En relación con la descarbonización, el líder de EY cita los alcances 1 y 2 – respectivamente las emisiones generadas en el proceso productivo de la empresa con la queima de combustibles para energía térmica y emisiones referentes a la electricidad que la empresa consume – que evolucionaron más rápido, por depender en menor escala de investigación y desarrollo. “El alcance 3 es más desafiante, por pedir innovación y colaboraciones entre empresas, en procesos de investigación y desarrollo más largos. Además de esto, cuestiones relacionadas a la economía circular, que reutiliza residuos y desechos de la industria minera, ha avanzado a partir de investigaciones y desarrollo de soluciones y productos”, añade Sartorio.

La descarbonización de la economía carga con ella la transición energética, generando oportunidades crecientes en diversos segmentos. Como ejemplifica Manuel Fernandes, socio-líder del Sector de Energía y Recursos Naturales (ENR) de KPMG en América del Sur y colíder Américas, esta temática, agregada a los cambios climáticos, “fortalece la necesidad de seguridad, exige más tecnología, automación de flota, robotización, etc.”

En otras palabras, los desafíos involucran tecnología, automación, optimización del uso del agua y su reutilización – a fin de cuentas “el agua es el mineral más valioso que existe”, recuerda Fernandes –, descarte de los productos químicos de forma segura y, naturalmente, para que todo esto funcione correctamente, mano de obra más especializada. Con relación a este último aspecto, el socio-líder de KPMG cita un estudio internacional que estima el costo de readequación de la mano de obra para operar tecnología en billones de dólares.



# EXPOSIBRAM2024

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

09 a 12 de setembro de 2024

EXPOMINAS | BH

Acesse o QRCode e já preencha seu interesse de participação como Expositor:



Realização:



Secretaria Executiva,  
comercialização, organização  
e agência de comunicação:



Assessoria  
de imprensa:





**A destinação de rejeitos da mineração evolui, além da gestão de barragens, a utilização como subproduto da mineração, o reuso e a aplicação de novos processos**

### UMA OPORTUNIDADE AO DIÁLOGO

As projeções crescentes de preço de créditos de carbono nos mercados europeu e norte-americano, unidas à expectativa de criação de um mercado de carbono regulado, no Brasil, indicam que as empresas devem reduzir suas emissões de gases de efeito estufa, razão pela qual também há a necessidade de mudanças nas cadeias operacionais. O manejo de florestas, por exemplo, é uma das novas atividades das mineradoras.

Como prestador de serviço de construção geotécnica, em diversas mineradoras de grande porte no Brasil, Max Gabriel Barbosa – diretor do Geojovem da Associação Brasileira de Mecânica de Solos e Engenharia (ABMS) – fornece uma perspectiva favorável às empresas minerárias, no que concerne a várias questões relacionadas ao meio ambiente, boas práticas e sustentabilidade, especialmente quando comparadas com atividades de mineração ilegal e sem licenciamento.

Diretor técnico da Solotrat Centro Oeste Engenharia Geotécnica, além de membro da Diretoria da ABMS, Barbosa inclui nas discussões sobre Agenda ESG a adoção de práticas de conservação de recursos naturais, redução de emissões, gestão adequada de resíduos e monitoramento ambiental mais rigoroso, exigindo das contratadas elevados níveis de conformidade com as normas do IBAMA e da FUNAI e outras similares, assim como diretrizes de instituições como o IBRAM. Diante desta postura, o meio ambiente só tem a agradecer.

Barbosa considera importante avaliar os vários segmentos da atividade mineral, que apontam uma evolução significativa perante a sustentabilidade ambiental. Ele destaca a recuperação de áreas degradadas, gestão de recursos hídricos, redução de emissões de gases de efeito estufa, uso eficiente de energia e implementação de tecnologias de controle ambiental: “Esses avanços refletem o compromisso das mineradoras em mitigar os impactos ambientais e preservar a biodiversidade. Aliado a estes avanços, notamos que as mineradoras promovem o diálogo e a transparência com as comunidades locais, na intenção de promover maior interação. O setor também investe em projetos sociais, que beneficiam a população, com iniciativas voltadas à educação, à saúde e ao desenvolvimento econômico regional. Ou seja, o aspecto social segue acompanhando lado a lado as decisões empresariais, cumprindo com todos os aspectos da Agenda ESG”.

### ● ● ● An opportunity for dialogue

The growing projections for the price of carbon credits in the European and North American markets, coupled with the expectation of creating a regulated carbon market in Brazil, indicate that companies must reduce their greenhouse gas emissions, which is why there is a need for changes in operational chains. Forest management, for example, is one of the new activities of mining companies.

As a geotechnical construction service provider, in several large mining companies in Brazil, Max Gabriel Barbosa – Director of Geojovem of the Brazilian Association of Soil Mechanics and Engineering (Associação Brasileira de Mecânica de Solos e Engenharia – ABMS) – provides a favorable prospect for mining companies, with regard to several issues related to the environment, good practices, and sustainability, especially when compared to illegal and unlicensed mining activities.

As the Chief Technical Officer of Solotrat Centro Oeste Engenharia Geotécnica, in addition to being a member of the Board of ABMS, Barbosa includes in the discussions on the ESG Agenda the adoption of practices for the conservation of natural resources, reduction of emissions, adequate management of waste and more rigorous environmental monitoring, demanding high levels of compliance with IBAMA and FUNAI from contractors, as well as with other similar standards and guidelines from institutions such as IBRAM. The environment definitely has a lot to gain from this attitude.

Barbosa considers it important to evaluate the various segments of mining activity, which point to a significant evolution in terms of environmental sustainability. He highlighted the recovery of degraded areas, management of water resources, reduction of greenhouse gas emissions, efficient use of energy, and implementation of environmental control technologies: “These advances reflect the commitment of mining companies to mitigate environmental impacts and preserve biodiversity. Alongside these advances, we note that mining companies promote dialogue and transparency with local communities, with the aim of promoting greater interaction. The sector also invests in social projects that benefit the population, with initiatives aimed at education, health and regional economic development. In other words, the social aspect continues to accompany business decisions, complying with all aspects of the ESG Agenda.”

### ● ● ● Una oportunidad al diálogo

Las proyecciones crecientes de precio de créditos de carbono en los mercados europeo y norteamericano, unidas a la expectativa de creación de un mercado de carbono regulado, en Brasil, indican que las empresas deben reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, razón por la cual también existe la necesidad de cambios en las cadenas operativas. El manejo de bosques, por ejemplo, es una de las nuevas actividades de las mineras.

Como prestador de servicio de construcción geotécnica, en diversas mineras de gran tamaño en Brasil, Max Gabriel Barbosa – director de Geojovem de la Asociación Brasileña de Mecánica de Suelos e Ingeniería (ABMS) – suministra una perspectiva favorable a las empresas mineras, en lo que concerne a varias cuestiones relacionadas al medio ambiente, buenas prácticas y sostenibilidad, especialmente cuando son comparadas con actividades de minería ilegal y sin licenciamento.

Diretor técnico de Solotrat Centro Oeste Ingeniería Geotécnica, además de miembro de la Dirección de ABMS, Barbosa incluye en las discusiones sobre Agenda ESG la adopción de prácticas de conservación de recursos naturales, reducción de emisiones, gestión adecuada de residuos y monitoreo ambiental más riguroso, exigiendo de las contratadas elevados niveles de conformidad con las normas de IBAMA y de FUNAI y otras similares, así como directrices de instituciones como IBRAM. Ante esta postura, el medio ambiente solo tiene que agradecer.

Barbosa considera importante evaluar los varios segmentos de la actividad mineral, que apuntan una evolución significativa ante la sostenibilidad ambiental. Él destaca la recuperación de áreas degradadas, gestión de recursos hídricos, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, uso eficiente de energía e implementación de tecnologías de control ambiental: “Estos avances reflejan el compromiso de las mineras en mitigar los impactos ambientales y preservar la biodiversidad. Aliado a estos avances, notamos que las mineras promueven el diálogo y la transparencia con las comunidades locales, con la intención de promover mayor interacción. El sector también invierte en proyectos sociales, que benefician a la población, con iniciativas dirigidas a la educación, salud y desarrollo económico regional. O sea, el aspecto social sigue acompañando lado a lado con las decisiones empresariales, cumpliendo con todos los aspectos de la Agenda ESG”.

### O CAMINHO DAS PEDRAS

A produção mineral está em constante desenvolvimento, mantendo a conformidade com as leis brasileiras, pontuadas como uma das mais rigorosas do mundo. No que diz respeito à governança, o diretor do Geojovem da ABMS lembra o quanto as mineradoras estão aprimorando suas estruturas de governança corporativa, adotando práticas de transparência, ética, responsabilidade e igualdade de oportunidades independentemente de gênero. E buscam fortalecer os sistemas de gestão de riscos e *compliance*, não apenas nas próprias realizações, como também junto às suas contratadas.

Afirmando que o Brasil se destaca no cenário mineral, dentre outros, em virtude da implantação dos princípios do ESG, Barbosa declara: “Nosso país possui uma legislação ambiental rigorosa e uma indústria mineral comprometida com a adoção de boas práticas e sustentabilidade. Temos vasta riqueza mineral, que permite a diversificação e o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis, assim como o engajamento crescente das empresas na promoção da responsabilidade social e das melhorias constantes dos indicadores de governança corporativa”.

A implantação dos princípios do ESG é viável a todas as mineradoras? Evidentemente, o diretor do Geojovem da ABMS confirma respondendo com um *sim*. Para o executivo da Solotrat Centro Oeste, a implantação dos princípios do ESG é viável para todas as mineradoras, seja qual for o porte da empresa ou o mineral a ser explorado. Embora as capacidades e recursos financeiros possam variar, todas as mineradoras têm a responsabilidade de operar de forma sustentável e mitigar os impactos ambientais e sociais integrados às suas atividades.

E ele descreve o caminho das pedras: “As mineradoras menores podem enfrentar desafios adicionais para implementar práticas sustentáveis, devido a restrições financeiras, mas ainda existem medidas que podem ser adotadas para superar as dificuldades, como parcerias com outras empresas, adoção de tecnologias de baixo custo e a busca de financiamentos específicos para projetos sustentáveis”.

### ● ● ● The rocky path

Mineral production is in constant development, maintaining compliance with Brazilian laws, rated as one of the strictest in the world. With regard to governance, the ABMS Geojovem officer recalls how mining companies are improving their corporate governance structures, adopting practices of transparency, ethics, responsibility, and equal gender opportunities. They further seek to strengthen risk management and compliance systems, not only in their own projects, but also with their contractors.

Stating that Brazil stands out in the mining scenario, among others, thanks to the implementation of ESG principles, Barbosa declared: “Our country has strict environmental legislation and a mining industry that is committed to the adoption of good practices and sustainability. We have vast mineral wealth, which allows for the diversification and the development of more sustainable technologies, as well as the growing engagement of companies in promoting social responsibility and constant improvements in corporate governance indicators.”

Is the implementation of ESG principles feasible for all mining companies? Evidently, the ABMS Geojovem officer confirms. For the Solotrat Centro Oeste executive, the implementation of ESG principles is a feasible practice for all mining companies, regardless of company size or the mineral to be explored. While capabilities and financial resources may vary, all mining companies have a responsibility to operate sustainably and mitigate the environmental and social impacts embedded in their activities.

He also describes the rocky path: “Smaller mining companies may face additional challenges in implementing sustainable practices, due to financial constraints, but there are still measures that can be adopted to overcome difficulties, such as partnerships with other companies, adoption of low-cost technologies, and the search for specific financing for sustainable projects.”

### ● ● ● El camino de las piedras

La producción mineral está en constante desarrollo, manteniendo la conformidad con las leyes brasileñas, puntuadas como una de las más rigurosas del mundo. En lo que se refiere al gobierno, el director de Geojovem de ABMS recuerda cuánto las mineras están mejorando sus estructuras de gobierno corporativo, adoptando prácticas de transparencia, ética, responsabilidad e igualdad de oportunidades independentemente de género. Y buscan fortalecer los sistemas de gestión de riesgos y *compliance*, no solamente en las propias realizaciones, sino también junto a sus contratadas.

Afirmando que Brasil se destaca en el escenario mineral, entre otros, en virtud de la implantación de los principios del ESG, Barbosa declara: “Nuestro país posee una legislación ambiental rigurosa y una industria mineral comprometida con la adopción de buenas prácticas y sostenibilidad. Tenemos vasta riqueza mineral, que permite la diversificación y el desarrollo de tecnologías más sostenibles, así como el comprometimiento creciente de las empresas en la promoción de la responsabilidad social y de las mejoras constantes de los indicadores de gobierno corporativo”.

¿La implantación de los principios del ESG es viable para todas las mineras? Evidentemente, el director del Geojovem de ABMS confirma respondiendo con un sí. Para el ejecutivo de Solotrat Centro Oeste, la implantación de los principios del ESG es viable para todas las mineras, sea cual sea el tamaño de la empresa o el mineral a ser explotado. A pesar de que las capacidades y recursos financieros puedan variar, todas las mineras tienen la responsabilidad de operar de forma sostenible y mitigar los impactos ambientales y sociales integrados a sus actividades.

Y él describe el camino de las piedras: “Las mineras menores pueden enfrentar desafíos adicionales para implementar prácticas sostenibles, debido a restricciones financieras, pero también existen medidas que pueden ser adoptadas para superar las dificultades, como colaboraciones con otras empresas, adopción de tecnologías de bajo costo y la búsqueda de financiamentos específicos para proyectos sostenibles”.





### UM CICLO INFINITO DE INVESTIMENTOS

Investimentos em pesquisa, desenvolvimento e difusão de tecnologias e processos caracterizam a mineração nos dias atuais. Um dos focos principais relaciona-se à água, insumo essencial à atividade. Recuperação e reutilização, redução do consumo e até a eliminação da necessidade de uso de água merecem estudos e pesquisas. Lado a lado caminha a transição energética, com a busca de fontes mais baratas, eficientes e, principalmente, menos poluentes.

Como se não bastassem os impactos nem sempre positivos decorrentes da própria atividade, a mineração é afetada por outros fatores, como mudanças climáticas, o que conduz à necessidade de se trabalhar com metas de neutralização de carbono. A prática do carbono zero nos processos de produção é um passo necessário já no presente e, principalmente, no futuro do setor, inclusive porque essas medidas tendem a influenciar os negócios. Diante disso, fontes de energia renovável vêm sendo exploradas visando a reduzir impactos ao meio ambiente, ainda que o custo de tecnologias, exija investimentos.

José Neto, líder de projetos, metodologias e desenvolvimento de equipe da Integratio, reporta-se a uma fase da história da indústria mineradora em que tais assuntos não tinham notoriedade. “Há cerca de 50 anos, pouco se falava a respeito do meio ambiente. E o planeta sofria sem um controle nas ações. Foi a partir dos anos 90, principalmente com a Eco 92, que o tema ganhou força, entrando para a agenda global. Sem dúvida, as questões ambientais, formas de preservação, recuperação e salvaguarda são uma tendência do século 21”, garante.

Exatamente há 18 anos, a Integratio passou a atender o mercado, especializando-se em assessoria estratégica no âmbito do capítulo de socioeconomia da instalação de grandes empreendimentos, atuando em várias frentes para reduzir os impactos socioambientais negativos, com destaque para a mediação, o diálogo social e o relacionamento com comunidades.

#### ● ● ● An endless cycle of investments

Investments in research, development and dissemination of technologies and processes characterize mining today. One of the main focuses is related to water, an essential input for the activity. Recovery and reuse, reduction of consumption and even elimination of the need to use water deserve studies and research. The energy transition goes hand in hand, with the search for cheaper, more efficient, and above all, less polluting sources.

As if the not always positive impacts arising from the activity itself were not enough, mining is affected by other factors, such as climate change, which leads to the need to work with carbon neutralization targets. The practice of zero-carbon work in production processes is a necessary step already in the present and, mainly, in the future of the sector, as these measures also tend to influence business. In view of that, renewable energy sources have been explored in order to reduce impacts on the environment, even though the cost of technologies requires investments.

José Neto, Head of Projects, Methodologies and Team Development at Integratio, refers to a phase in the history of the mining industry when such matters were not well known. “About 50 years ago, little was said about the environment, and the planet suffered due to the lack control regarding actions. It was in the 1990s, mainly following 1992 Earth Summit, that the topic gained strength, entering the global agenda. Undoubtedly, environmental issues, forms of preservation, recovery and safeguarding are a trend in the 21st century,” he assured.

Exactly 18 years ago, Integratio began to serve the market, specializing in strategic advisory services within the scope of the socioeconomic chapter of the installation of large undertakings, acting on a number of fronts to reduce negative social and environmental impacts, with an emphasis on mediation, social dialogue, and the relationship with communities. Neto celebrates the maturity in which mining currently finds itself. He knows how much there is still room for improvement, but today the sector has greater institutional apparatus and demonstrates how to use sufficient humility to learn from its own mistakes. “It could not be any different, because an error in mining always has larger proportions – it is always very expressive. With that being said, we cannot forget that our sector, like all others, is made up of people who make mistakes and succeed, but it is a segment that has demonstrated that it does not discard human value, to the detriment of technologies,” he justified.

#### ● ● ● Un ciclo infinito de inversiones

Inversiones en investigación, desarrollo y difusión de tecnologías y procesos, caracterizan la minería en los días actuales. Uno de los enfoques principales se relaciona al agua, insumo esencial a la actividad. Recuperación y reutilización, reducción del consumo e incluso la eliminación de la necesidad de uso de agua merecen estudios e investigaciones. Lado a lado camina la transición energética, con la búsqueda de fuentes más baratas, eficientes y, principalmente, menos contaminantes.

Como si no bastasen los impactos ni siempre positivos derivados de la propia actividad, la minería es afectada por otros factores, como cambios climáticos, lo que conduce a la necesidad de trabajar con metas de neutralización de carbono. La práctica del carbono cero en los procesos de producción es un paso necesario ya en el presente y, principalmente, en el futuro del sector, incluso porque esas medidas tienden a influenciar los negocios. Ante esto, fuentes de energía renovable están siendo explotadas buscando reducir impactos al medio ambiente, aunque el costo de tecnologías exija inversiones.

Neto comemora a maturidade em que a mineração se encontra atualmente. Ele sabe o quanto ainda há para ser melhorado, porém hoje o setor possui maior aparato institucional e demonstra saber usar de humildade suficiente para aprender com os próprios equívocos. “E não poderia ser diferente. Porque um erro na mineração sempre tem proporções maiores, é sempre muito expressivo. Porém, não podemos nos esquecer que, como todo setor, ele é formado por pessoas que erram e acertam, mas é um segmento que tem demonstrado não descartar o valor humano, em detrimento das tecnologias”, justifica.

No passado, como aponta o entrevistado, muitas práticas da indústria eram consideradas normais, até mesmo nos mercados internacionais. Até que os impactos provocaram um olhar mais atento sobre as questões socioambientais, que entrou com uma nova resposta à crise ambiental. A Agenda ESG coloca a mineração na vanguarda de outros setores, exatamente por ter esta maturidade, mas também por ter versatilidade para reparar os erros: “Um erro na mineração é fatal, isso obriga o setor a se atualizar constantemente. E a indústria que não segue esta determinação está em desvantagem, colocando-se em risco até mesmo no que diz respeito à continuidade de suas operações”, adverte.

Riscos existem em todas as atividades, por essa razão devem ser devidamente identificados e gerenciados. Nessa linha, a Integratio visa gerar valor às empresas assessoradas, assim como às comunidades presentes no entorno das áreas de mineração, buscando um debate equilibrado através do engajamento social. A empresa surgiu para atender uma demanda de mercado, com o embrião da Sustentabilidade arraigado em seu DNA. Através de uma atuação fundamentada no rigor técnico e metodológico, a Integratio oferece soluções em todos as frentes de trabalho que envolvem a instalação de empreendimentos e seus territórios, seja no âmbito do licenciamento ou não. “No processo de instalação de projetos, de mineração ou em outros setores, onde existem pessoas e comunidades, ali a Integratio está”, explica Neto.

In the past, as the interviewee noted, many industry practices were considered normal, even in international markets. That was until the impacts resulted in a closer look at social and environmental issues, which came with a new response to the environmental crisis. The ESG Agenda puts mining at the forefront of other sectors, precisely because it has this maturity, but also because it has the versatility to correct errors: “A mistake in mining is fatal – it forces the sector to constantly update itself. Moreover, any industry that fails to follow this determination is at a disadvantage, putting itself at risk even with regard to the continuity of its operations,” he warned.

Risks exist in all activities, which is why they must be properly identified and managed. Along these lines, Integratio aims to generate value for the assisted companies, as well as for the communities present around the mining areas, seeking a balanced debate through social engagement. The company emerged to meet a market demand, with the fledgling Sustainability practices ingrained in its DNA. Through a performance based on technical and methodological rigor, Integratio offers solutions on all work fronts that involve the installation of enterprises and their territories, whether in the scope of licensing or otherwise. “In the process of installing projects, whether in mining or in other sectors, where there are people and communities, Integratio is there,” explained Neto.

José Neto, líder de proyectos, metodologías y desarrollo de equipo de Integratio, se reporta a una fase de la historia de la industria minera, en que tales asuntos no tenían notoriedad. “Hace cerca de 50 años, poco se hablaba al respecto del medio ambiente. Y el planeta sufría sin un control en las acciones. Fue a partir de los años 90, principalmente con Eco 92, que el tema ganó fuerza, entrando para la agenda global. Sin duda, las cuestiones ambientales, formas de preservación, recuperación y salvaguarda, son una tendencia del siglo 21”, garantiza.

Exactamente hace 18 años, Integratio pasó a atender al mercado, especializándose en asesoría estratégica en el ámbito del capítulo de socioeconomía de la instalación de grandes emprendimientos, actuando en varios frentes para reducir los impactos socioambientales negativos, con destaque para la mediación, el diálogo social y la relación con comunidades. Neto conmemora la madurez en que la minería se encuentra actualmente. Él sabe cuánto aún hay para ser mejorado, sin embargo, hoy el sector posee un mayor aparato institucional y demuestra saber usar una humildad suficiente para aprender con sus propios equívocos. “Y no podría ser diferente. Porque un error en la minería siempre tiene proporciones mayores, es siempre muy expresivo. Sin embargo, no podemos olvidar que, como todo sector, él está formado por personas que se equivocan y aciertan, pero es un segmento que ha demostrado no descartar el valor humano, en detrimento de las tecnologías”, justifica.

En el pasado, como apunta el entrevistado, muchas prácticas de la industria eran consideradas normales, incluso en los mercados internacionales. Hasta que los impactos provocaron una mirada más atenta sobre las cuestiones socioambientales, que entró con una nueva respuesta a la crisis ambiental. La Agenda ESG coloca a la minería en la vanguardia de otros sectores, exactamente por tener esta madurez, pero también por tener versatilidad para reparar los errores: “Un error en la minería es fatal, esto obliga al sector a actualizarse constantemente. Y la industria que no sigue esta determinación, está en desventaja, poniéndose en riesgo incluso en lo que se refiere a la continuidad de sus operaciones”, advierte.

Riesgos existen en todas las actividades, por esta razón deben ser debidamente identificados y administrados. En esta línea, Integratio tiene como objetivo generar valor a las empresas asesoradas, así como a las comunidades presentes en el entorno de las áreas de minería, buscando un debate equilibrado a través del compromiso social. La empresa surgió para satisfacer una demanda de mercado, con el embrión de la Sostenibilidad arraigado en su ADN. A través de una actuación fundamentada en el rigor técnico y metodológico, Integratio ofrece soluciones en todos los frentes de trabajo que involucran la instalación de emprendimientos y sus territorios, ya sea en el ámbito del licenciamiento o no. “En el proceso de instalación de proyectos, de minería o en otros sectores, donde existen personas y comunidades, allí Integratio está”, explica Neto.





#### REJEITOS E RECURSOS NATURAIS COM MAIOR OU MENOR IMPACTO

Todos esses fatores reunidos e enumerados por José Neto ampliam a prática desafiadora na busca por ações de sustentabilidade e inovação, inerentes a todos os processos das empresas desse setor. E entre os principais tópicos que exigem maior atenção por parte das mineradoras estão: diminuição do volume de efluentes não aproveitados e de consumo de água; deposição e movimentação dos rejeitos; reabilitação das áreas degradadas; uso racional da água, utilizando circuito fechado para os processos que utilizam este recurso; e reuso, recirculação e tratamento adequado dos efluentes.

Frente às questões ambientais citadas, Paulo Cesar Abrão, da Geoconsultoria, complementa o raciocínio dos demais entrevistados. Para ele, a preocupação com o meio ambiente não é apenas uma teoria, mas se tornou realidade. Atitudes profissionais e conscientes comprovam essa tese. Em vários aspectos dos empreendimentos mineradores, pode-se observar maior preocupação diante de ações efetivas que visam reduzir o impacto ambiental.

O executivo da Geoconsultoria enumera que, quanto à disposição dos rejeitos, por força da legislação, a tendência de empilhamento é o aspecto que mais evoluiu. Porém, ele confessa: “Ainda que eu não concorde com a unicidade de um método de disposição de rejeitos, independentemente do tipo de terreno, país, topografia, regime hidrológico, disponibilidade hídrica ou de energia, custo de mão de obra, sismicidade, ocupação do entorno etc., entendo que a disposição de rejeitos na forma de pilhas, em geral, ocupa áreas menores e, em caso de ruptura, pode afetar menos o meio ambiente. No entanto, em outros aspectos pode haver maior impacto”.

#### ● ● ● Tailings and natural resources with greater or lesser impact

All these factors gathered and listed by José Neto expand the challenging practice in the search for sustainability and innovation actions, which are inherent in all processes of companies in this sector. Some of the main topics demanding greater attention from mining companies include the reduction in the volume of unused effluents and water consumption; disposal and handling of tailings; restoration of degraded areas; rational use of water through a closed circuit for processes that use this resource; and reuse, recirculation and adequate treatment of effluents.

Faced with the aforementioned environmental issues, Paulo Cesar Abrão, from Geoconsultoria, complements the reasoning of the other interviewees. According to him, concern for the environment is no longer merely a theory, but rather a reality. Professional and conscientious attitudes prove this thesis. In several aspects of mining enterprises, greater concern can be observed in light of effective actions aimed at reducing the environmental impact.

The Geoconsultoria executive lists that, regarding the disposal of tailings, by virtue of the legislation, the dry stacking trend is the aspect that has evolved the most. He admits, however: “Although I do not agree with the uniqueness of a tailings disposal method – irrespective of the type of land, country, topography, hydrological regime, water or energy availability, cost of labor, seismicity, occupancy surroundings, etc. – I understand that the disposal of tailings in the form of stacks, in general, occupies smaller areas and, in case of rupture, may have a lower impact on the environment. In other respects, however, there may be a greater impact.”

#### ● ● ● Desechos y recursos naturales con mayor o menor impacto

Todos estos factores reunidos y enumerados por José Neto amplían la práctica desafiante en la búsqueda por acciones de sostenibilidad e innovación, inherentes a todos los procesos de las empresas de este sector. Y entre los principales tópicos que exigen mayor atención por parte de las mineras, están la disminución del volumen de efluentes no aprovechados y de consumo de agua; deposición y movimiento de los desechos; rehabilitación de las áreas degradadas; uso racional del agua, utilizando circuito cerrado para los procesos que utilizan este recurso; y reuso, recirculación y tratamiento adecuado de los efluentes.

Frente a las cuestiones ambientales citadas, Paulo Cesar Abrão, de la Geoconsultoria, complementa el razonamiento de los demás entrevistados. Para él, la preocupación con el medio ambiente no es solamente una teoría, sino se hizo realidad. Actitudes profesionales y conscientes comprueban esta tesis. En varios aspectos de los emprendimientos mineros, se puede observar mayor preocupación ante acciones efectivas que buscan reducir el impacto ambiental.

El ejecutivo de la Geoconsultoria enumera que, con respecto a la disposición de los desechos, por fuerza de la legislación, la tendencia de apilado es el aspecto que más evolucionó. Sin embargo, él confiesa: “Aunque yo no concuerde con la unicidad de un método de disposición de desechos, independientemente del tipo de terreno, país, topografía, régimen hidrológico, disponibilidad hídrica o de energía, costo de mano de obra, sismicidad, ocupación del entorno, etc., entiendo que la disposición de desechos en la forma de pilas, en general, ocupa áreas menores y, en el caso de ruptura, puede afectar menos al medio ambiente. No obstante, en otros aspectos puede haber mayor impacto”.



## NOVAS IDÉIAS. MÚLTIPLOS CAMINHOS. + SUSTENTABILIDADE

### #MineraçãodoBrasil

A MINERAÇÃO QUE A GENTE QUER.  
QUE VAI CONSTRUIR UMA NOVA PERSPECTIVA DE  
FUTURO. **TEM O IBRAM COMO ARTICULADOR DA  
MINERAÇÃO DO BRASIL.**

Sua participação  
fortalece o setor

## ASSOCIE-SE AO IBRAM



APONTE A CÂMERA DO  
CELULAR PARA O QR CODE  
E ACESSE NOSSO SITE





### A INDÚSTRIA DIANTE DA INCANSÁVEL BUSCA DE SOLUÇÕES

Um avanço nas práticas ESG tem assinatura da Belgo Arames. A empresa adota o uso de soluções feitas em arames de aço, aplicadas em diversas áreas da indústria da mineração, trazendo uma série de benefícios para as operações se alinharem às práticas ESG. Se por um lado é um produto 100% reciclável, por outro as soluções da Belgo Arames, dedicadas à mineração, permitem total rastreabilidade do processo produtivo e origem dos materiais, para as certificações ambientais necessárias.

Conforme explica o gerente da Linha Belgo Soluções Geotech, Emerson Ananias, “a fibra de aço simplifica o processo de aplicação de concreto projetado para a estabilidade e resistência das escavações, contribui para redução da emissão de carbono na obra e traz produtividade. Pode diminuir a espessura do concreto usado e reduz as perdas e desperdícios, contribuindo para um menor descarte de materiais e mais sustentabilidade econômica do projeto”. Ele acrescenta que o sistema ainda reduz a exposição de trabalhadores em áreas de vulnerabilidade, garantindo maior segurança na operação.

No caso dos gabiões *easyworks*, eles agregam sustentabilidade “por ter maior resistência mecânica, maior durabilidade e maior produtividade devido à nova tecnologia de montagem extremamente prática, que proporciona ganhos de desempenho e performance. O sistema de montagem também agrega maior conforto para os gabionistas, melhorando as condições de trabalho”, comenta Ananias.

As soluções da Belgo Arames em proteções laterais de correias transportadoras e máquinas para adequação à NR-12 (Norma Regulamentadora emitida pelo Ministério do Trabalho que consiste em um conjunto de procedimentos de segurança direcionados para o transporte, instalação, operação e manutenção de máquinas em ambientes de trabalho) também contribuem para o ESG na mineração, comprovando que soluções simples podem fazer toda a diferença. Uma das linhas de produto “atende às exigências da NR-12, protege vidas e traz mais segurança durante o trabalho que envolva máquinas e equipamentos. Desenvolvemos uma linha de produtos que não pega fogo, é resistente, modular, de rápida instalação, fácil manutenção e visibilidade. A

#### ● ● ● The industry in light of the relentless search for solutions

One of the advances in ESG practices is signed by Belgo Arames. The company adopts the use of solutions made of steel wires, which are applied in various areas of the mining industry, bringing a series of benefits for operations to ensure alignment with ESG practices. While, on the one hand, it is a 100% recyclable product, on the other hand, Belgo Arames mining solutions allow for the full traceability of the production process and origin of materials, for the necessary environmental certifications.

As explained by Emerson Ananias, Line Manager at Belgo Soluções Geotech, “steel fiber simplifies the application process of shotcrete for the stability and resistance of excavations, contributes to reducing carbon emissions in worksites and ensures greater productivity. It is able to reduce the thickness of the concrete used, while minimizing losses and waste and contributing to less disposal of materials and greater economic sustainability for the project.” He added that the system also reduces worker exposure in vulnerable areas, ensuring greater safety in operations.

In the case of *easyworks* gabions, they add sustainability “since they have greater mechanical resistance, greater durability, and greater productivity, thanks to the new, extremely practical assembly technology, which provides gains in performance and performance. The assembly system also adds greater comfort for the gabion builders, improving working conditions,” said Ananias.

Belgo Arames’ solutions in side guards for conveyor belts and machines, to ensure compliance with NR-12 (a Regulatory Standard issued by the Ministry of Labor, which consists of a set of safety procedures aimed at transporting, installing, operating and maintaining machines in work environments) also contribute to ESG practices in mining, proving that simple solutions can make all the difference. One of the product lines “meets the requirements of NR-12, protects lives and provides greater safety during work involving machinery and equipment. We have developed a product line that does not catch fire, is resistant, modular, quick to install, easy to maintain, and visible at all times. Visual inspection takes place without the need to remove the guards. Consequently, workers are exposed to fewer risks,” assessed Rogério Marinho, Manager of the Belgo Soluções Protec line.

The guarantee of strong industrial-standard physical protections and guardrails, the specification of materials that meet the specifications of the standard regarding the safety of machines and equipment, which adapts to the needs of the place, as well as the consulting firm that provides technical information with customized support customer needs are the differentiators resulting from the effort made by Belgo. Such a result is defined by Marinho as “beneficial, providing a new form of dialogue with the market.”

#### ● ● ● La industria ante la incansable búsqueda de soluciones

Un avance en las prácticas ESG tiene firma de Belgo Alambres. La empresa adopta el uso de soluciones hechas en alambres de acero, aplicadas en diversas áreas de la industria de la minería, trayendo una serie de beneficios para que las operaciones se alineen a las prácticas ESG. Si por un lado es un producto 100% reciclable, por otro lado, las soluciones de Belgo Alambres, dedicadas a la minería, permiten total rastreabilidad del proceso productivo y origen de los materiales, para las certificaciones ambientales necesarias.

Conforme explica el gerente de la Línea Belgo Soluciones Geotech, Emerson Ananias, “la fibra de acero simplifica el proceso de aplicación de concreto proyectado para la estabilidad y resistencia de las excavaciones, contribuye para la reducción de la emisión de carbono en la obra y trae productividad. Puede disminuir el espesor del concreto usado y reduce las pérdidas y desperdicios, contribuyendo a un menor descarte de materiales y más sostenibilidad económica del proyecto”. Él añade que el sistema también reduce la exposición de trabajadores en áreas de vulnerabilidad, garantizando mayor seguridad en la operación.

En el caso de los gabiones *easyworks*, ellos agregan sostenibilidad “por tener mayor resistencia mecánica, mayor durabilidad y productividad debido a la nueva tecnología de montaje extremadamente práctica, que proporciona aumentos de desempeño y performance. El sistema de montaje también agrega mayor comodidad para los gabionistas, mejorando las condiciones de trabajo”, comenta Ananias.

inspeção visual acontece sem a necessidade de retirar a proteção. Com isso, os trabalhadores são expostos a menos riscos”, analisa Rogério Marinho, gerente da linha Belgo Soluções Protec.

A garantia de uma proteção física e guarda-corpo de padrão industrial resistente, a especificação de materiais que atendem a norma para a segurança de máquinas e equipamentos, que se adapta às necessidades do local, e a consultoria que fornece informações técnicas com suporte personalizado às necessidades dos clientes são os diferenciais resultantes do esforço realizado pela Belgo. Um resultado que Marinho define como “benéfico, que propiciou uma nova forma de diálogo com o mercado”.

Investir em pesquisas e formações para a área da mineração destaca a expertise da Belgo Arames, culminando em ações institucionais que despertam a atenção dos parceiros. Em outubro de 2023, a empresa patrocinará o InFUM, o 1º Simpósio Internacional de Concreto Projetado com Fibras para mineração Subterrânea, a ser realizado na PUC-Rio. A empresa também sediou, em abril deste mesmo ano, a 11ª edição do evento técnico de engenharia Etechn, focado em divulgar tecnologias de diversas engenharias, automação industrial e segurança para as indústrias do Brasil. Com o tema “Indústria Segura Safety”, foram discutidas questões como o panorama geral das Normas Técnicas, segurança no trabalho em máquinas e equipamentos pneumáticos e proteções físicas para adequação à NR-12. Nesse trabalho de campo, também confirma a participação em um dos maiores eventos do setor de mineração da América Latina, a Exposibram, promovida pelo IBRAM.

The investment in research and training for the mining area highlights Belgo Arames’ expertise, which culminates in institutional actions that attract the attention of partners. In October 2023, the company is scheduled to sponsor InFUM, the 1st International Symposium on Concrete Designed with Fibers for Underground Mining, to be held at the Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio). In April of the same year, the company also hosted the 11th edition of the technical engineering event Etechn, which focused on disseminating technologies from various engineering fields, industrial automation, and safety for industries in Brazil. Under the topic “Industry Safety,” the event addressed issues such as the general overview of Technical Standards, occupational safety in pneumatic machinery and equipment and physical protections for compliance with NR-12. In this field work, it also confirms its participation in one of the biggest events in the mining sector in Latin America, Exposibram, promoted by IBRAM.

The same example is followed by Pimasa, which has brought innovative technology to address the issue of dust generation in operations. Using a nebulization system that enables an efficient abatement of fine dust in suspension, the company has contributed to the sustainability of Brazilian mining, implementing solutions that prioritize awareness and respect for the environment without sacrificing high productivity. Its system is implemented at the dust generation points, causing the suspended material, often in microparticles and rich in its extracted content, to settle over the generation site itself, without impacting the quality of material processing – all this with low water consumption. The company’s general manager in Brazil, Luís Augusto Mesquita, understands that it is possible, through well-oriented solutions, to increase productivity while protecting the surroundings of the mining area with concrete and sustainable actions.

Mesquita has no doubt about the advances in ESG-oriented attitudes: “Brazilian companies are clearly more willing to listen and implement new solutions that bring benefits not only to the environment, but also to workers. Today, the market is supported by solutions that are capable of increasing the efficiency of the operation, in its entire scope, which is one of our main objectives.”

Las soluciones de Belgo Alambres en protecciones laterales de correas transportadoras y máquinas para adecuación a la NR-12 (Norma Reguladora emitida por el Ministerio del Trabajo que consiste en un conjunto de procedimientos de seguridad dirigidos para el transporte, instalación, operación y mantenimiento de máquinas en ambientes de trabajo) también contribuyen para el ESG en la minería, comprobando que soluciones simples pueden hacer toda la diferencia. Una de las líneas de producto “cumple las exigencias de la NR-12, protege vidas y trae más seguridad durante el trabajo que involucre máquinas y equipos. Desarrollamos una línea de productos que no se incendia, es resistente, modular, de rápida instalación, fácil mantenimiento y visibilidad. La inspección visual sucede sin la necesidad de retirar la protección. Con esto, los trabajadores son expuestos a menos riesgos”, analiza Rogério Marinho, gerente de la línea Belgo Soluciones Protec.

## POLIANA BENTES

Consultoria empresarial e estratégia em negócios na Amazônia

### Vamos navegar esse território juntos?

A Poliana Bentes Consultoria pode te ajudar a empreender na Amazônia, analisando os cenários locais, identificando oportunidades de negócios e desenvolvendo estratégias adequadas para a realidade da região. E mais: é uma Consultoria que apoia a criação de valiosas conexões locais, criando pontes para parcerias institucionais e governamentais.

Empreenda tendo ao seu lado uma especialista em Amazônia!



**BNTA**®

Foto: Pimasa



Mesmo exemplo segue a Pimasa, que através de tecnologia inovadora busca solucionar os problemas de geração de poeira dentro das operações. Utilizando um sistema de nebulização que permite o abatimento eficiente do pó fino em suspensão, a empresa vem contribuindo com a sustentabilidade da mineração brasileira, implementando soluções que priorizam a conscientização e o respeito ao meio ambiente, sem renunciar à alta produtividade. Seu sistema é implementado nos pontos de geração de poeira fazendo com que o material em suspensão, muitas vezes em micropartículas e rico no seu conteúdo extraído, decante sobre o próprio local de geração, sem impactar a qualidade do processamento do material - tudo isso com baixo consumo de água. O gerente-geral da companhia no Brasil, Luís Augusto Mesquita, entende que é possível, por meio de soluções bem orientadas, aumentar a produtividade e ao mesmo tempo proteger o entorno da área minerada com ações concretas e sustentáveis.

Mesquita não tem dúvida quanto aos avanços de atitudes voltadas ao ESG: “Claramente, as empresas brasileiras estão mais dispostas a ouvir e implementar novas soluções que tragam benefícios não só para o meio ambiente, mas também para o trabalhador. Hoje, o mercado conta com o apoio de soluções capazes de aumentar a eficiência da operação, em toda sua amplitude, sendo este um dos nossos principais objetivos”.

A seu ver, o Brasil vem avançando em dois fatores da Agenda ESG: Governança e Social. Ele fundamenta sua opinião, enumerando que a governança segue muito integrada às práticas internacionais. E no Social, o País vem implementando diversas ações positivas focadas nos trabalhadores e no entorno social. “O pilar Ambiental (Ambiental) é aquele que necessita de mais ações concretas, para que a mineração brasileira siga no rumo de outros países mineradores como o Chile”.

In his view, Brazil has been advancing in two aspects of the ESG Agenda: Governance and Social. He justifies his opinion, highlighting that governance remains closely integrated with international practices. As for the social field, the country has been implementing several positive actions focused on workers and the social environment. “The Environmental pillar is the one that needs more concrete actions, so that Brazilian mining can follow the path of other mining countries, such as Chile.”

La garantía de una protección física y barandilla de estándar industrial resistente, la especificación de materiales que cumplen especificaciones de la norma para la seguridad de máquinas y equipos, que se adapta a las necesidades del local, y la consultoría que suministra información técnica con soporte personalizado a las necesidades de los clientes son los diferenciales resultantes del esfuerzo realizado por Belgo. Un resultado que Marinho define como “benéfico, que propició una nueva forma de diálogo con el mercado”.

invertir en investigaciones y formaciones para el área de la minería destaca la experiencia de Belgo Alambres, culminando en acciones institucionales que despiertan la atención de los asociados. En octubre de 2023, la empresa patrocinará InfUM, el 1º Simposio Internacional de Concreto Proyectado con Fibras para minería Subterránea, a ser realizado en PUC-Río. La empresa también fue sede, en abril de este mismo año, de la 11ª edición del evento técnico de ingeniería Etechn, enfocado en divulgar tecnologías de diversas ingenierías, automatización industrial y seguridad para las industrias de Brasil. Con el tema “Industria Segura Safety”, fueron discutidas cuestiones como el panorama general de las Normas Técnicas, seguridad en el trabajo en máquinas y equipos neumáticos y protecciones físicas para adecuación a la NR-12. En este trabajo de campo, también confirma la participación en uno de los mayores eventos del sector de minería de América Latina, Exposibram, promovida por IBRAM.

El mismo ejemplo sigue Pimasa, que a través de tecnología innovadora busca solucionar los problemas de generación de polvo dentro de las operaciones. Utilizando un sistema de nebulización que permite el abatimiento eficiente del polvo fino en suspensión, la empresa está contribuyendo con la sostenibilidad de la minería brasileña, implementando soluciones que priorizan la conscientización y respeto al medio ambiente, sin renunciar a la alta productividad. Su sistema es implementado en los puntos de generación de polvo haciendo que el material en suspensión, muchas veces en micropartículas y rico en su contenido extraído, decante sobre el propio local de generación, sin impactar la calidad del procesamiento del material - todo esto con bajo consumo de agua. El gerente general de la compañía en Brasil, Luís Augusto Mesquita, entiende que es posible, por medio de soluciones bien orientadas, aumentar la productividad y al mismo tiempo proteger el entorno del área excavada con acciones concretas y sostenibles.

Mesquita no tiene duda con respecto a los avances de actitudes dirigidas al ESG: “Claramente, las empresas brasileñas están más dispuestas a oír e implementar nuevas soluciones que traigan beneficios no solo para el medio ambiente, sino también para el trabajador. Hoy, el mercado cuenta con el apoyo de soluciones capaces de aumentar la eficiencia de la operación, en toda su amplitud, siendo este uno de nuestros principales objetivos”.

A su ver, Brasil está avanzando en dos factores de la Agenda ESG: Gobierno y Social. Él fundamenta su opinión, enumerando que el gobierno sigue muy integrado a las prácticas internacionales. Y en lo social, el País está implementando diversas acciones positivas enfocadas en los trabajadores y en el entorno social. “El pilar Ambiental (Ambiental) es aquel que necesita de más acciones concretas, para que la minería brasileña siga en el rumbo de otros países mineros como Chile, por ejemplo”.



## Sempre inovadora, a Trimak vem há 50 anos transformando o futuro

Fundada no Rio de Janeiro no ano de 1973, a Trimak Engenharia S.A. nasceu como distribuidora de equipamentos para obras rodoviárias e de caminhões fora de estrada.

Ao longo de 50 anos, a empresa foi agregando a representação de novos produtos e a distribuição exclusiva de renomadas marcas nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Na década de 1990 a Trimak iniciou as atividades de locação no Estado do Rio de Janeiro e hoje atua em todo Brasil.

A Trimak conta hoje com grande diversidade de equipamentos como plataformas aéreas, máquinas para movimentação e içamento de cargas, como guindastes, reach stackers e empilhadeiras de grande porte, rolos compactadores, recicladoras de asfalto, vibro acabadoras, usinas de solo, escavadeiras, geradores, torres de iluminação, entre outros. Além disso, a empresa possui a maior frota da América Latina de equipamentos móveis de britagem e peneiramento,

oferecendo soluções diferenciadas para o mercado de mineração e reciclagem de materiais.

Com quase 500 colaboradores, contando com uma Assistência Técnica altamente ágil e qualificada e um Departamento de Engenharia apto a encontrar as melhores soluções para seus clientes, a Trimak hoje é referência no mercado brasileiro de locação.

Acreditando no crescimento do Brasil e na retomada nos setores de infraestrutura e mineração, a empresa vem investindo em novos equipamentos e em novas filiais pelo Brasil.

Pensando no futuro e preocupada com os impactos ambientais, a Trimak vem seguindo um programa de eletrificação de sua frota e adota práticas sustentáveis. A empresa investe na formação de novos talentos, tem como regra zelar pela segurança e bem-estar do seu pessoal, garantindo um ambiente inclusivo, com respeito a qualquer gênero, raça ou religião e de oferecer oportunidades e condições de trabalho iguais a todos.



### A MINERAÇÃO BRASILEIRA CHEGANDO LÁ

Mas o Brasil está chegando lá? Na opinião do executivo da Pimasa, o País deve seguir as boas referências, principalmente para adequação das plantas já em operação: “Muitos dos novos projetos de operações de mineração trazem, desde o início, essa preocupação com o lado ambiental, o que já é uma vitória da política ESG. Os princípios do ESG podem ser implementados e convertidos em boas práticas em todas as mineradoras, porém os impactos podem ser diferentes de acordo com o tamanho da operação”.

Se por um lado o Brasil tem à sua frente países como o Chile, que detém uma política mais estrita quanto à qualidade do ar e à poeira gerada nas instalações, vale lembrar que a maioria das instalações naquele país está localizada no deserto, onde a falta de chuva torna essa questão ainda mais grave.

Pimenta de Ávila Consultoria, empresa especializada em geotecnia de barragens, elabora projetos de contenção e construção de estruturas. A empresa criou um *software* de gestão de segurança e, atualmente, coloca em teste a aplicação de Inteligência Artificial para tratamento de dados coletados. Na opinião de João Paulo Vieira de Ávila, presidente da empresa, não basta gerar informações. É preciso saber trabalhar a aplicabilidade de cada uma delas, com velocidade na formação de especialistas que acompanhem o ritmo observado no crescimento do mercado.

Ávila acredita que o Brasil de hoje, frente a outros países, está acelerando a adoção de padrões superiores e rigorosos, comparáveis aos adotados mundo afora. Tornou-se um país que não aceita mais as estruturas ainda usadas em países que são referências em mineração. “Há um mercado potencial para estes serviços, o que coloca o Brasil bem posicionado no panorama global. Mas ainda existe um longo caminho a ser percorrido”. Ou seja, com a eficiência nas ações baseadas na Agenda ESG tudo poderá se tornar realidade. E em um futuro bem próximo.

### ● ● ● Brazilian mining getting there

With all that being said, is Brazil really getting there? In the opinion of the Pimasa executive, the country must follow the good benchmarks, mainly regarding the adequacy of the plants already in operation: “Many of the new projects of mining operations bring this concern for the environment since day one, which is already a victory for the ESG policy. The ESG principles can be implemented and converted into good practice across mining companies, although the impacts can be different according to the size of operation.”

While, on the one hand, Brazil has countries such as Chile ahead of it, which has a stricter policy regarding air quality and the dust generated in the facilities, it is worth remembering that most facilities in that country are located in the desert, where the lack of rainfall makes this issue even more serious.

Pimenta de Ávila Consultoria, a company specializing in geotechnical dams, develops containment projects and construction of structures. The company created a software platform for security management and is currently testing the application of Artificial Intelligence for processing collected data. In the opinion of João Paulo Vieira de Ávila, president of the company, generating information is not enough. It is necessary to know how to address the applicability of each of them, with speed in the training of specialists that accompany the speed observed in the growth of the market.

Ávila believes that Brazil, when compared to other countries, is currently accelerating the adoption of superior and rigorous standards, which are comparable to those adopted around the world. It has become a country that no longer accepts the structures still used in leading mining countries. “There is a potential market for these services, which puts Brazil in a good position on the global scene. There is still a long way to go, however.” That is, with efficiency in actions based on the ESG Agenda, everything can come true – and that should happen in the very near future.

### ● ● ● La minería brasileña llegando allá

¿Pero Brasil está llegando allá? En la opinión del ejecutivo de Pimasa, el País debe seguir las buenas referencias, principalmente para adecuación de las plantas ya en operación: “Muchos de los nuevos proyectos de operaciones de minería traen, desde el inicio, esta preocupación con el lado ambiental, lo que ya es una victoria de la política ESG. Los principios del ESG pueden ser implementados y convertidos en buenas prácticas en todas las mineras, sin embargo, los impactos pueden ser diferentes de acuerdo con el tamaño de operación”.

Si por un lado Brasil tiene en su frente a países como Chile, que posee una política más estricta con respecto a la calidad del aire y al polvo generado en las instalaciones, vale recordar que la mayoría de las instalaciones en aquel país están localizadas en el desierto, donde la falta de lluvia torna esta cuestión aún más grave.

Pimenta de Ávila Consultoria, empresa especializada en geotecnia de represas, elabora proyectos de contención y construcción de estructuras. La empresa creó un *software* de gestión de seguridad y, actualmente, pone a prueba la aplicación de Inteligencia Artificial para tratamiento de datos recolectados. En la opinión de João Paulo Vieira de Ávila, presidente de la empresa, no basta generar información. Es necesario saber trabajar la aplicabilidad de cada una de ellas, con velocidad en la formación de especialistas que sigan la velocidad observada en el crecimiento del mercado.

Ávila cree que Brasil hoy, frente a otros países, está acelerando la adopción de estándares superiores y rigurosos, comparables a los adoptados en todo el mundo. Se convirtió en un país que ya no acepta las estructuras aún usadas en países que son referencias en minería. “Hay un mercado potencial para estos servicios, lo que coloca a Brasil bien posicionado en el panorama global. Pero aún existe un largo camino a ser recorrido”. O sea, con la eficiencia en las acciones basadas en la Agenda ESG todo podrá hacerse realidad. Y en un futuro muy cercano.

## Energia renovável como aliada na jornada da descarbonização do setor da mineração

O setor de mineração tem passado por transformações significativas nos últimos anos. Os princípios ESG estão no centro da estratégia de grandes corporações deste mercado, que faturou mais de R\$ 250 bilhões no Brasil, em 2022. A redução de emissões de gases de efeito estufa, por meio da utilização de fontes energéticas renováveis, é parte indispensável desse processo, e as mineradoras têm trilhado dois principais trajetos para acessar essa energia verde: firmar contratos de suprimento em longo prazo com provedores de energia renovável e realizar investimentos internos para se tornarem autossuficientes na geração de energia.

A Casa dos Ventos, empresa que segundo seu diretor-executivo, Lucas Araripe, “é líder brasileira em energias renováveis e protagonista da transição energética, é uma das principais parceiras das companhias dessa indústria”.

Para atender suas metas, a empresa estruturou uma plataforma de soluções customizadas e anunciou parcerias com grandes consumidores, dentre eles as mineradoras Vale e Anglo American e empresas como a ArcelorMittal Brasil, Mosaic, Braskem, Dow, Unigel e outras. Todas estas empresas, entende Araripe, “possuem metas ambiciosas de descarbonização e encontraram nas nossas soluções uma forte aliada para atingi-las, com competitividade e previsibilidade de custos”.

A mineração está na base do desenvolvimento econômico mundial, por fornecer matérias-primas essenciais para diversos setores, da construção à tecnologia avançada. “As energias renováveis poderão viabilizar a mineração verde, com reflexos em toda sociedade, uma vez que permitirá que produtos mais sustentáveis cheguem aos consumidores finais”, acrescenta o diretor-executivo da Casa dos Ventos.

### HIDROGÊNIO VERDE NA MINERAÇÃO

O hidrogênio verde (H2V), obtido por meio da eletrólise (processo que separa o hidrogênio e o oxigênio da água, por intermédio da corrente elétrica), tem 70% de seus custos advindos da energia renovável. Por ser a empresa com o maior portfólio de projetos renováveis do Brasil, a Casa dos Ventos – garante seu diretor-executivo – está posicionada para ser uma provedora competitiva de hidrogênio verde e derivados, combustíveis que também serão fundamentais para descarbonizar processos do setor de mineração.

A Casa dos Ventos desenvolve projetos para a produção de hidrogênio para atender clientes com diferentes aplicações, desde processos térmicos a transporte. A companhia também visa a exportar estes produtos para outros continentes através de projetos no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) e Complexo Portuário do Açú.

“Ao adotar o consumo de energia renovável e hidrogênio verde, as mineradoras não apenas reduzem seu impacto ambiental, mas também asseguram sua sustentabilidade a longo prazo, além de aumentar a competitividade ao oferecer produtos verdes para os mercados”, declara Araripe.

### ● ● ● Renewable energy as an ally in the decarbonization journey of the mining sector

The mining sector has undergone significant transformations in recent years. ESG principles are at the heart of the strategy of large corporations in this market, which earned more than R\$250 billion in Brazil in 2022. Reducing greenhouse gas emissions through the use of renewable energy sources is a crucial part of this process, and mining companies have followed two main paths to access this green energy: signing long-term supply agreements with renewable energy providers and making internal investments to become self-sufficient in energy generation.

Casa dos Ventos, a company that according to its CEO, Lucas Araripe, “is a Brazilian leader in renewable energies and a protagonist in the energy transition, being one of the main partners of companies operating in this industry.”

To meet its targets, the company structured a platform of customized solutions and announced partnerships with large consumers, including mining companies Vale and Anglo American and corporations such as ArcelorMittal Brasil, Mosaic, Braskem, Dow, Unigel, and others. All these companies, said Araripe, “have ambitious decarbonization targets and have found in our solutions a strong ally to achieve them, with competitiveness and cost predictability.”

Mining is at the foundation of world economic development, as it provides essential raw materials for a wide variety of sectors, from construction to advanced technology. “Renewable energies can make green mining viable, with repercussions on society as a whole, as it will allow more sustainable products to reach end consumers,” noted the CEO of Casa dos Ventos.

### Green hydrogen in mining

Green hydrogen (H2V), obtained through electrolysis (a process that separates hydrogen and oxygen from water by means of an electric current), has 70% of its costs arising from renewable energy. As the company with the largest portfolio of renewable projects in Brazil, Casa dos Ventos – as guarantees its CEO – is positioned to be a competitive supplier of green hydrogen and derivatives, with fuels that will also be fundamental to decarbonizing processes in the mining sector.

Casa dos Ventos develops projects for the production of hydrogen to serve customers with different applications, from thermal processes to transportation. The company also aims to export these products to other continents through projects at the Pecém Industrial and Port Complex (CIPP) and the Açú Port Complex.

“By adopting the consumption of renewable energy and green hydrogen, mining companies are not only able to reduce their environmental impact, but also to ensure their long-term sustainability, in addition to increasing competitiveness by offering green products to the market,” said Araripe.

### ● ● ● Energía renovable como aliada en la jornada de la descarbonización del sector de la minería

El sector de la minería ha pasado por transformaciones significativas en los últimos años. Los principios ESG están en el centro de la estrategia de grandes corporaciones de este mercado, que facturó más de R\$ 250 mil millones en Brasil, en el 2022. La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, por medio de la utilización de fuentes energéticas renovables, es parte indispensable de este proceso, y las mineras han trillado dos principales trayectos para acceder a esta energía verde: firmar contratos de suministro a largo plazo con proveedores de energía renovable y realizar inversiones internas para tornarse autosuficientes en la generación de energía.

Casa dos Ventos, empresa que según su director-ejecutivo, Lucas Araripe, “es líder brasileña en energías renovables y protagonista de la transición energética, es una de las principales asociadas de las compañías de esta industria”.

Para cumplir sus metas, la empresa estructuró una plataforma de soluciones personalizadas y anunció colaboraciones con grandes consumidores, entre ellos las mineras Vale y Anglo American y empresas como ArcelorMittal Brasil, Mosaic, Braskem, Dow, Unigel y otras. Todas estas empresas, entiende Araripe, “poseen metas ambiciosas de descarbonización y encontraron en nuestras soluciones una fuerte aliada para cumplirlas, con competitividad y previsibilidad de costos”.

La minería está en la base del desarrollo económico mundial, por suministrar materias primas esenciales para diversos sectores, de la construcción a la tecnología avanzada. “Las energías renovables podrán viabilizar la minería verde, con reflejos en toda la sociedad, una vez que permitirá que productos más sostenibles lleguen a los consumidores finales”, añade el director ejecutivo de Casa dos Ventos.

### Hidrógeno verde en la minería

O hidrógeno verde (H2V), obtenido por meio da eletrólise (processo que separa el hidrógeno y oxígeno del agua, por intermedio de la corriente eléctrica), tiene 70% de sus costos provenientes de la energía renovable. Por ser la empresa con el mayor portafolio de proyectos renovables de Brasil, Casa dos Ventos – garantiza su director ejecutivo – está posicionada para ser una provedora competitiva de hidrógeno verde y derivados, combustibles que también serán fundamentales para descarbonizar procesos del sector de minería.

Casa dos Ventos desarrolla proyectos para la producción de hidrógeno para atender a clientes con diferentes aplicaciones, desde procesos térmicos hasta transporte. La compañía también tiene como objetivo exportar estos productos para otros continentes a través de proyectos en el Complejo Industrial y Portuario de Pecém (CIPP) y Complejo Portuario de Açú.

“Al adoptar el consumo de energía renovable e hidrógeno verde, las mineras no solamente reducen su impacto ambiental, sino también aseguran su sostenibilidad a largo plazo, además de aumentar la competitividad al ofrecer productos verdes para los mercados”, declara Araripe.



## EY e IBRAM concluem estudo de riscos e oportunidade em mineração

Uma palavra que norteia todas as ações da indústria merece atenção especial. Faz parte de toda ação em que o respeito ao meio ambiente é fator preponderante. No Brasil, a agenda ESG conquista notoriedade a cada dia, visto que as mudanças climáticas e a volatilidade geopolítica têm impulsionado a transformação dos novos modelos de negócios das empresas de mineração e metais.

Um estudo realizado pela Ernst & Young Global Limited (EY), em parceria com o IBRAM, denominado *Riscos e Oportunidades de Negócios em mineração e Metais no Brasil*, lançado em junho de 2023, na sede do IBRAM, em Belo Horizonte (MG), inclui considerações sobre o acesso ao capital financeiro, a licença para operar e comercializar, o portfólio de produtos e a atratividade a futuros talentos. Um segundo fator considera a necessidade crescente de as empresas repensarem onde encontrar o valor otimizado a ser capturado e, como consequência, organizarem seus negócios e suas cadeias de abastecimento.

Nas duas últimas edições do estudo realizado pela EY, em parceria com o IBRAM, os princípios ESG foram apontados como a maior preocupação entre as empresas de Mineração e Metais, sendo este o tema mais mencionado pelos executivos do setor. O levantamento de 2023 foi aprofundado a partir das práticas condizentes com a realidade brasileira, por meio de entrevistas realizadas em março do mesmo ano.

Os princípios ESG se aplicam à mineração por sua característica de atividade primária, fazendo parte, portanto, da cadeia de fornecimento da maioria dos produtos consumidos. Consequentemente, o setor é vítima de crescente pressão social, especialmente de investidores, para sua descarbonização e conformidade com outras metas globais de sustentabilidade. Os impactos das mudanças climáticas, como enchentes, crises no sistema elétrico e escassez de água potável, acrescidos de falhas na governança corporativa, comprometem a segurança socioambiental, onerando os custos dessas empresas e podendo inviabilizar sua licença social para operar.

### EY AND IBRAM CONDUCT STUDY ON RISKS AND OPPORTUNITIES IN MINING

A word that guides all industry actions deserves special attention. It is part of every action in which respect for the environment is a prominent aspect. In Brazil, the ESG Agenda is gaining notoriety with each day, as climate change and geopolitical volatility have driven the transformation of new business models for mining and metals companies.

A study carried out by Ernst & Young Global Limited (EY), in partnership with IBRAM, called *Riscos e Oportunidades de Negócios em mineração e Metais no Brasil* (Business Risks and Opportunities in Mining and Metals in Brazil), released in June 2023, at IBRAM headquarters, in Belo Horizonte, in the state of Minas Gerais (MG), includes considerations on access to financial capital, licenses to operate and market, product portfolio, and attractiveness to future talent. One second factor considers the growing need for companies to rethink where to find the optimal value to be captured and, subsequently, organize their businesses and their supply chains.

In the last two editions of the study conducted by EY, in partnership with IBRAM, ESG principles were highlighted as the greatest concern among Mining and Metals companies, this being the most frequently mentioned topic by executives in the sector. The 2023 survey was deepened based on practices that are consistent with the Brazilian reality, through interviews carried out in March of the same year.

The ESG principles apply to mining as it is a primary activity, therefore forming part of the supply chain for most of the products consumed. Consequently, the sector is the victim of increasing social pressure, especially from investors, for its decarbonization and compliance with other global sustainability goals. The impacts of climate change, such as floods, crises in the electrical system and shortages of potable water, added to failures in corporate governance, compromise social and environmental security, increasing the costs of these companies and potentially jeopardizing their social license to operate.

### EY E IBRAM CONCLUEN ESTUDIO DE RIESGOS Y OPORTUNIDAD EN MINERÍA

Una palabra que guía todas las acciones de la industria merece atención especial. Forma parte de toda acción en que el respeto al medio ambiente es un factor preponderante. En Brasil, la agenda ESG conquista notoriedad cada día, dado que los cambios climáticos y la volatilidad geopolítica han impulsado la transformación de los nuevos modelos de negocios de las empresas de minería y metales.

Un estudio realizado por Ernst & Young Global Limited (EY), en colaboración con IBRAM, denominado *Riesgos y Oportunidades de Negocios en minería y Metales en Brasil*, lanzado en junio del 2023, en la sede de IBRAM, en Belo Horizonte (MG), incluye consideraciones sobre el acceso al capital financiero, la licencia para operar y comercializar, el portafolio de productos y la atracción de futuros talentos. Un segundo factor considera la necesidad creciente de que las empresas repiensen dónde encontrar el valor optimizado a ser capturado y, como consecuencia, organicen sus negocios y sus cadenas de abastecimiento.

En las dos últimas ediciones del estudio realizado por EY, en colaboración con IBRAM, los principios ESG fueron apuntados como la mayor preocupación entre las empresas de Minería y Metales, siendo este el tema más mencionado por los ejecutivos del sector. El levantamiento del 2023 fue profundizado a partir de las prácticas coincidentes con la realidad brasileña, por medio de entrevistas realizadas en marzo del mismo año.

Los principios ESG se aplican a la minería por su característica de actividad primaria, formando parte, por tanto, de la cadena de suministro de la mayoría de los productos consumidos. Consecuentemente, el sector es víctima de creciente presión social, especialmente de inversionistas, para su descarbonización y conformidad con otras metas globales de sostenibilidad. Los impactos de los cambios climáticos, como inundaciones, crisis en el sistema eléctrico y escasez de agua potable, además de fallos en el gobierno corporativo, comprometen la seguridad socioambiental, gravando los costos de estas empresas y pudiendo impedir su licencia social para operar.

### ESG COMO AGENTE TRANSFORMADOR

Em 2022, a indústria da mineração faturou R\$ 250 bilhões, detectando uma redução de 26%, em relação a 2021. Uma das causas dessa queda considera a redução nos volumes exportados, além da redução de cerca de 25% nos preços médios do minério de ferro. Essas atividades minerárias geraram uma arrecadação total de tributos de R\$ 86,2 bilhões, no mesmo ano, recolhidos por quase metade do total de municípios brasileiros, índices que apontam a relevância desse setor para a economia do País.

Bruno Balbi, sócio de Supply Chain e Operações da EY constatou que a agenda ESG está trazendo mudanças ao setor em três aspectos principais: acesso à terra e aos minerais, por meio da licença social para operar; forma mais eficaz de desenvolvimento da atividade, atraindo os melhores profissionais para exercer esse trabalho; e acesso ao capital, com investidores considerando ESG o fator prioritário para tomada de decisões de alocação de capital.

O levantamento demonstrou que a transformação dessa indústria tem se materializado por meio de cinco arranjos em negócios: transformação no portfólio, integração horizontal, integração vertical, economia circular e soluções baseadas na natureza, como mostrado na página 231.

### ESG as a transformative agent

In 2022, the mining industry earned R\$250 billion, detecting a 26% reduction compared to 2021. One of the causes for this decrease is the reduction in export volumes, in addition to the approximately 25% reduction in average ore prices of iron. These mining activities generated a total tax collection revenue of R\$86.2 billion in the same year, collected by almost half of all Brazilian municipalities, which point to the relevance of this sector for the country's economy.

Bruno Balbi, Supply Chain and Operations partner at EY found that the ESG Agenda is bringing changes to the sector in three main aspects: access to land and minerals, through the social license to operate; more effective ways of developing the activity, attracting the best professionals to carry out this work; and access to capital, with investors considering ESG a priority factor in making capital allocation decisions.

The survey showed that the transformation of this industry has materialized through five business arrangements: portfolio transformation, horizontal integration, vertical integration, circular economy, and nature-based solutions. (see box)

### ESG como agente transformador

En el 2022, la industria de la minería facturó R\$ 250 mil millones, detectando una reducción del 26%, con relación al 2021. Una de las causas de esta disminución considera la reducción en los volúmenes exportados, además de la reducción de cerca del 25% en los precios promedios del mineral de hierro. Estas actividades mineras generaron una recaudación total de tributos de R\$ 86,2 mil millones, en el mismo año, pagados por casi la mitad del total de municipios brasileños, índices que apuntan la relevancia de este sector para la economía del País.

Bruno Balbi, socio de Supply Chain y Operaciones de EY constató que la agenda ESG está trayendo cambios al sector en tres aspectos principales: acceso a la tierra y a los minerales, por medio de la licencia social para operar; forma más eficaz de desarrollo de la actividad, atrayendo a los mejores profesionales para ejercer este trabajo; y acceso al capital, con inversionistas considerando a ESG el factor prioritario para la toma de decisiones de ubicación de capital.

El levantamiento demostró que la transformación de esta industria se ha materializado por medio de cinco acuerdos en negocios: transformación en el portafolio, integración horizontal, integración vertical, economía circular y soluciones basadas en la naturaleza. (ver box)



# PRESTICOM

Fabricando o melhor **ELETROCENTRO** do Brasil!

EMPRESA CERTIFICADA



## PRODUTOS

- Eletrocentros;
- Subestações geradoras;
- Subestações móveis e semi-móveis;
- Shelters;
- Skids.

### Os produtos incluem:

- Interligações;
- Sistema HVAC;
- Sistema SPDA;
- Sistema de iluminação;
- Sistema de aterramento;
- Controle de acesso e CFTV;
- Sistema de detecção de incêndio;
- Testes/TAF;



SEGMENTOS

Energia renovável • Mineração • Saneamento • Transporte • Óleo e gás • Indústria de transformação • Geração, transmissão e distribuição de energia



## TOP 10 DE RISCOS OPORTUNIDADES | TOP 10 RISK OPPORTUNITIES | TOP 10 DE RIESGOS OPORTUNIDADES

ESG, geopolítica e mudanças climáticas lideram o Top 10 de riscos e oportunidades para o setor de mineração e metais no Brasil. Todos estes itens foram apontados pelo estudo da EY com o IBRAM. Evidentemente, o projeto repercutiu com os principais desafios que o setor deve superar para manter-se relevante, nos próximos anos.

O estudo "Riscos e Oportunidades de Negócios em mineração e Metais no Brasil" traz o top 10 de riscos e oportunidades, além de um breve panorama do setor e sua relevância para a economia nacional.

O diretor-presidente do IBRAM ressalta que o estudo é extremamente importante para o setor. Definitivamente, promove uma associação entre a mineração brasileira, o futuro do Brasil e a humanidade: "Destacaria três pontos que considero estratégicos do estudo feito pela EY: em primeiro lugar, a questão da Agenda ESG; em segundo lugar, a questão da geopolítica, sobretudo ao conflito entre a Ucrânia e a Rússia; e a questão que envolve o risco climático e a transição energética".

Para Afonso Sartorio, ter o ESG no topo do ranking evidencia a importância dessa pauta para o setor. "Estar em conformidade somente com a legislação e regulamentação referentes a esses três pilares, em um mundo que espera valor compartilhado com real impacto positivo, já não é suficiente"; ressalta, pois o necessário é ir além.

A crescente busca por minerais e metais produzidos de maneira mais limpa e sustentável apresenta novas oportunidades de negócio, uma vez que os clientes estão dispostos a investir mais em produtos que respeitam esta premissa. Investir na redução de carbono, e na reciclagem de produtos, também são apostas do setor.

Em segundo lugar no levantamento está a geopolítica, área do conhecimento que vem gerando consequências diretas, na mineração, em virtude das sanções impostas para a Rússia pela União Europeia e do aumento do custo de energia na Europa por conta da guerra, além das constantes tensões entre Estados Unidos e China, bem como das mudanças nos governos estaduais e federal no Brasil. Para Sartório, "esses pontos tornaram o mercado mais volátil, impactando nos preços e influenciando o destino dos investimentos".

As mudanças climáticas, item apontado como terceiro maior ponto de atenção e oportunidade pelo estudo, exigem, entre outros aspectos, foco na redução de emissões e investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços para se manterem relevantes no mercado a longo prazo.

Fechando o Top 10 estão: licença para operar, custos e produtividade, interrupções na cadeia de suprimentos, força de trabalho, capital, digital e inovação e novos modelos de negócios.

ESG, geopolitics and climate change lead the Top 10 risks and opportunities for the mining and metals sector in Brazil. All these items were highlighted by the EY study carried out with IBRAM. Evidently, the project had repercussions with the main challenges that the sector must overcome in order to remain relevant in the coming years.

The study "Risks and Business Opportunities in Mining and Metals in Brazil" brings the top 10 risks and opportunities, in addition to a brief overview of the sector and its relevance to the Brazilian economy.

Raul Jungmann notes that the study is crucial for the sector. It definitely promotes an association between Brazilian mining and the future of Brazil and humanity: "I would highlight three points that I consider strategic in the study carried out by EY: first, the issue of the ESG Agenda; second, the issue of geopolitics, in particular the conflict between Ukraine and Russia; and third, the issue involving climate risk and the energy transition."

According to Afonso Sartorio, placing ESG at the top of the rankings highlights the importance of this agenda for the sector. "Compliance solely with the legislation and with regulations relating to these three pillars, in a world that expects shared value with a real positive impact, is no longer enough," he stressed, as the industry must go further.

The growing search for minerals and metals produced in a cleaner and more sustainable way presents new business opportunities, as customers are willing to invest more in products that respect this premise. Investing in carbon reduction and product recycling are also bets in the sector.

In second place in the survey is geopolitics, an area of knowledge that has had direct consequences in mining, due to the sanctions imposed on Russia by the European Union, and the increase in the cost of energy in Europe due to the war, in addition to the constant tensions between the United States and China, as well as changes in state and federal governments in Brazil. According to Sartório, "these points made the market more volatile, impacting prices, and influencing the destination of investments."

Climate change, an item identified as the third major point of attention and opportunity by the study, requires, among other aspects, a focus on reducing emissions and investing in research and development of new processes, products and services to remain relevant in the market in the long term.

Rounding out the Top 10 are: license to operate, costs and productivity, supply chain disruptions, workforce, capital, digital and innovation, and new business models.

ESG, geopolítica y cambios climáticos lideran el Top 10 de riesgos y oportunidades para el sector de minería y metales en Brasil. Todos estos ítems fueron apuntados por el estudio de EY con IBRAM. Evidentemente, el proyecto repercutió con los principales desafíos que el sector debe superar para mantenerse relevante, en los próximos años.

El estudio "Riesgos y Oportunidades de Negocios en minería y Metales en Brasil" trae el top 10 de riesgos y oportunidades, además de un breve panorama del sector y su relevancia para la economía nacional.

Raul Jungmann, resalta que el estudio es extremadamente importante para el sector. Definitivamente, promueve una asociación entre la minería brasileña, el futuro de Brasil y la humanidad: "Destacaría tres puntos que considero estratégicos del estudio hecho por EY: en primer lugar, la cuestión de la Agenda ESG; en segundo lugar, la cuestión de la geopolítica, sobre todo al conflicto entre Ucrania y Rusia; y la cuestión que involucra el riesgo climático y la transición energética".

Para Afonso Sartorio, tener el ESG en el tope del ranking evidencia la importancia de esta pauta para el sector. "Estar en conformidad solamente con la legislación y reglamentación referentes a estos tres pilares, en un mundo que espera valor compartido con real impacto positivo, ya no es suficiente"; resalta, pues lo necesario es ir más allá.

La creciente búsqueda por minerales y metales producidos de manera más limpia y sostenible presenta nuevas oportunidades de negocio, una vez que los clientes están dispuestos a invertir más en productos que respetan esta premisa. Invertir en la reducción de carbono, y en el reciclado de productos, también son apuestas del sector.

En segundo lugar, en el levantamiento está la geopolítica, área del conocimiento que está generando consecuencias directas, en la minería, en virtud de las sanciones impuestas a Rusia por la Unión Europea y del aumento del costo de energía en Europa por causa de la guerra, además de las constantes tensiones entre Estados Unidos y China, así como de los cambios en los gobiernos estatales y federal en Brasil. Para Sartório, "estos puntos tomaron al mercado más volátil, impactando en los precios e influenciando el destino de las inversiones".

Los cambios climáticos, ítem apuntado como tercer mayor punto de atención y oportunidad por el estudio, exigen, entre otros aspectos, enfoque en la reducción de emisiones e inversión en investigación y desarrollo de nuevos procesos, productos y servicios para mantenerse relevantes en el mercado a largo plazo.

Cerrando el Top 10 están: licencia para operar, costos y productividad, interrupciones en la cadena de suministros, fuerza de trabajo, capital, digital e innovación y nuevos modelos de negocios.



## Armac: uma trajetória de sucesso

Próximo a completar 30 anos de história, a Armac tem se consolidado como uma das referências em prestação de serviço para operações contínuas e como líder nacional em locação de máquinas pesadas e equipamentos. Desde 2021, a empresa é listada na B3 Novo Mercado.

São mais de 4.500 colaboradores distribuídos em mais de 500 operações em todas as regiões brasileiras, com prestação de serviços para os mais relevantes setores econômicos do país: mineração, siderurgia, fertilizantes, agronegócio, portos e terminais logísticos, florestal, indústria, infraestrutura, dentre outros.

Na mineração e nos demais segmentos em que atua com foco em prestação de serviços, a companhia se destaca pela segurança e excelência operacional, além da capacidade para superar grandes desafios de implantação. Seja em locais próximos às bases de apoio ou em áreas remotas, a Armac conta com

uma estrutura capaz de mobilizar centenas de máquinas e profissionais com a agilidade e a confiabilidade que cada operação precisa.

As soluções para o setor de mineração vão desde serviços de apoio, como manutenção de vias e acessos, até atividades como movimentação e espalhamento de rejeito filtrado, carregamento e movimentação de minério, estéril, execução de serviços de mineração subterrânea, dentre outros.

A empresa começou sua trajetória como um pequeno negócio de terraplanagem e hoje tem a maior frota de máquinas para locação e prestação de serviços do Brasil, com mais de 10 mil ativos. Para garantir alta disponibilidade mecânica dos equipamentos em campo, um dos principais focos de investimento é a manutenção. Além dos times técnicos de suporte de campo e bases de apoio operacional espalhados por todo o país a Armac ergueu um complexo de oficinas centrais em Vargem Grande Paulista (SP), único na América Latina, que totaliza mais de 300 mil m<sup>2</sup>.

A Armac reafirma o compromisso de gerar o máximo de valor para o cliente nas suas operações e ir além: construir valor para toda a sociedade. Servir com excelência e segurança quem produz e gerar oportunidades e desenvolvimento para um mundo cada vez mais produtivo e sustentável.



### O BRASIL E SEU POTENCIAL ECONÔMICO

“No Brasil, houve crescimento da demanda e da margem de lucro de alguns materiais, como ouro e aço e, para alguns executivos ouvidos, este cenário deve se manter em 2023; no entanto, poderá sofrer pressão de riscos jurídicos, como novas tributações”, afirma Raul Jungmann, presidente do IBRAM. E ele completa a análise: “Em um cenário de concorrência global por investimentos, o Brasil chama a atenção pelo potencial econômico de seus recursos minerais de alta qualidade, sítios geológicos inexplorados, além de uma matriz energética de baixo carbono quando comparada a outros países”.

Por fim, a força de trabalho foi um destaque da pesquisa global de 2023. A crescente consciência a respeito das atividades com altos riscos, ao meio ambiente e à sociedade, dificulta que novas gerações se interessem por mineração e metalurgia. Afonso Sartorio, líder de Energia e Recursos Naturais da EY defende que as práticas ESG irão impactar positivamente a construção de uma cultura organizacional mais atualizada e um posicionamento mais atrativo para futuros talentos. “O que, mais uma vez, reforça porque as questões de ESG estão no topo das oportunidades”, finaliza o executivo da EY.

Para Jungmann, a mineração está conectada a extensas cadeias produtivas, sendo insumo para todos os setores da indústria da transformação, além de criar a expectativa de ajudar a construir comunidades prósperas, com objetivos específicos em educação, saúde e geração de renda. E completa: “Nosso futuro está intimamente conectado à evolução da indústria da mineração”.

A mineração foi responsável por 40% do saldo brasileiro na balança comercial, em 2022, e o faturamento do setor no mesmo ano foi de R\$ 250 bilhões. Dados dessa indústria apontam que, no Brasil, 80% de toda energia elétrica utilizada é produzida a partir de fontes renováveis, enquanto a média global é de 29%. Já em relação à matriz energética, 48% provêm de fontes renováveis no Brasil, enquanto a média global é de 15%. Isso significa que o potencial da mineração brasileira pode ainda ser positivamente impactado pela busca global por minerais e metais “verdes”.

### ● ● ● Brazil and its economic potential

“Brazil has witnessed a growth in the demand and profit margin for some materials, such as gold and steel, and for some executives heard, this scenario should remain in 2023; however, it may suffer pressure from legal risks, such as new taxation,” said Raul Jungmann, President of IBRAM. He further elaborates on his analysis: “In a scenario of global competition for investments, Brazil draws attention to the economic potential of its high-quality mineral resources, unexplored geological sites, and a low-carbon energy matrix when compared to other countries.”

Finally, the workforce was a highlight of the 2023 global survey. The growing awareness of activities with high risks to the environment and society makes it difficult for new generations to be interested in mining and metallurgy. Afonso Sartorio, Head of Energy and Natural Resources at EY, argues that ESG practices should have a positive impact on encouraging the construction of a more up-to-date organizational culture and a more attractive positioning for future talents. “This, once again, reinforces why ESG issues are at the top of opportunities,” concluded the EY executive.

For Jungmann, mining is connected to extensive production chains, being an input for all sectors of the transformation industry, in addition to creating the expectation of helping to build prosperous communities, with specific objectives in education, health, and income generation. He further states: “Our future is intimately connected to the evolution of the mining industry.”

Mining was responsible for 40% of the Brazilian balance of trade in 2022, and the sector’s revenue in the same year was R\$250 billion. Data from this industry indicate that, in Brazil, 80% of all electricity used is produced from renewable sources, while the global average is 29%. Regarding the energy matrix, 48% comes from renewable sources in Brazil, while the global average is 15%. This means that the potential of Brazilian mining can still be positively impacted by the global search for “green” minerals and metals.

### ● ● ● Brasil y su potencial económico

“En Brasil, hubo un crecimiento de la demanda y del margen de beneficio de algunos materiales, como oro y acero y, para algunos ejecutivos oídos, este escenario debe mantenerse en el 2023; no obstante, podrá sufrir presión de riesgos jurídicos, como nuevas tributaciones”, afirma Raul Jungmann, presidente de IBRAM. Y él completa el análisis: “En un escenario de competencia global por inversiones, Brasil llama la atención por el potencial económico de sus recursos minerales de alta calidad, sítios geológicos inexplorados, además de una matriz energética de bajo carbono cuando es comparada a otros países”.

Por fin, la fuerza de trabajo fue un destaque de la investigación global del 2023. La creciente consciencia al respecto de las actividades con altos riesgos, al medio ambiente y a la sociedad, dificulta que nuevas generaciones se interesen por minería y metalurgia. Afonso Sartorio, líder de Energía y Recursos Naturales de EY defiende que las prácticas ESG impactarán positivamente la construcción de una cultura organizativa más actualizada y un posicionamiento más atractivo para futuros talentos. “Lo que, nuevamente, refuerza por qué las cuestiones de ESG están en el tope de las oportunidades”, finaliza el ejecutivo de EY.

Para Jungmann, la minería está conectada a extensas cadenas productivas, siendo insumo para todos los sectores de la industria de la transformación, además de crear la expectativa de ayudar a construir comunidades prósperas, con objetivos específicos en educación, salud y generación de renta. Y completa: “Nuestro futuro está intimamente conectado a la evolución de la industria de la minería”.

La minería fue responsable del 40% del saldo brasileño en la balanza comercial, en el 2022, y la facturación del sector en el mismo año fue de R\$ 250 mil millones. Datos de esta industria apuntan que, en Brasil, 80% de toda energía eléctrica utilizada es producida a partir de fuentes renovables, mientras la media global es del 29%. Ya con relación a la matriz energética, 48% proviene de fuentes renovables en Brasil, mientras la media global es del 15%. Esto significa que el potencial de la minería brasileña aún puede ser positivamente impactado por la búsqueda global por minerales y metales “verdes”.



## Pioneirismo no transporte de bauxita

O mineroduto da Hydro Paragominas é a primeira experiência no mundo a transportar a bauxita através de um duto enterrado, destacando a Hydro como uma empresa referência em tecnologia, segurança e sustentabilidade no processo de mineração. Com 244 km de extensão, a estrutura transporta anualmente 11 milhões de toneladas de bauxita da mina em Paragominas para a refinaria Hydro Alunorte, passando por sete municípios do Pará. O método consome menos energia do que o transporte convencional por veículos e não emite gases de efeito estufa durante a atividade. Nosso objetivo é contribuir com a criação de uma sociedade mais viável, transformando recursos naturais em produtos e soluções de forma inovadora e eficiente.





### LICENÇA SOCIAL PARA OPERAR NO BRASIL

A licença para operar está entre as principais preocupações das mineradoras e das empresas especializadas em metais, no Brasil. O estudo da EY, em parceria com o IBRAM, pontuou entrevistas com executivos da alta gestão das maiores empresas do setor, no País. Os eventos recentes, com forte impacto socioambiental, aumentaram os desafios para obtenção da licença social que permita operar, bem como a complexidade dos processos de licenciamento ambiental.

O Brasil está entre os cinco maiores mercados de minérios do mundo, com produção de 91 tipos de substâncias, entre ouro, cobre, níquel, bauxita (alumínio), fosfato, manganês e carvão. É o maior produtor de nióbio e o segundo na produção de minério de ferro, com 19% do mercado mundial. O minério de ferro é o principal produto brasileiro, representando 96% do total das exportações do setor, sendo a atividade mineirária responsável por 40% da balança comercial, em 2022. Conforme declara Sartorio, “percebe-se que a mineração está preocupada em deixar um legado, rastreando suas cadeias de suprimentos em razão, entre outros fatores, dos objetivos de descarbonização e de enfrentamento do comércio ilegal”.

Sartorio afirma que faz parte, nesse contexto de mudança e de evolução do setor, a preocupação na forma de fechamento das minas, conduzindo para uma recuperação ambiental feita da melhor maneira possível. Além disso, os territórios explorados pela atividade produtiva devem ser autossuficientes, após o encerramento dos processos da mineração.

**Visão de valor a longo prazo** - Em termos de governança, o relacionamento com as comunidades do entorno das operações é fundamental. Todas as necessidades locais devem ser compreendidas, mantendo o diálogo com as lideranças políticas locais, com órgãos reguladores e especialistas, gerando um ambiente favorável para o desenvolvimento socioeconômico desses locais.

#### ● ● ● Social license to operate in Brazil

The license to operate is among the main concerns of mining companies and companies specializing in metals in Brazil. The EY study, in partnership with IBRAM, featured interviews with top management executives of the largest companies in the sector in the country. Recent events, with a strong social and environmental impact, have increased the challenges in obtaining the social license to operate, as well as the complexity of the environmental licensing processes.

Brazil is among the five largest mineral markets in the world, producing 91 types of substances, including gold, copper, nickel, bauxite (aluminum), phosphate, manganese, and coal. It is the largest producer of niobium and the second largest producer of iron ore, with 19% of the global market. Iron ore is the main Brazilian product, representing 96% of the sector's total exports, with the mining activity accounting for 40% of the balance of trade, in 2022. As Sartorio states, “it is clear that mining is concerned with leaving a legacy, tracking its supply chains based on, among other factors, the goals relating to decarbonization and the fight against illegal trade.”

Sartorio says that, in this context of change and evolution of the sector, part of the concern is the way to close mines, leading to an environmental recovery done in the best possible way. Additionally, the territories explored by the productive activity must be self-sufficient, after the end of the mining processes.

**Vision of long-term value** – In terms of governance, the relationship with the communities surrounding the operations is crucial. All local needs must be understood, maintaining a dialogue with local political leaders, regulatory bodies and specialists, generating a favorable environment for the socioeconomic development of these places.

#### ● ● ● Licencia social para operar en Brasil

La licencia para operar está entre las principales preocupaciones de las mineras y de las empresas especializadas en metales, en Brasil. El estudio de EY, en colaboración con IBRAM, puntuó entrevistas con ejecutivos de la alta gestión de las mayores empresas del sector, en el País. Los eventos recientes, con fuerte impacto socioambiental, aumentaron los desafíos para la obtención de la licencia social que permita operar, así como la complejidad de los procesos de licenciamiento ambiental.

Brasil está entre los cinco mayores mercados de minerales del mundo, con producción de 91 tipos de sustancias, entre oro, cobre, níquel, bauxita (aluminio), fosfato, manganeso y carbón. Es el mayor productor de nióbio y el segundo en la producción de mineral de hierro, con 19% del mercado mundial. El mineral de hierro es el principal producto brasileño, representando 96% del total de las exportaciones del sector, siendo la actividad minera responsable del 40% de la balanza comercial, en el 2022. Conforme declara Sartorio, “se nota que la minería está preocupada en dejar un legado, rastreando sus cadenas de suministros en razón, entre otros factores, de los objetivos de descarbonización y de enfrentamiento del comercio ilegal”.

Sartorio afirma que forma parte, en este contexto de cambio y de evolución del sector, la preocupación en la forma de cierre de las minas, conduciendo para una recuperación ambiental hecha de la mejor manera posible. Además de esto, los territorios explotados por la actividad productiva deben ser autosuficientes, después del cierre de los procesos de la minería.

**Visión de valor a largo plazo** - En términos de gobierno, la relación con las comunidades del entorno de las operaciones es fundamental. Todas las necesidades locales deben ser comprendidas, manteniendo el diálogo con los liderazgos políticos locales, con órganos reguladores y especialistas, generando un ambiente favorable para el desarrollo socioeconómico de estos locales.

O estudo *Riscos e Oportunidades de Negócios em mineração e Metais no Brasil* observou, também, que as empresas de vanguarda promovem investimentos imediatos para atender às urgências. Trabalham com uma visão de valor a longo prazo, contribuindo para que o governo local e a sociedade tenham estrutura e autonomia para estimular o crescimento da economia, independentemente das atividades da mineradora na região.

Objetivamente, de médio a longo prazo, os territórios poderão depender menos dos impostos e benfeitorias gerados pela mineração, diversificando suas atividades econômicas para que haja preparo, inclusive, para o fechamento das minas. Quando esse dia chegar, as rotas de logística por rodovias, ferrovias e portos, geralmente construídas pelas mineradoras, bem como a infraestrutura elétrica, poderão ser usadas por outros setores, viabilizando a criação de *hubs* e parques industriais.

Por outro lado, a oportunidade reside na busca crescente por minerais e metais produzidos de forma mais limpa e sustentável, visto que o mercado consumidor está disposto a investir mais em produtos que respeitam tais condutas. Mineradoras com modelos de negócios integrados têm-se beneficiado por meio da oferta de itens com certificado de origem, principalmente entre aquelas que atuam na indústria de metais preciosos. O Brasil tem reservas de minerais estratégicos para a transição energética, como lítio, vanádio e cobre, utilizados na produção de baterias elétricas e seus componentes – essenciais para a eletrificação dos transportes e motores em geral.

O potencial da mineração brasileira pode, ainda, ser positivamente impactado pela busca global por minerais e metais “verdes”, pois o País está à frente da média global em capacidade de geração de energia limpa. Como reforça Sartorio, “a matriz energética, formada por 45% de fontes renováveis, permite que o Brasil tenha produtos com menor impacto de emissão de carbono, em comparação com concorrentes de outros países. Paralelamente, estamos criando soluções baseadas no respeito à natureza, incluindo a forma de manter os biomas saudáveis, gerando desenvolvimento socioeconômico e possibilitando o sequestro de carbono”.

The study *Risks and Business Opportunities in Mining and Metals in Brazil* also noted that cutting-edge companies promote immediate investments to meet emergencies. They work with a vision of long-term value, helping the local government and society to have the structure and autonomy to stimulate economic growth, irrespective of the mining company's activities in the region.

Objectively, in the medium to long term, territories should be able to depend less on taxes and improvements generated by mining, diversifying their economic activities so that there can be a preparation for the closure of mines. When that day arrives, the logistics routes by highways, railways and ports, usually built by mining companies, as well as the electrical infrastructure, should be available for use by other sectors, enabling the creation of hubs and industrial parks.

Conversely, the opportunity lies in the growing search for minerals and metals produced in a cleaner and more sustainable way, as the consumer market is willing to invest more in products that respect such conduct. Mining companies with integrated business models have benefited by offering items with a certificate of origin, especially among those operating in the precious metals industry. Brazil has reserves of strategic minerals for the energy transition, such as lithium, vanadium, and copper, used in the production of electric batteries and their components, which are essential for the electrification of transportation and engines in general.

The potential of Brazilian mining can also be positively impacted by the global search for “green” minerals and metals, as the country is ahead of the global average in clean energy generation capacity. As Sartorio stresses, the energy matrix, made up of 45% of renewable sources, allows Brazil to have products with a lower impact of emissions when compared to competitors from other countries. Simultaneously, we are creating solutions based on respect for nature, including how to keep biomes healthy, generating socioeconomic development, and enabling carbon sequestration.

El estudio *Riesgos y Oportunidades de Negocios en minería y Metales en Brasil* observó, también, que las empresas de vanguardia promueven inversiones inmediatas para atender las urgencias. Trabajan con una visión de valor a largo plazo, contribuyendo a que el gobierno local y la sociedad tengan estructura y autonomía para estimular el crecimiento de la economía, independientemente de las actividades de la minera en la región.

Objetivamente, de mediano a largo plazo, los territorios podrán depender menos de los impuestos y mejoras generados por la minería, diversificando sus actividades económicas para que haya preparación, incluso, para el cierre de las minas. Cuando este día llegue, las rutas de logística por autopistas, ferrovías y puertos, generalmente construidas por las mineras, así como la infraestructura eléctrica, podrán ser usadas por otros sectores, viabilizando la creación de hubs y parques industriales.

Por otro lado, la oportunidad reside en la búsqueda creciente por minerales y metales producidos de forma más limpia y sostenible, dado que el mercado consumidor está dispuesto a invertir más en productos que respetan tales conductas. Mineras con modelos de negocios integrados se han beneficiado por medio de la oferta de ítems con certificado de origen, principalmente entre aquellas que actúan en la industria de metales preciosos. Brasil tiene reservas de minerales estratégicos para la transición energética, como litio, vanadio y cobre, utilizados en la producción de baterías eléctricas y sus componentes – esenciales para la electrificación de los transportes y motores en general.

O potencial de la minería brasileña puede, además, ser positivamente impactado por la búsqueda global por minerales y metales “verdes”, pues el País está al frente de la media global en capacidad de generación de energía limpia. Como refuerza Sartorio, la matriz energética, formada por 45% de fuentes renovables, permite que Brasil tenga productos con menor impacto de emisión de carbono, en comparación con competidores de otros países. Paralelamente, estamos creando soluciones basadas en el respeto a la naturaleza, incluyendo la forma de mantener los biomas saludables, generando desarrollo socioeconómico y posibilitando el secuestro de carbono.





### PRINCIPAIS QUESTÕES DE ESG

A pesquisa da EY e IBRAM traz um grande bloco sobre sustentabilidade, como ESG, mudanças do clima e licença social para operar. “O Brasil ainda é um país pobre e desigual. Nesse contexto, as empresas do setor estão fazendo movimentos importantes para superar a forma de contribuição assistencialista observada no passado, voltada para o curto prazo, e desenvolvendo projetos estruturantes de desenvolvimento dos territórios, nos quais elas estão situadas”, diz Sartorio, completando que as transformações nos modelos de negócio e nas cadeias de valor, dessas empresas, refletem-se na digitalização e na atratividade da força de trabalho.

Os executivos respondentes da pesquisa foram inquiridos sobre questões direcionadas aos princípios ESG, sobre quais os segmentos de mineração e metais enfrentarão maior escrutínio de investidores. Em primeiro lugar, com 78% das respostas, apareceu o impacto nas comunidades locais. Na sequência, com 76%, gestão da água; seguida de descarbonização, com 55%; mudanças climáticas, com 46%; produção sustentável, com 35%; emissões de escopo 1 (geradas no processo produtivo da empresa com a queima de combustíveis para energia térmica) e escopo 2 (emissões que se referem à eletricidade que a empresa consome), com 31%; diversidade, equidade e inclusão, com 27%; fraude e corrupção, com 17%; emissões de escopo 3 (ocorridas ao longo do ciclo de vida dos produtos e serviços da empresa, incluindo as emissões geradas por fornecedores, pelo transporte dos minérios, pelos rejeitos da produção, pelo processamento metalúrgico e pela reciclagem pós-consumo), com 15%; biodiversidade, com 13%; trabalho análogo à escravidão, com 4%; e trabalho infantil, com 1%.

### ● ● ● Key ESG issues

The EY and IBRAM survey provides a large block on sustainability, such as ESG, climate change, and the social license to operate. “Brazil is still a poor and unequal country. In this context, companies in the sector are making important moves to overcome the form of welfare contribution observed in the past, which focused on the short term, and developing structuring projects for the development of the territories in which they are located,” said Sartorio, adding that the transformations in the business models and value chains of these companies are reflected in the digitization and attractiveness of the workforce.

Executive survey respondents were asked questions regarding ESG principles and which mining and metals industries will face the most scrutiny from investors. In the first place, with 78% of the responses, was the impact on local communities. It was followed, with 76%, by water management; decarbonization, with 55%; climate change, with 46%; sustainable production, with 35%; scope 1 emissions (generated in the company’s production process with the burning of fuels for thermal energy) and scope 2 emissions (emissions that refer to the electricity consumed by the company), with 31%; diversity, equity, and inclusion, with 27%; fraud and corruption, with 17%; scope 3 emissions (occurring throughout the life cycle of the company’s products and services, including emissions generated by suppliers, ore transportation, production tailings, metallurgical processing, and post-consumer recycling), with 15%; biodiversity, with 13%; compulsory labor, with 4%; and child labor, with 1%.

### ● ● ● Principales cuestiones de ESG

La investigación de EY e IBRAM trae un gran bloque sobre sostenibilidad, como ESG, cambios del clima y licencia social para operar. “Brasil aún es un país pobre y desigual. En este contexto, las empresas del sector están haciendo movimientos importantes para superar la forma de contribución asistencialista observada en el pasado, dirigida para el corto plazo, y desarrollando proyectos estructurantes de desarrollo de los territorios, en los cuales ellas están situadas”, expresa Sartorio, completando que las transformaciones en los modelos de negocio y en las cadenas de valor, de estas empresas, se reflejan en la digitalización y en la atracción de la fuerza de trabajo.

Los ejecutivos respondientes de la encuesta fueron inquiridos sobre cuestiones dirigidas a los principios ESG, sobre cuáles segmentos de minería y metales enfrentarán mayor escrutinio de inversionistas. En primer lugar, con 78% de las respuestas, apareció el impacto en las comunidades locales. Enseguida, con 76%, gestión del agua; seguida de descarbonización, con 55%; cambios climáticos, con 46%; producción sostenible, con 35%; emisiones de alcance 1 (generadas en el proceso productivo de la empresa con la quema de combustibles para energía térmica) y alcance 2 (emisiones que se refieren a la electricidad que la empresa consume), con 31%; diversidad, equidad e inclusión, con 27%; fraude y corrupción, con 17%; emisiones de alcance 3 (occurridas a lo largo del ciclo de vida de los productos y servicios de la empresa, incluyendo las emisiones generadas por proveedores, por el transporte de los minerales, por los desechos de la producción, por el procesamiento metalúrgico y por el reciclado postconsumo), con 15%; biodiversidad, con 13%; trabajo análogo a la esclavitud, con 4%; y trabajo infantil, con 1%.

## CINCO ARRANJOS EM NEGÓCIOS MARCAM A TRANSFORMAÇÃO DA ATIVIDADE MINERÁRIA FIVE BUSINESS ARRANGEMENTS MARK THE TRANSFORMATION OF THE MINING ACTIVITY CINCO ACUERDOS EN NEGOCIOS MARCAN LA TRANSFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA

*Transformação no portfólio, integração horizontal, integração vertical, economia circular e soluções baseadas na natureza são temas que passam a integrar as atividades das mineradoras.*

**Transformação no portfólio** - com foco em minérios críticos para a transição energética e a migração de fornecimento de minérios para a oferta de materiais e serviços, alinhados às agendas de transição energética e socioambiental, as empresas pioneiras nesse movimento têm incorporado mais valor aos seus produtos e construído diferenciais competitivos, traduzidos em maior rentabilidade.

**Integração horizontal** - considerando o contexto de maior volatilidade e ambiguidade, o investimento em processos adjacentes ao negócio principal, voltado a reduzir riscos e viabilizar o desenvolvimento dos recursos minerais, tem ganhado força na agenda estratégica. Entre os bons exemplos, estão a geração de energia sustentável, o desenvolvimento de tecnologias para produção e a ampliação da logística integrada.

**Integração vertical** - neste caso, as empresas do setor têm repensado sobre o grau de verticalização (incorporação de etapas posteriores ou anteriores na cadeia de valor), realizando joint ventures, fusões e aquisições em atividades que complementam suas operações. O objetivo é o de reduzir riscos no abastecimento, garantir a origem sustentável dos materiais vendidos e ampliar a geração de valor por meio da integração da exploração, produção, beneficiamento e comercialização ao cliente final.

**Economia circular** - essa prática engloba os modelos de negócio circulares na mineração, que representam circuitos fechados, como agentes minimizadores da geração de rejeitos e emissões, transformando-os em subprodutos, procurando ampliar a vida útil dos materiais comercializados. Na verdade, um movimento em curso, no setor, rompe o paradigma atual de cadeias lineares, a exemplo da utilização de sucata, venda de subprodutos e reciclagem de rejeitos.

**Soluções baseadas na natureza** - construído por meio do desenvolvimento de ecossistemas naturais, esse processo ganha força como modelo de negócios, na mineração. Desafios como a reabilitação de minas e a preparação socioambiental para o fechamento da operação podem ser abordados com soluções integradas à natureza e potencializadas pela biodiversidade.

*Portfolio transformation, horizontal integration, vertical integration, circular economy and nature-based solutions are topics that are becoming part of the activities of mining companies.*

**Portfolio transformation** - focusing on critical ores for the energy transition and the migration from the supply of ores to the supply of materials and services, in line with the energy and social and environmental transition agendas, the pioneering companies in this movement have incorporated more value into their products, building competitive differentiators, which are translated into greater profitability.

**Horizontal integration** - considering the context of greater volatility and ambiguity, investment in processes that are adjacent to the core business, aimed at reducing risks and facilitating the development of mineral resources, has gained strength in the strategic agenda. Positive examples include the generation of sustainable energy, the development of technologies for production, and the expansion of integrated logistics.

**Vertical integration** - in this case, companies in the sector have rethought the degree of verticalization (incorporation of later or earlier stages in the value chain), carrying out joint ventures, mergers and acquisitions in activities that complement their operations. The goal is to reduce supply risks, guarantee the sustainable origin of the materials sold and increase the generation of value through the integration of exploration, production, processing, and sale to the final consumer.

**Circular economy** - this practice encompasses circular business models in mining, which represent closed circuits, as agents that minimize the generation of waste and emissions, transforming them into byproducts and seeking to extend the useful life of the materials sold. In fact, as an ongoing movement in the sector, it is breaking the current paradigm of linear chains, such as the use of scrap, sale of byproducts and recirculation of waste.

**Nature-based solutions** - built through the development of natural ecosystems, this process has gained momentum as a business model in mining. Challenges such as mine rehabilitation and social and environmental preparation for closing operations can be addressed with solutions that are integrated with nature and leveraged by biodiversity.

*Transformación en el portafolio, integración horizontal, integración vertical, economía circular y soluciones basadas en la naturaleza son temas que pasan a integrar las actividades de las mineras.*

**Transformación en el portafolio** - con enfoque en minerales críticos para la transición energética y la migración de suministro de minerales para la oferta de materiales y servicios, alineados a las agendas de transición energética y socioambiental, las empresas pioneras en este movimiento han incorporado más valor a sus productos, y han construido diferenciales competitivos, traducidos en mayor rentabilidad.

**Integración horizontal** - considerando el contexto de mayor volatilidad y ambigüedad, la inversión en procesos adyacentes al negocio principal, dirigido a reducir riesgos y viabilizar el desarrollo de los recursos minerales, ha ganado fuerza en la agenda estratégica. Entre los buenos ejemplos, están la generación de energía sostenible, el desarrollo de tecnologías para la producción y la ampliación de la logística integrada.

**Integración vertical** - en este caso, las empresas del sector han repensado sobre el grado de verticalización (incorporación de etapas posteriores o anteriores en la cadena de valor), realizando joint ventures, fusiones y adquisiciones en actividades que complementan sus operaciones. El objetivo es reducir riesgos en el abastecimiento, garantizar el origen sostenible de los materiales vendidos y ampliar la generación de valor por medio de la integración de la explotación, producción, beneficio y comercialización al cliente final.

**Economía circular** - esta práctica abarca los modelos de negocio circulares en la minería, que representan circuitos cerrados, como agentes minimizadores de la generación de desechos y emisiones, transformándolos en subproductos, intentando ampliar la vida útil de los materiales comercializados. En realidad, un movimiento en curso, en el sector, rompe el paradigma actual de cadenas lineales, por ejemplo, la utilización de chatarra, venta de subproductos y recirculación de desechos.

**Soluciones basadas en la naturaleza** - construido por medio del desarrollo de ecosistemas naturales, este proceso gana fuerza como modelo de negocios, en la minería. Desafíos como la rehabilitación de minas y la preparación socioambiental para el cierre de la operación pueden ser abordados con soluciones integradas a la naturaleza y potenciados por la biodiversidad.



## Reflexão conduz à criação de Frente Parlamentar

A indústria da mineração se posiciona diante da necessidade de priorizar investimentos em pesquisa, desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e processos, direcionados à recuperação dos minérios de interesse, no aproveitamento de resíduos e, evidentemente, no destino alternativo desses resíduos. Simultaneamente, tais critérios exigem também o monitoramento e o controle de barragens e de riscos ambientais, propondo planos de segurança e de contingência, análises de risco de acidentes e monitoramento sistemático dessas barragens.

Avaliada, pensada e repensada por parlamentares, a Frente Parlamentar da Mineração Sustentável foi instalada no Congresso Nacional, em março de 2023, uma vez que as ocorrências de Brumadinho e Mariana, no Estado de Minas Gerais, estimularam reflexões importantes.

O deputado federal Zé Silva (Solidariedade-MG) – presidente desse grupo de deputados e senadores – ressalta: “Nosso foco visa obter recursos para investir em inteligência, tecnologia da informação e contratação de novos profissionais”.

### REFLECTION LEADS TO THE CREATION OF THE PARLIAMENTARY FRONT

The mining industry is taking a position on the need to prioritize investments in research, development and dissemination of new technologies and processes, aimed at recovering the ores of interest, in the utilization of waste, and evidently, in the alternative destination of this waste. Simultaneously, such criteria also require the monitoring and control of dams and environmental risks, proposing safety and contingency plans, risk assessments for accidents, and systematic monitoring of these dams.

Evaluated, designed and redesigned by the members of Congress, the Parliamentary Front for Sustainable Mining was established in the Brazilian Congress, in March 2023, after the occurrences of Brumadinho and Mariana disasters, in the State of Minas Gerais, and stimulated important reflections.

Federal Deputy Zé Silva (Solidariedade-MG) – president of this group of deputies and senators – highlights: “Our focus is to obtain resources to invest in intelligence, information technology, and hiring of new professionals”.

### REFLEXIÓN CONDUCE A LA CREACIÓN DE FRENTE PARLAMENTARIO

La industria de la minería se posiciona ante la necesidad de priorizar inversiones en investigación, desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y procesos, dirigidos a la recuperación de los minerales de interés, en el aprovechamiento de residuos y, evidentemente, en el destino alternativo de estos residuos. Simultáneamente, tales criterios exigen también el monitoreo y el control de represas y de riesgos ambientales, proponiendo planes de seguridad y de contingencia, análisis de riesgo de accidentes y monitoreo sistemático de estas represas.

Evaluada, pensada y repensada por parlamentares, el Frente Parlamentario de la Minería Sostenible fue instalado en el Congreso Nacional, en marzo del 2023, después de las ocurrencias de Brumadinho y Mariana, en el Estado de Minas Gerais, y estimularon reflexiones importantes.

El diputado federal Zé Silva (Solidariedade-MG) – presidente de este grupo de diputados y senadores – resalta: “Nuestro enfoque tiene como objetivo obtener recursos para invertir en inteligencia, tecnología de la información y contratación de nuevos profesionales”.

Agrônomo, funcionário de campo com trajetória na política, Zé Silva foi designado pelo presidente da Câmara dos Deputados para assumir a presidência da Comissão de Brumadinho, no intuito de acompanhar o desenrolar das investigações. Foram elaboradas 12 proposições - todas aprovadas - e parte delas encaminhadas aos deputados envolvidos na iniciativa. “Nesses quatro anos, visitamos diversas plantas de mineração, ouvimos especialistas do Brasil e de outros países, recorremos a literaturas científicas sobre mineração, incluindo teses de doutorados, com o objetivo de criar um conjunto de leis para o setor. Isso porque não podemos viver de tragédias. Precisamos viver de riquezas e de boas práticas”, ressalta.

Nessa vivência, Zé Silva cita países que enfrentaram problemas, como Canadá, Austrália, Chile, México, Itália e África do Sul. O Canadá, como exemplo, conseguiu transformar as riquezas minerais em qualidade de vida. Ou seja, considerando as boas práticas da sustentabilidade, com melhor logística, avanços em tecnologia, aumento da malha ferroviária, é possível encontrar soluções e evitar impactos ambientais no Brasil.

Na visão do deputado, toda a mineração provoca impactos ambientais, mas as boas práticas devem ser uma conduta seguida por todos os governos – federal, estadual e municipal –, bem como pelos empreendedores integrados ao setor. Zé Silva está convicto ao considerar bases técnicas e científicas: se o Brasil não estimular o trabalho da Agência Nacional de Mineração, ficará no “retrovisor da história”.

As an agronomist and a field official with a background in politics, Zé Silva was appointed by the President of the Chamber of Deputies to assume the presidency of the Brumadinho Commission, aiming to monitor the development of the investigations. Twelve proposals were prepared – all approved – and part of them were submitted to the deputies involved in the initiative. “In these four years, we have visited several mining plants, heard specialists from Brazil and other countries, resorted to scientific literature on mining, including doctoral theses, with the aim of creating a set of laws for the sector. That is because we cannot be marred by such tragedies. We need to live on wealth and good practices,” he noted.

Regarding this experience, Zé Silva mentioned countries that faced problems, such as Canada, Australia, Chile, Mexico, Italy, and South Africa. Canada, as an example, managed to transform mineral wealth into quality of life. In other words, considering good sustainability practices, with better logistics, advances in technology, and the expansion of the rail network, it is possible to find solutions and avoid environmental impacts in Brazil.

In the deputy's view, all mining causes environmental impacts, but good practices must comprise a conduct to be followed by all governments – at the federal, state and municipal level – as well as by entrepreneurs integrated into the sector. Zé Silva shows his commitment when considering technical and scientific bases – if Brazil fails to encourage the work of the National Mining Agency, it will remain in the “rearview mirror of history.”

Agrônomo, funcionario de campo con trayectoria en la política, Zé Silva fue designado por el presidente de la Cámara de los Diputados para asumir la presidencia de la Comisión de Brumadinho, con la intención de supervisar el desarrollo de las investigaciones. Fueron elaboradas 12 proposiciones - todas aprobadas - y parte de ellas enviadas a los diputados involucrados en la iniciativa. “En estos cuatro años, visitamos diversas plantas de minería, oímos a especialistas de Brasil y de otros países, recurrimos a literaturas científicas sobre minería, incluyendo tesis de doctorados, con el objetivo de crear un conjunto de leyes para el sector, porque no podemos vivir de tragedias. Necesitamos vivir de riquezas y de buenas prácticas”, resalta.

En esta vivencia, Zé Silva cita países que enfrentaron problemas, como Canadá, Australia, Chile, México, Italia y Sudáfrica. Canadá, como ejemplo, logró transformar las riquezas minerales en calidad de vida. O sea, considerando las buenas prácticas de la sostenibilidad, con mejor logística, avances en tecnología, aumento de la red ferroviaria, es posible encontrar soluciones y evitar impactos ambientales en Brasil.

En la visión del diputado, toda la minería provoca impactos ambientales, pero las buenas prácticas deben ser una conducta seguida por todos los gobiernos – federal, estatal y municipal –, así como por los emprendedores integrados al sector. Zé Silva está convencido al considerar bases técnicas y científicas: si Brasil no estimula el trabajo de la Agencia Nacional de Minería, quedará en el “retrovisor de la historia”.

f @ in panegossipecas

NA PANEGOSI VOCÊ ENCONTRA AS MELHORES

# SOLUÇÕES

## EM PEÇAS DE REPOSIÇÃO

PARA DIVERSAS MÁQUINAS DE

# MINERAÇÃO





PINOS



BUCHAS



EIXOS



SUPORTES

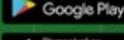


PINOS COM CHAPA

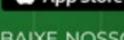
DISPONÍVEL PARA



DISPONÍVEL NO



DISPONÍVEL NA



BAIXE NOSSO APLICATIVO

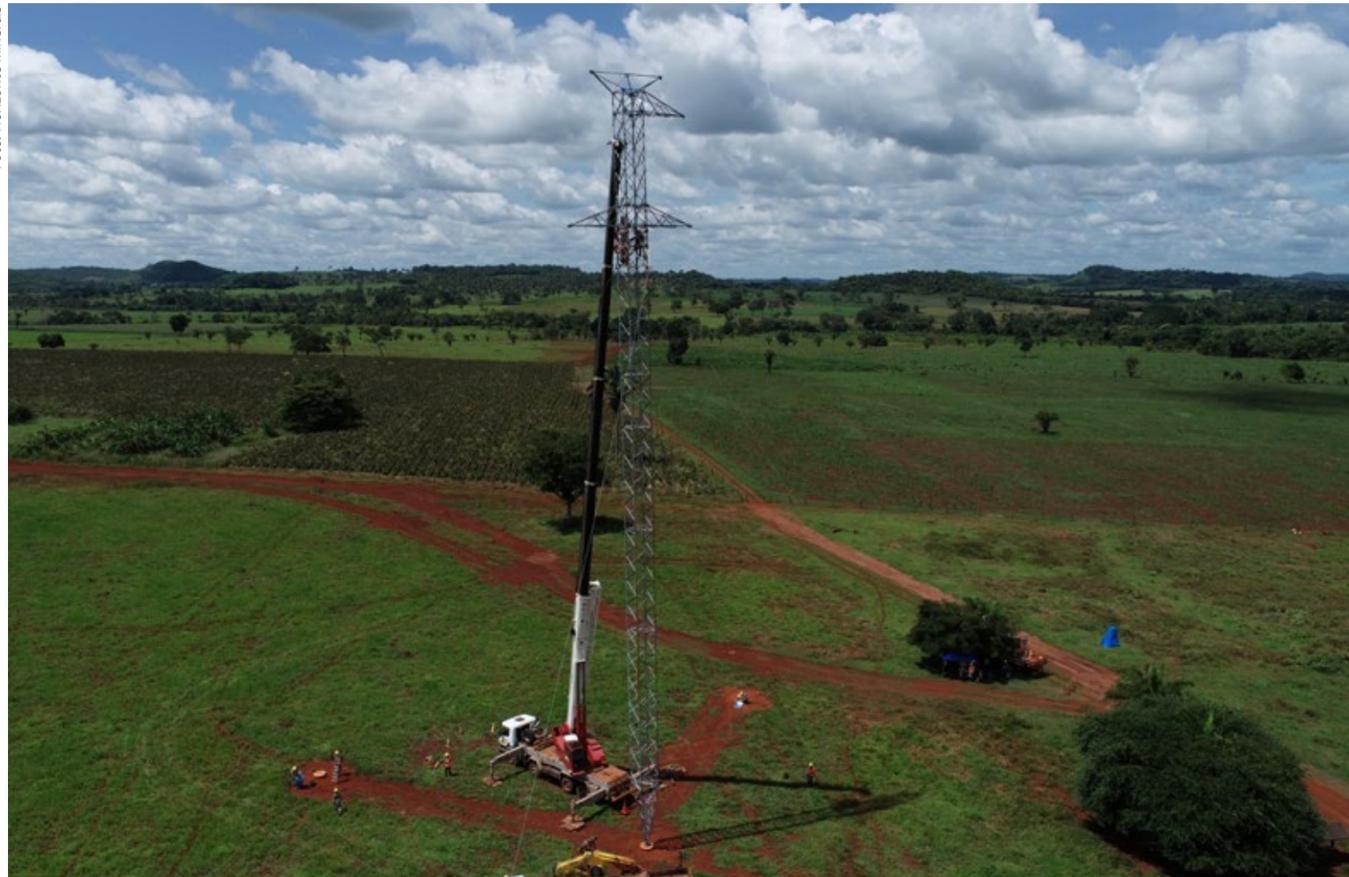


Rua Ítalo Ferreira, 386 • Centro  
CEP 15990-670 • Matão - SP - Brasil  
+55 (16) 3383-2000  
www.panegossi.com.br  
comercial@panegossi.com.br





INOVAÇÃO QUE PERCORRE GERAÇÕES



### EQUILÍBRIO É A PALAVRA DE ORDEM

Arnaldo Jardim, deputado federal pelo PSDB-Cidadania-SP, é vice-presidente pelo Sudeste na Frente Parlamentar da Mineração Sustentável, na qual assumiu a missão de encontrar o equilíbrio entre o aproveitamento dos recursos minerais, a responsabilidade e o comprometimento necessários às gerações futuras, ao meio ambiente e ao desenvolvimento da sociedade. “Se o nosso foco é elevar a qualidade de vida dos brasileiros, precisamos dos insumos provenientes da mineração, seja para a construção civil, saneamento, medicina ou agronegócio”, determina.

Nesse contexto, Jardim salienta o início da jornada rumo ao fortalecimento da agenda mundial de sustentabilidade, pautada pela transição energética. Nessa agenda será de fundamental importância o uso de materiais estratégicos, provenientes do subsolo brasileiro, tais como cobre, níquel, lítio e tório.

Por fim, o parlamentar reconhece que a mineração tem muito a contribuir com a agenda de sustentabilidade adotada pelo País, alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU): erradicação da pobreza, fome zero, saúde e bem-estar, água limpa e saneamento, energia acessível e limpa, emprego digno e crescimento econômico, indústria inovação e infraestrutura, consumo e produção responsáveis, combate às alterações climáticas.

### ● ● ● Balance is the watchword

Arnaldo Jardim, Federal Deputy for PSDB/Cidadania-SP, serves as Vice President for the Southeast in the Parliamentary Front for Sustainable Mining, in which he took on the mission of finding a balance between the use of mineral resources and the responsibility and commitment necessary for future generations, the environment, and the development of society. “If our focus is to improve the quality of life of Brazilians, we need inputs from mining, whether for construction, sanitation, medicine, or agribusiness,” he stressed.

In this context, Jardim highlighted the beginning of the journey towards strengthening the global sustainability agenda, “on which we are today, guided by the energy transition”. In this agenda, the use of strategic materials from the Brazilian subsoil, such as copper, nickel, lithium, and thorium, will be of fundamental importance.

Finally, the congressman acknowledges that mining has a lot to contribute to the sustainability agenda adopted by the country, in line with the Sustainable Development Goals (SDG 2030) of the United Nations (UN): eradication of poverty, zero hunger, health and well-being, clean water and sanitation, accessible and clean energy, decent employment and economic growth, industry, innovation and infrastructure, responsible consumption and production, and combating climate change.

### ● ● ● Equilibrio es la palabra de orden

Arnaldo Jardim, diputado federal por el PSDB-Cidadania-SP, es vicepresidente por el Sudeste en el Frente Parlamentario de la Minería Sostenible, en el cual asumió la misión de encontrar el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos minerales a la responsabilidad y el comprometimiento necesarios para las generaciones futuras, al medio ambiente y al desarrollo de la sociedad. “Si nuestro enfoque es elevar la calidad de vida de los brasileños, necesitamos de los insumos provenientes de la minería, ya sea para la construcción civil, saneamiento, medicina o agroindustrias”, determina.

En este contexto, Jardim destaca el inicio de la jornada rumbo al fortalecimiento de la agenda mundial de sostenibilidad, “en la cual estamos hoy, pautada por la transición energética”. En esta agenda será de fundamental importancia el uso de materiales estratégicos, provenientes del subsuelo brasileño, tales como cobre, níquel, litio y torio.

Por fin, el político reconoce que la minería tiene mucho a contribuir con la agenda de sostenibilidad adoptada por el País, alineada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS 2030, de la Organización de las Naciones Unidas (ONU): erradicación de la pobreza, hambre cero, salud y bienestar, agua limpia y saneamiento, energía accesible y limpia, empleo digno y crecimiento económico, industria innovación e infraestructura, consumo y producción responsables, combate a los cambios climáticos.

# MINERAÇÃO É O SEU NEGÓCIO?

Se sim, sua empresa precisa participar da publicação que já nasce grande e a principal referência do setor.

Veículo oficial do IBRAM, com periodicidade ANUAL, circula junto a mais de 7.500 minas instaladas em território brasileiro, o que garante distribuição dirigida e sem riscos de dispersão.

**COM UMA ÚNICA AÇÃO E UM ÚNICO INVESTIMENTO A SUA MARCA E OS SEUS PRODUTOS E SERVIÇOS FICAM EM EVIDÊNCIA POR UM ANO INTEIRO.**

Lançamento da próxima edição:  
Setembro/2024, na EXPOSIBRAM (Belo Horizonte/MG), o principal evento do setor.

Solicite uma proposta, sem nenhum compromisso e surpreenda-se com as condições comerciais.

Tel. 11 3294 0051 | 3294 0052 | 98259- 8482  
gilberto@publicbrasil.com.br

Panorama **MINERAÇÃO** do Brasil 2023  
Brazil Mining Overview | Panorama Minería del Brasil



### AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO NO TOPO DAS PRIORIDADES

Hoje, cada fiscal da ANM tem aproximadamente 7.000 processos para fiscalizar. E nem todos são possíveis de serem fiscalizados, diante da escassez de pessoal, gerando uma redução na arrecadação em R\$ 100 milhões, que não representam sonegação, mas fiscalizações não executadas. “A Agência Nacional de Mineração necessita, pelo menos, de um incremento em 1.000 profissionais, bem remunerados e com equipamentos modernos, para superar estes índices”, considera Zé Silva.

Em arrecadação, a Agência Nacional de Mineração (ANM) ocupa o segundo lugar, no panorama econômico. No entanto, há uma inversão de valores, sendo essa uma das que recebe menos incentivos do governo. Dos 7% de CFEM-Compensação Financeira pela Exportação Mineral, que incidem sobre a mineração, menos de 1% está realmente destinado à instituição. “Chegou o momento de mudar o conjunto de leis. Chegou o momento de o governo federal cumprir com seu papel para que a Agência Nacional de Mineração obtenha recursos para otimizar investimentos e garantir segurança à população brasileira, evitando perdas ao mercado e aos empreendedores”, defende Zé Silva.

Como relator da Lei de Segurança de Barragens e também relator no grupo de trabalho responsável pela revisão do novo Código de Mineração, o deputado federal Joaquim Passarinho (PL-Pará) se envolveu totalmente com as questões relacionadas ao ESG minerador.

Ele reafirma as considerações de Zé Silva, lembrando que a legislação no entorno da atividade da mineração passou a ser uma das mais importantes, com vistas aos critérios da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM): “Apresentamos um projeto que visa garantir a destinação adequada dos recursos provenientes da arrecadação de 7% da CFEM para a manutenção eficiente da Agência Nacional de Mineração. É fundamental que a Agência seja capaz de operar de manei-

#### ● ● ● The National Mining Agency as a top priority

Today, each ANM inspector has approximately 7,000 processes to inspect, not all of which are possible to be inspected, given the shortage of personnel. This generates a reduction in collection by R\$100 million, which does not represent evasion, but rather inspections not carried out. “The National Mining Agency needs at least an increase of 1,000 professionals, who are well paid and with modern equipment, to overcome such rates,” considered Zé Silva.

In terms of revenue, the National Mining Agency (ANM) ranks second in the economic panorama. Nevertheless, there is an inversion of values, and this is one of the areas that receives the least incentives from the government. Of the 7% of taxes levied on mining, less than 1% is actually earmarked for the institution. “The time has come to change the laws. The time has come for the federal government to fulfill its role so that the National Mining Agency can obtain funds to optimize investments and guarantee the safety of the Brazilian population, so that there are no more losses to the market or entrepreneurs,” defended Zé Silva.

As rapporteur for the Dam Safety Law and on the working group responsible for revising the new Mining Code, Federal Deputy Joaquim Passarinho (PL-Pará) was fully involved with issues related to the mining-related ESG practices.

He reaffirms Zé Silva’s considerations, noting that the legislation surrounding the mining activity has become one of the most important, with a view to the criteria of Financial Compensation for Mineral Exploration (CFEM): “We present a project that aims to guarantee the proper destination of resources from the 7% CFEM collection for the efficient maintenance of the National Mining Agency. It is essential that the Agency be able to operate in a dignified and correct manner, and this allocation of funds is essential to achieve this goal. We need to qualify and strengthen the National Mining Agency. This includes not only wages, but also the hiring of personnel. Moreover, it is crucial to allocate this 7% of all revenue from mining activities to the work, equipment and personnel of the National Mining Agency, as established by law. Unfortunately, no administration so far has complied with this determination, making these resources contingent and not allowing them to reach their target.”

#### ● ● ● Agencia Nacional de minería en el tope de las prioridades

Hoy, cada fiscal de ANM tiene aproximadamente 7.000 procesos para fiscalizar. Y no todos son posibles de ser fiscalizados, ante la escasez de personal, generando una reducción en la recaudación en R\$ 100 millones, que no representan evasión, sino fiscalizaciones no ejecutadas. “La Agencia Nacional de Minería necesita, por lo menos, de un incremento en 1.000 profesionales, bien remunerados y con equipos modernos, para superar estos índices”, considera Zé Silva.

En recaudación, la Agencia Nacional de Minería (ANM) ocupa el segundo lugar, en el panorama económico. No obstante, hay una inversión de valores, siendo esta una de las que recibe menos incentivos del gobierno. De los 7% de tributos que inciden sobre la minería, menos del 1% está realmente destinado a la institución. “Llegó el momento de cambiar el conjunto de leyes. Llegó el momento de que el gobierno federal cumpla con su papel para que la Agencia Nacional de Minería obtenga recursos para optimizar inversiones y garantizar seguridad a la población brasileña, para que no haya más pérdidas al mercado ni a los emprendedores”, defiende Zé Silva.

Como relator de la Ley de Seguridad de Represas y también relator en el grupo de trabajo responsable de la revisión del nuevo Código de Minería, el diputado federal Joaquim Passarinho (PL-Pará) se involucró totalmente con las cuestiones relacionadas al ESG minero.

ra digna e correta, e essa destinação de recursos é essencial para alcançar esse objetivo. Precisamos qualificar e fortalecer a Agência Nacional de Mineração. Estamos falando não apenas em termos de salários, mas também de contratação de pessoal. Além disso, é crucial destinar estes 7% da CFEM pelas mineradoras para atuação, equipamentos e pessoal da Agência Nacional de Mineração, conforme estabelece a legislação. Infelizmente, nenhum governo até o momento cumpriu essa determinação, contingenciando esses recursos e não permitindo que cheguem à ponta”.

Um dos elementos fundamentais, na visão de Zé Silva, envolve a modernização da legislação vigente no setor, já que o Código de Mineração data de 1967. Tanto que ele adverte que o Brasil necessita ampliar o conhecimento geológico. Vale destacar que a falta de conhecimento sobre o solo brasileiro coloca o País longe do Chile e demais países vizinhos, na América do Sul. Porque é preciso conhecer as riquezas minerais do território brasileiro que ainda são pouco conhecidas. A falta de resultados bate de frente com a falta de transparência, o que dificulta a identificação dessas riquezas.

A redução do faturamento em 2022 levou a uma queda nos tributos recolhidos pela indústria da mineração em 24,6%. A arrecadação da CFEM foi 31,8% menor. O setor recolheu R\$ 86,2 bilhões em tributos e CFEM em 2022, enquanto em 2021 havia recolhido R\$ 117 bilhões. Somente a CFEM somou R\$ 7 bilhões em 2022 e R\$ 10,3 bilhões em 2021.

One of the fundamental elements, in Zé Silva’s view, involves the modernization of the current legislation in the sector, as the Mining Code dates from 1967. Given that, he warns that Brazil needs to expand its geological knowledge. It is worth noting that the lack of knowledge about Brazilian soil is places the country far behind Chile and other neighboring countries in South America, as the knowledge necessary about the mineral wealth existing in Brazilian territory is still largely unavailable. This lack of results clashes with the lack of transparency, which makes it difficult to identify such wealth.

The reduction in revenues in 2022 led to a 24.6% drop in taxes collected by the mining industry. The payment of the Financial Compensation for Mineral Exports was 31.8% lower. The sector collected R\$86.2 billion in taxes and CFEM in 2022, while in 2021, it had collected R\$117 billion. The CFEM alone totaled R\$7 billion in 2022 and R\$10.3 billion in 2021.

É reafirma las consideraciones de Zé Silva, recordando que la legislación en el entorno de la actividad de la minería pasó a ser una de las más importantes, con vistas a los criterios de la Compensación Financiera por la Exploración Mineral (CFEM): “Presentamos un proyecto que tiene como objetivo garantizar la destinação adecuada de los recursos provenientes de la recaudación del 7% de la CFEM para el mantenimiento eficiente de la Agencia Nacional de Minería. Es fundamental que la Agencia sea capaz de operar de manera digna y correcta, y esta destinação de recursos es esencial para alcanzar este objetivo. Necesitamos calificar y fortalecer la Agencia Nacional de Minería. Estamos hablando no solamente en términos de salarios, sino también de contratación de personal. Además de esto, es crucial destinar estos 7% de toda la recaudación de las actividades mineras para la actuación, equipos y personal de la Agencia Nacional de Minería, conforme establece la legislación. Desgraciadamente, ningún gobierno hasta este momento cumplió esta determinación, contingenciando estos recursos y no permitiendo que lleguen a la punta”.

Uno de los elementos fundamentales, en la visión de Zé Silva, involucra la modernización de la legislación vigente en el sector, ya que el Código de Minería data de 1967. Tanto que él advierte que Brasil necesita ampliar el conocimiento geológico. Vale destacar que la falta de conocimiento sobre el suelo brasileño coloca al País lejos de Chile y demás países vecinos, en América del Sur. Porque es necesario conocer las riquezas minerales del territorio brasileño son poco conocidas. La falta de resultados bate de frente con la falta de transparencia, lo que dificulta la identificación de estas riquezas.

La reducción de la facturación en el 2022 llevó a una disminución en los tributos pagados por la industria de la minería en 24,6%. La recaudación del CFEM-Compensación Financiera por la Exportación Mineral, fue 31,8% menor. El sector pagó R\$ 86,2 mil millones en tributos y CFEM en el 2022, mientras en el 2021 había pagado R\$ 117 mil millones. Solamente la CFEM sumó R\$ 7 mil millones en el 2022 y R\$ 10,3 mil millones en el 2021.

## Eleve seu negócio de mineração a outro patamar

Com mais de 200 anos de história, a Valmet vem aprimorando a qualidade dos seus tecidos filtrantes ano após ano. Cada tecido é desenvolvido cuidadosamente para atender às necessidades dos clientes, combinando a confiabilidade com eficiência energética e menor custo de manutenção. Seguimos na liderança como fornecedora de tecidos filtrantes para filtro de disco, de tambor à vácuo, filtro prensa, filtro prensa vertical e filtro esteira.

Saiba mais em [valmet.com.br](http://valmet.com.br)





Qualquer desenvolvimento gera algum tipo de impacto ambiental, mas é necessário que seja amenizado e compensado por meio de regulamentações e pagamentos adequados, como a CFEM. Além disso, as empresas devem se envolver mais com a sociedade. “A mineração, ao longo dos anos, virou as costas para a sociedade e isso não pode mais acontecer. As ações, nesse setor, precisam ocorrer em conjunto, em harmonia e em acordo com a sociedade, de forma que esta possa compreender a importância da atividade, bem como a preservação e o cuidado com o meio ambiente e com a vida”, justifica o deputado Joaquim Passarinho.

O deputado discorre, ainda, sobre o quanto é importante entender que a fiscalização não é uma despesa, mas um investimento capaz de gerar retornos financeiros para o Estado brasileiro, muitas vezes maior do que o esperado. A fiscalização é um mecanismo essencial e, se a Agência estiver bem equipada e funcionando de forma eficiente, ocasionará em retorno exponencial desse investimento para o benefício público. Portanto, é fundamental que o governo dedique a devida atenção à Agência Nacional de Mineração.

Outro destaque diz respeito à carência fiscalizatória que permeia o setor. A mineração contribui com aproximadamente 4% do PIB nacional. Possui inúmeras atividades espalhadas por todo o País, mas ainda possui uma agência com dificuldade de fiscalizar as operações do setor. O deputado federal Arnaldo Jardim concorda que o quadro de servidores da agência se encontra defasado e o seu orçamento contingenciado, incorrendo em inúmeras limitações para uma atuação incisiva. Garantir a autonomia financeira da ANM é o principal instrumento para o fortalecimento da agência e garantia de maior sustentabilidade para a mineração brasileira.

Por fim, se o País quer tornar a mineração brasileira uma forte protagonista no cenário mundial, cada vez mais eficiente e sustentável, é mandatório ter políticas públicas claras, uniformidade de regras, um órgão fiscalizador estruturado, reduzindo, assim, a insegurança jurídica e a judicialização.

Any development generates some kind of environmental impact, but it needs to be mitigated and offset through appropriate regulations and payments, such as CFEM. In addition, companies must become more involved with society. “Mining, over the years, has turned its back on society, and this can no longer happen. Actions in this sector need to take place together, in harmony and in agreement with society, so that society can understand the importance of the activity, as well as the preservation and care for the environment and life,” justified Deputy Joaquim Passarinho.

The deputy also discussed how important it is to understand that inspection is not an expense, but rather an investment that is capable of generating financial returns – many times greater than expected – for the Brazilian State. Oversight is an essential mechanism and, if the Agency is well equipped and operating efficiently, it will lead to an exponential return on this investment for the public benefit. Therefore, it is essential that the government pay due attention to the National Mining Agency.

Another highlight concerns the lack of inspection that permeates the sector. Mining accounts for a contribution of approximately 4% of the national GDP. It has numerous activities spread across the country, but it is still marked by an agency that faces difficulties in supervising the operations of the sector. Federal Deputy Arnaldo Jardim agrees that the agency’s staff is outdated and its budget limited, incurring innumerable limitations for incisive action. Ensuring ANM’s financial autonomy is the main instrument for strengthening the agency and ensuring greater sustainability for Brazilian mining.

Finally, if the country wishes to make Brazilian mining a strong player on the world stage, increasingly efficient and sustainable, it is mandatory to have clear public policies, uniformity of rules, and a structured supervisory body, thereby reducing legal uncertainty and judicialization.

Cualquier desarrollo genera algún tipo de impacto ambiental, pero es necesario que sea amenizado y compensado por medio de reglamentaciones y pagos adecuados, como la CFEM. Además de esto, las empresas deben involucrarse más con la sociedad. “La minería, a lo largo de los años, le dio las espaldas a la sociedad y eso no puede suceder más. Las acciones, en este sector, deben ocurrir en conjunto, en armonía y en acuerdo con la sociedad, de forma que esta pueda comprender la importancia de la actividad, así como la preservación y el cuidado con el medio ambiente y con la vida”, justifica el diputado Joaquim Passarinho.

El diputado discurre, además, sobre cuánto es importante entender que la fiscalización no es un gasto, sino una inversión capaz de generar retornos financieros para el Estado brasileño, muchas veces mayor que lo esperado. La fiscalización es un mecanismo esencial y, si la Agencia está bien equipada y funcionando de forma eficiente, ocasionará un retorno exponencial de esta inversión para el beneficio público. Por tanto, es fundamental que el gobierno dedique la debida atención a la Agencia Nacional de Minería.

Otro destaque se refiere a la carencia fiscalizadora que impregna al sector. La minería contribuye con aproximadamente 4% del PIB nacional. Posee innumerables actividades esparcidas por todo el País, pero también posee una agencia con dificultad de fiscalizar las operaciones del sector. El diputado federal Arnaldo Jardim concuerda que el cuadro de servidores de la agencia se encuentra defasado y su presupuesto se encuentra contingenciado, incurriendo en innumerables limitaciones para una actuación incisiva. Garantizar la autonomía financiera de la ANM es el principal instrumento para el fortalecimiento de la agencia y garantía de mayor sostenibilidad para la minería brasileña.

Por fin, si el País quiere tornar la minería brasileña en una fuerte protagonista en el escenario mundial, cada vez más eficiente y sostenible, es obligatorio tener políticas públicas claras, uniformidad de reglas, un órgano fiscalizador estructurado, reduciendo, así, la inseguridad jurídica y la judicialización.



# CPE Tecnologia

## Seu Parceiro de Soluções Avançadas em Geotecnologia.

A CPE Tecnologia é líder no mercado de soluções para geotecnologia, trazendo inovação e excelência desde 1974. Descubra como nossa expertise e tecnologia podem impulsionar seu sucesso e o de sua empresa.



### Produtos e Tecnologias

#### Estações Totais

Precisão e eficiência na captura de dados.

#### GNSS RTK

Posicionamento cinemático em tempo Real.

#### Laser Scanner Portátil

Mobilidade na captura 3D.

#### Mapeamento Móvel 360°

Tecnologia avançada para visualização completa.

#### Laser Scanner Terrestre

Detalhamento preciso para mapeamento.

#### Laser Scanner Aéreo

Mapeamento de alta performance.

#### Ecobatímetros

Explorando profundidades com alta precisão.

### Assistência Técnica Diferenciada:

**Confie em nossa assistência técnica especializada:** Contamos com profissionais capacitados para reparos e calibrações em diversos equipamentos. nos nossos laboratórios especializados.

### Alcance Nacional

Presente em todas as regiões do Brasil, com mais de 40 pontos de atendimento, oferecemos a venda e locação de equipamentos, suporte especializado eficaz e treinamentos com altíssima qualidade.

### Cursos Especializados

**Capacitação Profissional:** Cursos ministrados por especialistas e acesso a tecnologia de ponta.

### Fale com a CPE!

Entre em contato pelo nosso WhatsApp

**0800 601 1089**  
e encontre a melhor solução para você!







### ECONOMIA E MEIO AMBIENTE CAMINHANDO JUNTOS

O deputado Joaquim Passarinho mantém uma íntima relação com a mineração. Foi relator da lei de segurança de barragens, responsável pela melhoria das condições dessas estruturas. “Sou deputado pelo estado do Pará, e minha relação com a mineração é total. O Pará é o maior estado produtor de minério do Brasil. Estamos contribuindo de maneira exponencial para a balança comercial. Hoje, meu estado depende da mineração, não apenas para a geração de empregos, mas também para o desenvolvimento econômico”, enfatiza

Pela ótica de Passarinho, “é preciso garantir uma mineração feita de maneira adequada. Minha participação na Frente Parlamentar da Mineração está alinhada com os objetivos propostos e, portanto, eu não poderia ficar de fora de uma iniciativa que discute a mineração sustentável”, defende ele, acreditando ser esta a direção a seguir, não apenas na mineração, mas em qualquer atividade econômica realizada desde sempre.

Aliás, a Frente Parlamentar da Mineração Sustentável defende que esta será uma exigência do consumidor, colocando a mineração como atividade econômica sustentável. A participação nessa Frente visa mostrar que todas as atividades, incluindo a mineração e o garimpo, podem e devem elevar a sustentabilidade como prioridade, baseadas num processo conciliatório entre atividade econômica e meio ambiente.

O deputado Passarinho pondera sobre um ponto crucial: em relação à sustentabilidade, a mineração começou atrasada e permaneceu inerte. Afinal, ela afeta muito pouco a área onde é realizada, ou seja, cerca de 2% da área total da atividade. Vale destacar, no entanto, que a atividade mineral, se não for bem cuidada, pode ocasionar situações como as de Brumadinho e Mariana. “Casos que demonstraram o quanto a falta de cuidado com a sustentabilidade e a prevenção podem ocasionar problemas”, admite o parlamentar.

Assim como ocorreu em Minas Gerais, “com contaminações e outros danos ambientais, vale ampliar as responsabilidades, evitando que ocorra problemas em outros estados, bem como na mineração realizada no Estado do Pará. São fatores que despertam a indústria da mineração sobre as questões relevantes da sustentabilidade. Não podemos aprender só com os erros apenas quando estes ocorrem em outros lugares. Devemos cuidar de uma legislação mais eficiente em todos os sentidos e em todos os momentos”, afirma, complementando que independentemente dessas ocorrências, ainda existem outros contratempos dependentes de entendimentos. Passarinho adverte: “Todos precisamos da mineração, mas isso não impede que esta seja realizada de forma sustentável”.

### ● ● ● Economy and environment evolving together

Deputy Joaquim Passarinho maintains a close relationship with mining. He served as rapporteur in the Dam Safety Bill, which is responsible for improving the conditions of these structures. “I am a Deputy for the state of Pará, and my relationship with mining is total. Pará is the largest ore-producing state in Brazil. We are contributing exponentially to Brazil’s balance of trade. Today, my state depends on mining, not only thanks to its job creation, but also for its economic development,” he stressed.

From Passarinho’s point of view, “it is necessary to ensure that mining be carried out properly. My participation in the Mining Parliamentary Front is in line with the proposed goals, which is why I could not be left out of an initiative that discusses sustainable mining,” he argued, believing that this is the direction to follow, not only in mining, but in any economic activity carried out since time immemorial.

Incidentally, the Sustainable Mining Parliamentary Front argues that this will be a consumer demand, placing mining as a sustainable economic activity. Participation in this Front aims to show that all activities, including mining and prospecting, can and should raise sustainability as a priority, based on a conciliatory process between economic activity and the environment.

Deputy Passarinho reflects on a crucial point: in terms of sustainability, mining started late and remained static. After all, it has a very small effect on the area where it is carried out, that is, it affects about 2% of the total area of the activity. It is worth noting, however, that mineral activity, if not well cared for, can be highly polluting, as was the case with Brumadinho and Mariana. “These cases have demonstrated how much the lack of care regarding sustainability and prevention can cause problems,” admitted the congressman.

As happened in Minas Gerais, “with contamination and other environmental damage, it is worth expanding responsibilities, preventing problems from occurring in other states, as well as in the mining process in the State of Pará. These are factors that awaken the mining industry to relevant sustainability issues. We cannot learn from mistakes only when they occur elsewhere. We must ensure more efficient legislation in all senses and at all times,” he said, adding that regardless of these occurrences, there are still other setbacks related to understandings. Passarinho warned: “We all need mining, but that should not prevent it from being carried out in a sustainable way.”

### ● ● ● Economía y medio ambiente caminando juntos

El diputado Joaquim Passarinho mantiene una íntima relación con la minería. Fue relator de la ley de seguridad de represas, responsable de la mejoría de las condiciones de estas estructuras. “Soy diputado por el estado de Pará, y mi relación con la minería es total. Pará es el mayor estado productor de minera del Brasil. Estamos contribuyendo de manera exponencial para la balanza comercial de Brasil. Hoy, mi estado depende de la minería, no solamente para la generación de empleos, sino también para el desarrollo económico”, enfatiza

Por la óptica de Passarinho, “es necesario garantizar una minería hecha de manera adecuada. Mi participación en el Frente Parlamentario de la Minería está alineada con los objetivos propuestos y, por tanto, yo no podría quedarme afuera de una iniciativa que discute la minería sostenible”, defiende él, creyendo ser esta la dirección a seguir, no solamente en la minería, sino en cualquier actividad económica realizada desde siempre.

Por cierto, el Frente Parlamentario de la Minería Sostenible defiende que esta será una exigencia del consumidor, colocando a la minería como actividad económica sostenible. La participación en este Frente tiene como objetivo mostrar que todas las actividades, incluyendo la minería y la extracción, pueden y deben elevar la sostenibilidad como prioridad, basadas en un proceso conciliatorio entre actividad económica y medio ambiente.

El diputado Passarinho pondera sobre un punto crucial: con relación a la sostenibilidad, la minería comenzó atrasada y permaneció inerte. A fin de cuentas, ella afecta muy poco el área donde es realizada, o sea, cerca del 2% del área total de la actividad. Vale destacar, no obstante, que la actividad mineral, si es no bien cuidada, puede ser altamente contaminadora, teniendo como ejemplo los casos de Brumadinho y Mariana. “Casos que demostraron cuánto la falta de cuidado con la sostenibilidad y la prevención, pueden ocasionar problemas”, admite el político.

Así como ocurrió en Minas Gerais, “con contaminaciones y otros daños ambientales, vale ampliar las responsabilidades, evitando que ocurran problemas en otros estados, así como en la minería procesada en el Estado de Pará. Son factores que despiertan la industria de la minería sobre las cuestiones relevantes de la sostenibilidad. No podemos aprender con los errores solamente cuando estos ocurren en otros lugares. Debemos cuidar de una legislación más eficiente en todos los sentidos y en todos los momentos”, afirma, complementando que independientemente de estas ocurrencias, aún existen otros contratempos dependientes de entendimientos. Passarinho advierte: “Todos necesitamos de la minería, pero eso no impide que esta sea realizada de forma sostenible”.



## Investimentos em P, D&I: um século de princípios aplicados

A Nalco Water, uma empresa da Ecolab, celebra seu centenário como resultado de décadas de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Desde sua fundação, a empresa tem se destacado no setor de *downstream*, indústria em geral, papel e celulose, e mineração. A estratégia de inovação da Nalco Water combina química, tecnologia digital, análise de dados e serviços, proporcionando valor exponencial aos clientes.

O portfólio da Nalco Water reflete princípios e diretrizes da Ecolab, pautados pela sustentabilidade desde a década de 1970. A empresa empenha-se no desenvolvimento de produtos voltados à preservação de recursos naturais, reutilização de materiais sintéticos e redução do desperdício de alimentos.

No setor de mineração, a Nalco Water desenvolve programas e aplicações com o objetivo de reduzir a poeira nas estradas de transporte e estoques, melhorar o grau de flutuação dos minérios e processar o desaguamento de resíduos sólidos para a produção de alumina, carvão, metais preciosos, minerais industriais, entre outros.

Além desses princípios, a empresa também tem compromisso com a diversidade, equidade e inclusão. A meta é que até 2030 a força de trabalho da Ecolab evolua em termos de equidade de gênero, raça e etnia. A proteção das pessoas e dos recursos vitais é o propósito central da empresa, que tem a sustentabilidade como direcionador estratégico em todas as suas soluções, serviços e tecnologias. Os quatro pilares estratégicos da empresa são Água, Clima, Saúde e Alimentos.



A história da Ecolab começou em 1923, em St. Paul, Minnesota, nos Estados Unidos. Ao longo de cem anos, a empresa tem investido em pesquisa e desenvolvimento, resultando em mais de 10 mil patentes. Em 2022, suas vendas globais alcançaram cerca de US\$ 14 bilhões, com investimentos de US\$ 190 milhões em Inovação, Pesquisa e Desenvolvimento. Com mais de três milhões de clientes em todo o mundo, a empresa possui 47 mil funcionários e está presente em mais de 170 países.

No Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia da Nalco Water, em Campinas (SP), 26 cientistas especialistas trabalham em conjunto com uma equipe global de mais de 1.200 pesquisadores, cientistas e engenheiros. Eles são especializados em tratamento de água, celulose, papel, mineração, energia, produtos químicos, alimentos e bebidas, abrangendo áreas como química, automação, metalurgia, água, papel, microbiologia, alimentos e bebidas, além de produtos químicos, embalagens e energia.



### PREOCUPAÇÕES CONTRIBUEM COM EVOLUÇÕES

Além de reportar-se aos acidentes registrados em Mariana e Brumadinho como instrumentos de conscientização e cuidados com a sustentabilidade, Passarinho refere-se, ainda, a atividades ilegais na Amazônia, com exploração de terras indígenas, em virtude da falta de regularização dessas áreas. Conforme afirma: “Todos esses momentos chamam a atenção da sociedade. A Amazônia é um assunto muito sensível. E, obviamente, dois graves acidentes, com a perda de vidas, trouxeram à tona essa questão. O governo começou a lidar com isso de maneira diferente. A Agência Nacional de Mineração também amplificou sua visão sobre o assunto, passando a prestar maior atenção a isso”.

O deputado Arnaldo Jardim faz um alerta sobre um passado recente, no qual a Câmara se destacou nos debates concernentes à evolução da Legislação, desde a transformação do antigo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNMP) - principal órgão fiscalizador do setor -, até a modernização da lei de segurança de barragens. “O rompimento de Brumadinho foi uma tragédia que jamais será esquecida e sobre a qual o Parlamento fez questão de dar uma resposta à sociedade, por meio de uma legislação mais rígida e eficaz”, defende. Contudo, esse é apenas um dos casos. Para que situações como essas não se multipliquem, “é fundamental centralizar a fiscalização de forma mais assertiva e ostensiva. O papel da Agência Nacional de Mineração pretende basilar esforços para se fazer cumprir os novos padrões que a sociedade tem demandado, perante os grandes empreendimentos minerários instalados em nosso país”, reforça.

Jardim avalia o quanto se faz necessário aprender com os erros e mostrar que não há condições de ignorar a mineração. Com todo o respeito ao meio ambiente, apoiado por processos e sistemas sustentáveis, “minerar deve compensar a sociedade, principalmente as comunidades afetadas pelos impactos ocasionados”, considera o parlamentar.

### Concerns contribute to evolutions

In addition to referring to the accidents recorded in Mariana and Brumadinho as instruments of awareness and care for sustainability, Passarinho also refers to illegal activities in the Amazon, with exploitation of indigenous lands, due to the lack of regularization in these areas. As he states: “All these moments call the attention of society. The Amazon Rainforest is a highly sensitive subject, and obviously, two serious accidents, with the loss of lives, brought this issue to the forefront. The government started to deal with it indifferently. The National Mining Agency also amplified their view on the subject, beginning to pay more attention to it.”

Deputy Arnaldo Jardim warns about the recent past, in which the Chamber stood out in debates concerning the evolution of legislation, from the transformation of the former National Department of Mineral Production (Departamento Nacional de Produção Mineral – DNMP) – the main inspection body in the sector – to the modernization of the dam safety law. “The Brumadinho dam collapse was a tragedy that will never be forgotten and on which Parliament insisted on giving a response to society through stricter, more effective legislation,” he argued. Nevertheless, this is just one of the cases. In order to prevent situations like these from multiplying, “it is essential to centralize inspection in a more assertive and ostensible way. The role of the National Mining Agency intends to base efforts to enforce the new standards demanded by society, in view of the large mining enterprises established in our country,” he reinforced.

Jardim assesses how much it is necessary to learn from mistakes and to show that there are no conditions to ignore mining. With all due respect for the environment, supported by sustainable processes and systems, “mining should compensate society, especially the communities affected by the impacts caused,” considered the congressman.

### NBHGYPrecupaciones contribuyen con evoluciones

Además de reportarse a los accidentes registrados en Mariana y Brumadinho como instrumentos de conscientización y cuidados con la sostenibilidad, Passarinho se refiere, además, a actividades ilegales en la Amazonia, con explotación de tierras indígenas, en virtud de la falta de regularización de estas áreas. Conforme afirma: “Todos esos momentos llaman la atención de la sociedad. La Amazonia es un asunto muy sensible. Y, obviamente, dos graves accidentes, con la pérdida de vidas, trajeron a la luz esta cuestión. El gobierno comenzó a tratar con esto de manera diferente. La Agencia Nacional de Minería también amplificó su visión sobre el asunto, comenzando a prestarle mayor atención a esto”.

El diputado Arnaldo Jardim hace una alerta sobre un pasado reciente, en el cual la Cámara se destacó en los debates concernientes a la evolución de la Legislación, desde la transformación del antiguo Departamento Nacional de Producción Mineral (DNMP) - principal órgano fiscalizador del sector -, hasta la modernización de la ley de seguridad de represas. “El rompimiento de Brumadinho fue una tragedia que jamás será olvidada y sobre la cual el Parlamento insistió en darle una respuesta a la sociedad, por medio de una legislación más rígida y eficaz”, defende. Sin embargo, este es solamente uno de los casos. Para que situaciones como estas no se multipliquen, “es fundamental centralizar la fiscalización de forma más asertiva y ostensiva. El papel de la Agencia Nacional de Minería pretende aplicar esfuerzos para hacer cumplir los nuevos estándares que la sociedad ha demandado, ante los grandes emprendimientos mineros instalados en nuestro País”, refuerza.

Jardim evalúa cuánto se hace necesario aprender con los errores y mostrar que no hay condiciones de ignorar la minería. Con todo el respeto al medio ambiente, apoyado por procesos y sistemas sostenibles, “extraer minerales debe compensar para la sociedad, principalmente para las comunidades afectadas por los impactos ocasionados”, considera el político.

### BOAS PRÁTICAS NECESSÁRIAS

Como relator, Passarinho participou também da elaboração da Lei de Segurança de Barragens, aprovada unanimemente na Câmara dos Deputados e Senado. Em recente visita feita a Araxá, no estado de Minas Gerais, ele observou a aplicação dessa legislação, especialmente durante uma visita realizada à barragem da Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM): “Hoje, há maior controle e fiscalização das barragens, inclusive com o envolvimento de órgãos internacionais”.

Além disso, foram proibidas as barragens do tipo a montante, e agora há a obrigatoriedade de descaracterização das áreas de rejeitos. Não é mais permitido simplesmente implantar uma bacia de rejeitos e deixar que esta funcione indefinidamente. É necessário obrigatoriamente descaracterizá-la, gerando um novo uso àquela área.

Os rejeitos não podem ficar abandonados permanentemente. As empresas realizam estudos científicos para explorar possíveis aproveitamentos desses rejeitos, aplicados em tijolos, bem como matéria-prima para outras finalidades. Não é mais uma questão de apenas descartar o rejeito, mas aproveitá-lo. Esses avanços estão acontecendo e é essencial que continuem a ocorrer para promover sustentabilidade de fato.

### Necessary good practices

As a rapporteur, Passarinho also participated in the drafting of the Dam Safety Bill, which was unanimously approved by the Chamber of Deputies and the Senate. On a recent visit to Araxá, in the state of Minas Gerais, he observed the application of this legislation, especially during a visit to the Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM) dam: “Today, there is greater control and inspection of dams, including the involvement of international agencies”.

Additionally, upstream dams were prohibited, and there is now an obligation to de-characterize the tailings areas. It is no longer permissible to simply deploy a tailings pond and let it run indefinitely. They must be de-characterized eventually, generating a new use for that area.

Tailings cannot be permanently abandoned. Companies are starting to carry out scientific studies to explore possible uses of these wastes, applied in bricks, as well as raw material for other purposes. It is no longer a question of merely disposing of waste, but rather utilizing it. These advances are happening, and it is essential that they continue to happen in order to truly promote sustainability.

### Buenas prácticas necesarias

Como relator, Passarinho participó también de la elaboración de la Ley de Seguridad de Represas, aprobada unánimemente en la Cámara de los Diputados y Senado. En reciente visita hecha a Araxá, en el estado de Minas Gerais, él observó la aplicación de esta legislación, especialmente durante una visita realizada a la represa de la Compañía Brasileña de Metalurgia y Minería (CBMM): “Hoy, hay mayor control y fiscalización de las represas, incluso con el involucramiento de órganos internacionales”.

Además de esto, fueron prohibidas las represas del tipo relave, y ahora hay la obligatoriedad de descaracterización de las áreas de desechos. Ya no está permitido simplemente implantar una cuenca de desechos y dejar que esta funcione indefinidamente. Es necesario obligatoriamente descaracterizarla, generando un nuevo uso para aquella área.

Los desechos no pueden quedar abandonados permanentemente. Las empresas comienzan a realizar estudios científicos para explorar posibles aprovechamientos de estos desechos, aplicados en ladrillos, así como materia prima para otras finalidades. Ya no es una cuestión de solamente descartar el desecho, sino aprovecharlo. Estos avances están sucediendo y es esencial que continúen ocurriendo para promover la sostenibilidad de hecho.

## PARA TODAS AS SUAS DEMANDAS DE:

HIDROGEOLOGIA

HIDROGEOQUÍMICA

HIDROGEOLOGIA

HIDROLOGIA

GERENCIAMENTO  
DE DADOS AMBIENTAIS





### PONTOS FORTES E NEM TANTO

Evidentemente, há países que possuem leis ambientais mais flexíveis, em comparação ao Brasil, que possui uma das leis ambientais mais fortes e rigorosas do mundo. Nem mesmo o Canadá e outros países possuem uma legislação ambiental tão abrangente. Mesmo que outros países não tenham a Amazônia, vale compreender o quanto a sociedade exige o comprometimento das empresas, servindo de exemplo para a defesa do meio ambiente.

E as empresas nacionais não ignoram essas questões, pois este é um problema global. O mundo todo começa a exigir comportamentos corretos, boas práticas e um relacionamento saudável com o meio ambiente em relação aos produtos que consomem.

Na mineração, especificamente, é fundamental entender que a clandestinidade não tem mais espaço. A mineração ilegal não é mais tolerada. É preciso adotar um comportamento responsável e consciente, não apenas por exigências da legislação, mas também devido à consciência da sociedade, que não aceitará mais adquirir produtos que não possuam certificação e não demonstrem preocupação com o meio ambiente.

A legislação precisa ser atualizada e um dos focos fundamentais é o Código de Mineração. Atualmente, o Brasil possui um Código considerado um marco legal da mineração, há quase 60 anos. O mundo evoluiu e a mineração deve acompanhar esta evolução. O sistema produtivo mudou significativamente.

Sendo assim, para o deputado Joaquim Passarinho, “já não é mais aceitável continuar com uma legislação baseada em práticas aplicadas há quase seis décadas. Portanto, a legislação mais importante, pela qual a Frente Parlamentar da Mineração Sustentável pode se dedicar, é a atualização do Marco Legal da Mineração, através do novo Código de Mineração”. Ele adianta que já existe um anteprojeto pronto desde o ano passado, colocado em debate amplamente, apresentando um projeto de atualização.

De acordo com Passarinho, cabe ao Presidente da República analisar e tomar a decisão final, que pode ser anunciada a qualquer momento: “Ter um novo Marco Legal significa ter uma legislação atualizada, moderna e alinhada com as novas regras internacionais, de sustentabilidade e do cenário mundial, sendo de extrema importância para o setor da mineração”.

### Strengths and weaknesses

Evidently, some countries have more flexible environmental laws when compared to Brazil, which has one of the strongest, strictest environmental laws in the world. Not even Canada and other countries have such comprehensive environmental legislation. Even if other countries do not have the Amazon Rainforest, it is worth understanding how much society demands the commitment of companies, serving as an example for the defense of the environment.

In fact, Brazilian companies do not ignore these issues, as this is a global issue. The whole world is beginning to demand correct behavior, good practices and a healthy relationship with the environment in relation to the products they consume.

In mining, specifically, it is crucial to understand that there will be no more room for clandestine activities. Illegal mining is no longer tolerated. Responsible, conscientious behavior must be adopted, not only due to legal requirements, but also due to society's awareness, which no longer accepts purchasing products that fail to have a certification and to show concern for the environment.

The legislation needs to be updated, one of its key focuses being the Mining Code. Currently, Brazil has a Code that has been considered a legal framework for mining for almost 60 years. The world has evolved and mining must follow this evolution. The production system has changed significantly.

Therefore, according to Deputy Joaquim Passarinho, “it is no longer acceptable to remain with legislation based on practices that have been applied for almost six decades. Therefore, the most important legislation, which the Parliamentary Front for Sustainable Mining can dedicate itself to, is the update of the Mining Legal Framework, through the new Mining Code.” He added that a widely debated preliminary project, proposing an update, has been ready since last year.

According to Passarinho, the President of the Republic is responsible for assessing and make the final decision, which can be announced at any time: “Having a new Legal Framework means having legislation that is up to date, modern, and in line with the new international sustainability standards and the global scenario, being extremely important for the mining sector.”

### Puntos fuertes y no tan fuertes

Evidentemente, hay países que poseen leyes ambientales más flexibles, en comparación con Brasil, que posee una de las leyes ambientales más fuertes y rigurosas del mundo. Ni siquiera Canadá y otros países poseen una legislación ambiental tan abarcadora. Aunque otros países no tengan la Amazonia, vale comprender cuánto la sociedad exige el comprometimiento de las empresas, sirviendo de ejemplo para la defensa del medio ambiente.

Y las empresas nacionales no ignoran estas cuestiones, pues este es un problema global. Todo el mundo comienza a exigir comportamientos correctos, buenas prácticas y una relación saludable con el medio ambiente con relación a los productos que consumen.

En la minería, específicamente, es fundamental entender que la clandestinidad ya no tiene espacio. La minería ilegal ya no es tolerada. Es necesario adoptar un comportamiento responsable y consciente, no solamente por exigencias de la legislación, sino también debido a la conciencia de la sociedad, que ya no aceptará adquirir productos que no posean certificación y no demuestran preocupación con el medio ambiente.

La legislación debe ser actualizada y uno de los enfoques fundamentales es el Código de Minería. Actualmente, Brasil posee un Código considerado un marco legal de la minería, hace casi 60 años. El mundo evolucionó y la minería debe seguir esta evolución. El sistema productivo cambió significativamente.

Siendo así, para el diputado Joaquim Passarinho, “ya no es aceptable continuar con una legislación basada en prácticas aplicadas hace casi seis décadas. Por tanto, la legislación más importante, por la cual el Frente Parlamentario de la Minería Sostenible puede dedicarse, es la actualización del Marco Legal de la Minería, a través del nuevo Código de Minería”. Él adelanta que ya existe un anteproyecto listo desde el año pasado, puesto en debate ampliamente, presentando un proyecto de actualización.

De acuerdo con Passarinho, corresponde al Presidente de la República analizar y tomar la decisión final, que puede ser anunciada en cualquier momento: “Tener un nuevo Marco Legal significa tener una legislación actualizada, moderna y alineada con las nuevas reglas internacionales, de sostenibilidad y del escenario mundial, siendo de extrema importancia para el sector de la minería”.

### CONSTRUÇÃO CIVIL NO ALICERCE DA MINERAÇÃO

Desde o seu primeiro mandato, o deputado federal Arnaldo Jardim orgulha-se de se manter focado na construção de políticas públicas que proporcionem melhor qualidade de vida à sociedade, por meio da proteção ao meio ambiente, desenvolvimento territorial, crescimento da indústria, crescimento econômico e segurança alimentar, entre outras pautas.

Jardim entende que essas temáticas possuem estreito vínculo com o setor mineral, que, desde a concepção dos seus projetos, reflete na preocupação com a preservação e a recuperação das áreas mineradas, tendo por meta o fortalecimento das comunidades instaladas em torno de suas operações por meio de projetos sociais, o que contribui de forma expressiva para a economia do País, com a geração de renda e de empregos qualificados, tanto quanto para o processo de reindustrialização da nação. “A indústria da construção civil - forte e consolidada -, também tem suas bases centralizadas na mineração de agregados. Uma delas se destaca na região Sudeste, onde está a minha origem”, pondera.

No tocante à segurança alimentar, o setor mineral trabalha para que o Brasil se mantenha como um dos maiores produtores de alimentos do mundo. Resta alcançar a autossuficiência na produção de insumos para a indústria dos fertilizantes, e elevar o País à posição de grande *player* global nessa temática. “Enquanto deputado, sempre estive à frente do tema Fertilizantes, uma agenda de vital importância para o Brasil. Nesse sentido, realizei em abril, com o apoio da Frente Parlamentar da Mineração Sustentável, um evento para debater a importância do fortalecimento do segmento, no Brasil”, relata Jardim.

Dentro do plano de trabalho proposto pela Frente Parlamentar de Mineração Sustentável, encontram-se os eixos regionais e os eixos temáticos. O conhecimento e a *expertise* dos parlamentares nortearam a definição dessas diretorias regionais e, no caso do Sudeste, Jardim sente-se realizado em contribuir com a própria percepção que possui sobre as necessidades e pontos fortes da região, a qual mantém amplo potencial para incrementar as políticas públicas do Brasil. Para tanto, ele acredita ser de suma importância incluir o Sudeste nos debates, para que todos juntos encontrem novos caminhos que levem a melhores condições de vida para a região, assim como para toda a população brasileira.

### Civil construction at the foundation of mining

Since his first term, Federal Deputy Arnaldo Jardim has been proud to remain focused on building public policies that provide better quality of life for society, through protection of the environment, territorial development, industry growth, economic growth, and food security, among other guidelines.

Jardim understands that these topics are closely connected with the mineral sector, which, from the design of its projects, is closely related to the concern with the preservation and recovery of mined areas, with the aim of strengthening the communities established around its operations through social projects and contributing significantly to the country's economy, with the generation of income and qualified jobs, as well as to the nation's reindustrialization process. “The civil construction industry – which is strong and consolidated – also has its bases centralized in the mining of aggregates. One of them stands out in the Southeast region, where I come from,” he noted.

With regard to food security, the mining sector works to ensure that Brazil remains one of the largest food producers in the world. Goals to be achieved include self-sufficiency in the production of inputs for the fertilizer industry and elevating the country to the position of a major global player in this area. “As a congressman, I have always been at the forefront of Fertilizers, an agenda of vital importance for Brazil. In this sense, in April, with the support of the Parliamentary Front for Sustainable Mining, I held an event to discuss the importance of strengthening the segment in Brazil,” reported Jardim.

The work plan proposed by the Parliamentary Front for Sustainable Mining includes regional axes and thematic axes. The knowledge and expertise of the members of Congress guided the definition of these regional boards, and in the case of the Southeast, Jardim feels accomplished in contributing with his own perception of the needs and strengths of the region, which has ample potential to enhance public policies in Brazil. To this end, he believes that it is crucial to include the Southeast in the debates, so that all parties together find new paths that lead to better living conditions for the region, as well as for the entire Brazilian population.

### Construcción civil en la base de la minería

Desde su primer mandato, el diputado federal Arnaldo Jardim se enorgullece de mantenerse enfocado en la construcción de políticas públicas que proporcionen mejor calidad de vida a la sociedad, por medio de la protección al medio ambiente, desarrollo territorial, crecimiento de la industria, crecimiento económico y seguridad alimentaria, entre otras pautas.

Jardim entiende que estas temáticas poseen un estrecho vínculo con el sector mineral, que, desde la concepción de sus proyectos, se refleja en la preocupación con la preservación y la recuperación de las áreas excavadas, teniendo por meta el fortalecimiento de las comunidades instaladas en torno de sus operaciones por medio de proyectos sociales, lo que contribuye de forma expresiva para la economía del País, con la generación de renta y de empleos calificados, tanto como para el proceso de reindustrialización de la nación. “La industria de la construcción civil - fuerte y consolidada -, también tiene sus bases centralizadas en la minería de agregados. Una de ellas se destaca en la región Sudeste, donde está mi origen”, pondera.

En lo referente a la seguridad alimentaria, el sector mineral trabaja para que Brasil se mantenga como uno de los mayores productores de alimento del mundo. Resta alcanzar la autosuficiencia en la producción de insumos para la industria de los fertilizantes, y elevar el País a la posición de gran *player* global en esta temática. “Como diputado, siempre estuve al frente del tema Fertilizantes, una agenda de vital importancia para Brasil. En este sentido, realicé en abril, con el apoyo del Frente Parlamentario de la Minería Sostenible, un evento para debatir la importancia del fortalecimiento del segmento, en Brasil”, relata Jardim.

Dentro del plan de trabajo propuesto por el Frente Parlamentario de Minería Sostenible, se encuentran los ejes regionales y los ejes temáticos. El conocimiento y *expertise* de los parlamentarios guiaron la definición de estas direcciones regionales y, en el caso del Sudeste, Jardim se siente realizado en contribuir con la propia percepción que posee sobre las necesidades y puntos fuertes de la región, la cual mantiene un amplio potencial para incrementar las políticas públicas de Brasil. Para ello, él cree ser de suma importancia incluir al Sudeste en los debates, para que todos juntos encuentren nuevos caminos que lleven a mejores condiciones de vida para la región, así como para toda la población brasileña.





### CONSCIENTIZAÇÃO INTENSA

Conscientização é palavra de ordem nas indústrias de mineração. Já é possível, inclusive, vivenciar essa maior atenção ao conhecer projetos de preservação de espécies ameaçadas de extinção, por exemplo, em algumas operações de mineração. Outra situação revela que a mineração é atividade intensiva no uso de água, um dos maiores bens da Humanidade e, por isso, há operações que investiram pesado no reúso, de forma a reduzir o consumo de água nova em até 90%.

A Floresta Nacional de Carajás (PA) é um modelo de sucesso. Localiza-se na região da maior mina de minério de ferro a céu aberto do mundo, notabilizada pelo trabalho de proteção às espécies de flora e fauna regionais.

Grande parte do êxito de casos como o da Floresta de Carajás vem da legislação dos parlamentares, cujo trabalho centraliza-se na modernização observada nos últimos anos. Aspectos ligados à sustentabilidade na mineração foram alvo de inúmeros debates e audiências públicas promovidas no âmbito da Câmara dos Deputados, centralizados nas melhores práticas e sustentabilidade ambiental.

Outro ponto importante, na opinião de Jardim, diz respeito à responsabilidade social que as grandes mineradoras possuem, em virtude da sua atuação em mercados financeiros. A maior parte das instituições possui ações listadas nas principais bolsas de valores do mundo e, portanto, elas estão obrigadas a respeitar a conformidade com os padrões globais de sustentabilidade, estabelecidos pelos seus CEOs e conselhos administrativos.

O Brasil é considerado uma grande potência mineral, ao lado dos maiores *players* mundiais. A sustentabilidade rege as operações do setor, que busca cada vez mais se colocar no foco de ações propositivas e adotou, no campo internacional, parâmetros globais de sustentabilidade, como os padrões preconizados pela Mining Association of Canada (MAC).

A mineração brasileira adotou o chamado Towards for Sustainable Mining (TSM), padrão global de sustentabilidade que permite ao Brasil se destacar na temática, além de ganhar protagonismo e novas oportunidades de investimentos.

Entretanto, como lacuna, ainda podemos destacar que apenas as grandes mineradoras têm condições de conduzir a temática da sustentabilidade dentro dos padrões globais, e que a grande maioria das mineradoras - cerca de 9.000 empresas, segundo dados da ANM -, é formada por perfil entre pequenas e médias, as quais carecem de estrutura e financiamento adequados para que possam, de fato, internalizarem ações de sustentabilidade em suas operações e rotinas.

### Intense awareness

Awareness is the watchword in the mining industries. It is even possible to experience this greater attention when learning about preservation projects for endangered species, such as in some mining operations. Another situation reveals that mining is an intensive activity in the use of water, one of the greatest assets of humanity, and therefore, there are operations that have invested heavily in reuse, aiming to reduce the consumption of new water by up to 90%.

The Carajás National Forest is a successful model. It is located in the region of the largest open-pit iron ore mine in the world, known for its efforts to protect species of regional flora and fauna.

Much of the success of cases such as the Carajás Forest comes from the legislation of the members of Congress, whose work is centered on the modernization observed in recent years. Aspects related to sustainability in mining were the subject of numerous debates and public hearings promoted within the scope of the Chamber of Deputies, centered on best practices and environmental sustainability.

Another important point, in Jardim's opinion, concerns the social responsibility of large mining companies, given their performance in financial markets. Most institutions have shares listed on the world's main stock exchanges and are thus required to comply with global sustainability standards, established by their CEOs and boards of directors.

Brazil is considered a major mining power, alongside the biggest world players. Sustainability governs the operations of the sector, which increasingly seeks to place itself at the center of proactive actions and has adopted, in the international field, global sustainability parameters, such as the standards recommended by the Mining Association of Canada (MAC).

Brazilian mining has adopted the Towards for Sustainable Mining (TSM) initiative, a global sustainability standard that allows Brazil to stand out in the area, in addition to gaining prominence and new investment opportunities.

Nevertheless, as a gap, we can still point out that only large mining companies are able to conduct the issue of sustainability according to global standards, and that the vast majority of mining companies - around 9,000, according to ANM data - is composed of a profile between small and medium-sized companies, which lack adequate structure and funding so that they can, in fact, internalize sustainability actions in their operations and routines.

### Concientización intensa

Concientización es la palabra de moda de las industrias de minería. Ya es posible, incluso, vivenciar esta mayor atención al conocer proyectos de preservación de especies amenazadas de extinción, por ejemplo, en algunas operaciones de minería. Otra situación revela que la minería es una actividad intensiva en el uso de agua, uno de los mayores bienes de la Humanidad y, por eso, hay operaciones que invirtieron pesado en el reúso, para reducir el consumo de agua nueva en hasta 90%.

El Bosque Nacional de Carajás es un modelo de éxito. Se localiza en la región de la mayor mina de mineral de hierro a cielo abierto del mundo, notable por el trabajo de protección a las especies de flora y fauna regionales.

Gran parte del éxito de casos como el del Bosque de Carajás viene de la legislación de los políticos, cuyo trabajo se centraliza en la modernización observada en los últimos años. Aspectos relacionados a la sostenibilidad en la minería fueron blancos de innumerables debates y audiencias públicas promovidas en el ámbito de la Cámara de los Diputados, centralizados en las mejores prácticas y sostenibilidad ambiental.

Otro punto importante, en la opinión de Jardim, se refiere a la responsabilidad social que las grandes mineras poseen, en virtud de su actuación en mercados financieros. La mayor parte de las instituciones poseen acciones listadas en las principales bolsas de valores del mundo y, por tanto, ellas están obligadas a respetar la conformidad con los estándares globales de sostenibilidad, establecidos por sus CEOs y consejos administrativos.

Brasil es considerado una gran potencia mineral, al lado de los mayores *players* mundiales. La sostenibilidad rege las operaciones del sector, que busca cada vez más colocarse en el enfoque de acciones propositivas y adoptó, en el campo internacional, parámetros globales de sostenibilidad, como los estándares preconizados por Mining Association of Canada (MAC).

La minería brasileña adoptó el llamado Towards for Sustainable Mining (TSM), estándar global de sostenibilidad que le permite a Brasil destacarse en la temática, además de ganar protagonismo y nuevas oportunidades de inversiones.

No obstante, como laguna, aún podemos destacar que solamente las grandes mineras tienen condiciones de conducir la temática de la sostenibilidad dentro de los estándares globales, y que la gran mayoría de las mineras - cerca de 9.000 empresas, según datos de la ANM -, está formada por perfil entre pequeñas y medianas, las cuales carecen de estructura y financiación adecuados para que puedan, de hecho, internalizar acciones de sostenibilidad en sus operaciones y rutinas.

### REFERENCIAL DE SUSTENTABILIDADE

Um dos principais gargalos da mineração passa pelo licenciamento ambiental e pela questão da insegurança jurídica, a qual o setor é exposto rotineiramente. A questão das taxas de fiscalização dos recursos minerais, criadas de forma ampla e irrestrita, tanto para os estados quanto para municípios, define um resultado que abala de forma incisiva a competitividade do setor mineral.

Como representante da sociedade, Arnaldo Jardim almeja que o País seja um referencial de sustentabilidade e de atração de investimentos para o mundo. Nesse sentido, é fundamental que o setor discuta a legislação que ampara o licenciamento ambiental, ou seja, o Projeto de Lei 2159/2021, cuja tramitação já perdura por mais de 17 anos. Em seu último estágio na Câmara dos Deputados, o Projeto teve texto alterado e excluiu a mineração de grande porte, remetendo o setor a uma legislação posterior, configurando em uma espécie de limbo jurídico.

Entre os projetos dos deputados, a agenda de mineração é ampla e permeia vários temas de trabalho. Jardim vem liderando, há algum tempo, o Projeto de Lei de Debêntures de infraestrutura. Como a maior parte dos projetos do setor mineral é constituída por empreendimentos de infraestrutura de grande porte, o PL em questão traz a oportunidade de alavancar recursos para o financiamento do setor, e já tramitou pela Câmara dos Deputados. Encontra-se hoje no Senado Federal, aguardando a continuidade do processo legislativo.

Indiscutivelmente, a mineração é uma das maiores indústrias do País e do mundo. Sem ela, não há acesso às mudanças estruturais e melhorias de infraestrutura que tanto carecemos e precisamos. Jardim declara que “precisamos disponibilizar as ferramentas adequadas para que o setor produza mais, com o menor impacto possível ao meio ambiente, para maior geração de valor com base nos princípios de ESG - meio ambiente, social e governança”.

Uma mineração fortalecida, com foco em pautas propositivas e inovadoras no campo da tecnologia. Isso é o que o Brasil precisa, para ser mais competitivo e conquistar ampla capacidade de produção. Desta forma, poderá se destacar como um país que minera de forma sustentável, com responsabilidade e direcionamento ao futuro.

### Sustainability benchmark

One of the main bottlenecks in mining is environmental licensing and the issue of legal uncertainty, to which the sector is routinely exposed. The issue of inspection fees for mineral resources, created in a broad and unrestricted way, both for states and for municipalities, defines a result that incisively undermines the competitiveness of the mineral sector.

As a representative of society, Arnaldo Jardim aims for the country to be a benchmark for sustainability and for attracting investments to the world. In this sense, it is essential for the sector to discuss the legislation that supports environmental licensing, that is, Bill 2,159/2021, whose processing has lasted for more than 17 years. In its last stage of approval at the Chamber of Deputies, the text was amended and excluded large-scale mining, subjecting the sector to a later legislation, which has placed it in a kind of legal limbo.

Among the deputies' projects, the mining agenda is broad and permeates several work topics. Jardim has been leading, for some time, the Infrastructure Debentures Bill. As most projects in the mining sector comprise large-scale infrastructure undertakings, the Bill in question brings the opportunity to leverage resources to finance the sector, having already been processed by the Chamber of Deputies. It is now in the Federal Senate, awaiting the continuation of the legislative process.

Undoubtedly, mining is one of the biggest industries in Brazil and worldwide. Without it, we will not have access to the structural changes and infrastructure improvements that we so badly need. Jardim declares that “we need to provide the appropriate tools for the sector to produce more, with the least possible impact on the environment, for greater value creation based on ESG principles - environment, social, and governance.”

A strengthened mining industry, with a focus on propositional and innovative guidelines in the field of technology. That is what Brazil needs to be more competitive and achieve a wide production capacity. In this way, it will be able to stand out as a country that mines in a sustainable way, with responsibility and direction to the future.

### Referencial de sostenibilidad

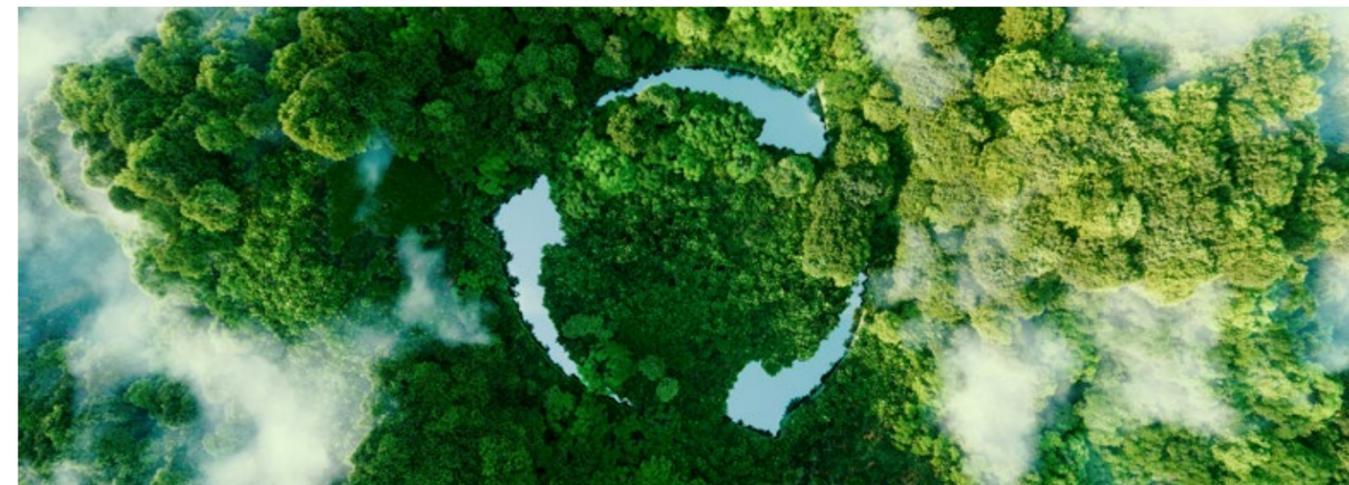
Uno de los principales cuellos de botella de la minería pasa por el licenciamiento ambiental y por la cuestión de la inseguridad jurídica, a la cual el sector está expuesto rutinariamente. La cuestión de las tasas de fiscalización de los recursos minerales, creadas de forma amplia e irrestricta, tanto para los estados como para municipios, define un resultado que afecta de forma incisiva la competitividad del sector mineral.

Como representante de la sociedad, Arnaldo Jardim desea que el País sea un referencial de sostenibilidad y de atracción de inversiones para el mundo. En este sentido, es fundamental que el sector discuta la legislación que ampara el licenciamiento ambiental, o sea, el Proyecto de Ley 2159/2021, cuya tramitación ya perdura por más de 17 años. En su última etapa en la Cámara de los Diputados, el Proyecto tuvo texto modificado y excluyó a la minería de gran tamaño, remitiendo al sector a una legislación posterior, configurándose en una especie de limbo jurídico.

Entre los proyectos de los diputados, la agenda de minería es amplia y afecta a varios temas de trabajo. Jardim está liderando, hace algún tiempo, el Proyecto de Ley de Obligaciones de infraestructura. Como la mayor parte de los proyectos del sector minero son emprendimientos de infraestructura de gran tamaño, el PL en cuestión trae la oportunidad de apalancar recursos para el financiamiento del sector, y ya tramitó por la Cámara de los Diputados. Se encuentra hoy en el Senado Federal, esperando la continuidad del proceso legislativo.

Indiscutiblemente, la minería es una de las mayores industrias del País y del mundo. Sin ella, no hay acceso a los cambios estructurales y mejoras de infraestructura que tanto carecemos y necesitamos. Jardim declara que “necesitamos suministrar las herramientas adecuadas para que el sector produzca más, con el menor impacto posible al medio ambiente, para mayor generación de valor con base en los principios de ESG - medio ambiente, social y gobierno”.

Una minería fortalecida, con enfoque en pautas propositivas e innovadoras en el campo de la tecnología. Esto es lo que Brasil necesita, para ser más competitivo y conquistar una amplia capacidad de producción. De esta forma, podrá destacarse como un país que extrae de forma sostenible, con responsabilidad y direcionamento al futuro.



# 07. TECNOLOGIA

## TECHNOLOGY | TECNOLOGÍA

### Ao solucionar desafios com uso da tecnologia, Brasil transforma-se em referência mundial

**O** Brasil é um país jovem e de extensões gigantescas, privilegiado pelas misturas de raças e culturas e, especificamente quanto à mineração, com grande potencial para exploração e desenvolvimento de tecnologias.

Em todas as etapas da mineração, a tecnologia está presente. De acordo com a diretora do Centro de Tecnologia Mineral - CETEM (Unidade de Pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação), Sílvia Cristina Alves França, “quando lidamos com recursos naturais finitos, muitas vezes localizados em áreas ambientalmente sensíveis ou próximas a comunidades, a presença de aportes tecnológicos aumenta a eficiência dos processos de forma sustentável. Esse procedimento deve estar atrelado à geração de benefícios às comunidades e ao entorno das mesmas, assim como ao meio ambiente, uma vez que a atividade mineradora afeta diretamente a economia e a qualidade de vida dos locais em que ocorre”.

Para a diretora do CETEM, instituto federal de pesquisa tecnológica com foco no desenvolvimento tecnológico sustentável para os recursos minerais brasileiros, o setor de mineração torna-se cada vez mais reconhecido por suas inovações tecnológicas: “A lembrança de uma atividade arcaica e rudimentar tem dado lugar à imagem de processos produtivos mais sustentáveis, tecnológicos, com melhores índices de produtividade, melhores relações com as comunidades em seu entorno, gerando responsabilidade com relação à preservação ambiental”.

Grandes e médias empresas aplicam, cada vez mais, recursos para aquisição e aplicação de tecnologias de ponta, seja em termos de equipamentos, sistemas de integração de dados e inteligência artificial para aumento de produtividade e da segurança do trabalhador, além da capacitação para especialização de profissionais. Nesse contexto, as melhorias incrementais de processos produtivos devem ser consideradas como avanços tecnológicos e de inovação, especialmente nas médias e pequenas empresas. “A automação e as inovações digitais são as palavras-chave deste momento, pois promovem processos mais eficientes, além de trazer maior sustentabilidade e melhores relações com as comunidades locais. Tais tecnologias não somente resolvem os problemas que já existem, mas também transformam os processos operacionais de modo a atingir melhores índices de eficiência, produtividade e lucratividade”, conclui a diretora do CETEM.



#### BRAZIL BECOMES A GLOBAL LEADER BY SOLVING CHALLENGES USING TECHNOLOGY

Brazil is a young country with massive dimensions, privileged by the mixture of races and cultures and, specifically in terms of mining, with great potential for exploration and development of technologies.

In all stages of mining, technology is present. According to Sílvia Cristina Alves França, Director of the Mineral Technology Center (Centro de Tecnologia Mineral – CETEM), the Research Unit of the Ministry of Science, Technology and Innovation, “when we deal with finite natural resources, often located in environmentally sensitive areas or close to communities, the presence of technological contributions increases the efficiency of processes in a sustainable way. This procedure must be linked to the generation of benefits to the communities and their surroundings, as well as to the environment, as the mining activity directly affects the economy and the quality of life of the places where it takes place.”

According to the director of CETEM, a federal institute for technological research, focused on sustainable technological development for Brazilian mineral resources, the mining sector is becoming increasingly recognized for its technological innovations: “The memory of an archaic and rudimentary activity has given way to the image of more sustainable, technological production processes, with better productivity rates and better relations with the surrounding communities, generating responsibility with regard to environmental preservation.”

Large and medium-sized companies increasingly apply resources to the acquisition and application of cutting-edge technologies, whether in terms of equipment, data integration systems, and artificial intelligence to increase productivity and worker safety, in addition to training for professional specialization. In this context, incremental improvements in production processes should be considered as technological advances and innovation, particularly in medium and small companies. “Automation and digital innovations are the keywords at this moment, as they promote more efficient processes, in addition to bringing greater sustainability and better relations with local communities. Such technologies not only solve existing problems, but also transform operational processes in order to achieve better levels of efficiency, productivity, and profitability,” concluded the CETEM director.



#### AL SOLUCIONAR DESAFÍOS CON EL USO DE LA TECNOLOGÍA, BRASIL SE TRANSFORMA EN REFERENCIA MUNDIAL

Brasil es un país joven y de extensiones gigantescas, privilegiado por las mezclas de razas y culturas y, específicamente con respecto a la minería, con gran potencial para explotación y desarrollo de tecnologías.

En todas las etapas de la minería, la tecnología está presente. De acuerdo con la directora del Centro de Tecnología Mineral - CETEM (Unidad de Investigación del Ministerio de la Ciencia, Tecnología e Innovación), Sílvia Cristina Alves França, “cuando tratamos con recursos naturales finitos, muchas veces localizados en áreas ambientalmente sensibles o cercanas a comunidades, la presencia de aportes tecnológicos aumenta la eficiencia de los procesos de forma sostenible. Este procedimiento debe estar relacionado a la generación de beneficios para las comunidades y para el entorno de estas, así como para el medio ambiente, una vez que la actividad minera afecta directamente la economía y la calidad de vida de los locales en que ocurre”.

Para la directora del CETEM, instituto federal de investigación tecnológica con enfoque en el desarrollo tecnológico sostenible para los recursos minerales brasileños, el sector de minería se torna cada vez más reconocido por sus innovaciones tecnológicas: “El recuerdo de una actividad arcaica y rudimentaria ha dado lugar a la imagen de procesos productivos más sostenibles, tecnológicos, con mejores índices de productividad, mejores relaciones con las comunidades en su entorno, generando responsabilidad con relación a la preservación ambiental”.

Grandes y medianas empresas aplican, cada vez más, recursos para la adquisición y aplicación de tecnologías de punta, ya sea en términos de equipos, sistemas de integración de datos e inteligencia artificial para el aumento de la productividad y de la seguridad del trabajador, además de la capacitación para la especialización de profesionales. En este contexto, las mejorías incrementales de procesos productivos deben ser consideradas como avances tecnológicos y de innovación, especialmente en las medianas y pequeñas empresas. “La automatización y las innovaciones digitales son las palabras-clave de este momento, pues promueven procesos más eficientes, además de traer mayor sostenibilidad y mejores relaciones con las comunidades locales. Tales tecnologías no solamente resuelven los problemas que ya existen, sino también transforman los procesos operativos para alcanzar mejores índices de eficiencia, productividad y rentabilidad”, concluye la directora del CETEM.



Quando a exemplo de profissionais especializados para áreas estratégicas da mineração, o professor titular e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM) e pesquisador PQ-02 do CNPq, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Hernani Mota de Lima, afirma que hoje encontrar um engenheiro geotécnico disponível para contratação, no Brasil, é como procurar uma agulha num palheiro: “Todos estão empregados, e bem empregados, atuando em barragens de rejeitos e recuperação geotécnica de áreas mineradas. Nosso país é referência em Geotecnia em barragens e sistemas de disposição de rejeitos, e isso nos favoreceu com um desenvolvimento tecnológico excepcional”, constata.

Bacharel em Engenharia de Minas com doutorado em Gerenciamento Ambiental pela University of Wales (País de Gales, Grã-Bretanha), em 2001, Lima atua em pesquisas relacionadas ao desenvolvimento e ao fechamento de minas e gerenciamento ambiental na mineração, o que o coloca em patamar bastante confortável para discorrer sobre o tema. Para ele, entre as causas dos avanços tecnológicos está a rigorosa legislação vigente no Brasil. E, no bom sentido, “é o rigor destas leis que desencadeou o desenvolvimento. Em muitos países, os critérios legais para barragens de rejeitos de mineração não são tão exigentes. E, neste rigor, a mineração brasileira não só merece os parabéns, como também se transforma numa escola cheia de louvores para o mercado interno e externo”.

● ● ● As for the example of specialized professionals for strategic areas of mining, Hernani Mota de Lima, permanent professor of the Graduate Program in Mechanical Engineering (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – PPGEM) and CNPq PQ-02 researcher at the Federal University of Ouro Preto (Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP), states that, today, finding a geotechnical engineer available for hire in Brazil is like looking for a needle in a haystack: “Everyone is employed, and well employed, working in tailings dams and in the geotechnical recovery of mined areas. Our country is a leader in Geotechnics for dams and tailings disposal systems, and this has favored us with an exceptional technological development,” he noted.

A Bachelor in Mining Engineering with a PhD in Environmental Management from the University of Wales (U.K.) in 2001, Lima works on research related to the development and closure of mines and environmental management in mining, which puts him at a very comfortable level to discuss the subject. According to him, some of the causes of technological advances include the strict legislation in force in Brazil. Given that, in a good sense, “it is the strictness of these laws that enabled the development. In many countries, the legal criteria for mining tailings dams are not as demanding – and, with this strictness, Brazilian mining is deserving not only of congratulations, but also of becoming a school full of praise for the internal and external market.”

● ● ● Con respecto al ejemplo de profesionales especializados para áreas estratégicas de la minería, el profesor titular y docente permanente del Programa de Postgrado en Ingeniería Mecánica (PPGEM) e investigador PQ-02 del CNPq, de la Universidad Federal de Ouro Preto (UFOP), Hernani Mota de Lima, afirma que hoy encontrar un ingeniero geotécnico disponible para contratación, en Brasil, es como buscar una aguja en un pajar: “Todos están empleados, y bien empleados, actuando en represas de desechos y recuperación geotécnica de áreas excavadas. Nuestro País es referencia en Geotecnia en represas y sistemas de disposición de desechos, y esto nos favoreció con un desarrollo tecnológico excepcional”, constata.

Licenciado en Ingeniería de Minas con doctorado en Gestión Ambiental por la University of Wales (País de Gales, Gran Bretaña), en el 2001, Lima actúa en investigaciones relacionadas al desarrollo y al cierre de minas y gestión ambiental en la minería, lo que lo coloca en un nivel muy cómodo para discorrir sobre el tema. Para él, entre las causas de los avances tecnológicos está la rigurosa legislación vigente en Brasil. Y, en el buen sentido, “es el rigor de estas leyes que desencadenó el desarrollo. En muchos países, los criterios legales para represas de desechos de minería no son tan exigentes. Y, en este rigor, la minería brasileña no solo merece las felicitaciones, sino también se transforma en una escuela llena de elogios para el mercado interno y externo”.

O líder em inovação que fornece soluções de integridade de ponta. Juntos, podemos garantir a tomada de decisões sustentáveis. Nossa combinação de sistemas avançados de inspeção e consultores especializados proporciona uma compreensão abrangente da segurança, da vida útil e do desempenho dos ativos.

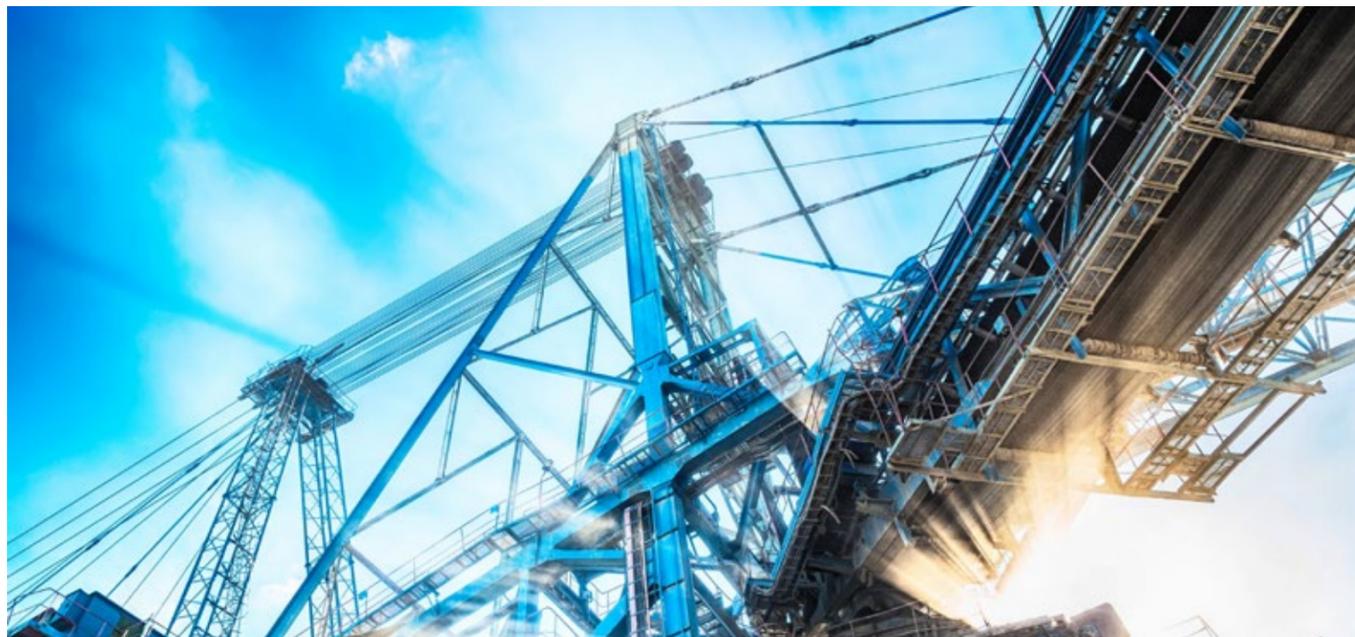
# A empresa líder em inovação que fornece soluções de integridade de ponta.



**ROSEN**

empowered by technology

[www.rosen-group.com](http://www.rosen-group.com)



Segundo Lima, num passado não muito remoto, a mineração envolvia apenas as etapas de pesquisa mineral, desenvolvimento de uma mina e a lavra propriamente dita. Os projetos não tratavam do fechamento de minas com a mais “completa complexidade”, conforme expressa o professor, ressaltando: “Bastava garantir a segurança da área minerada e a sua revegetação que a questão estava resolvida”.

Atualmente, a legislação exige um passo a passo de fechamento adequado. Ou seja, quando da exaustão da reserva mineral, a área minerada, as pilhas de estéril e as barragens de rejeitos, por exemplo, devem ser tratadas de modo a alcançar a estabilidade física, química e biológica para novamente serem incorporadas ao meio ambiente local. Dependendo do potencial e da necessidade da região, uma área minerada poderá se transformar em território industrial, residencial ou de lazer, respeitando as determinações ideais de autossuficiência e sustentabilidade.

“Essas exigências acabaram forçando a indústria de mineração no Brasil a desenvolver tecnologias avançadas de exploração e de recuperação do local minerado. Além das exigências legais, o Brasil apresenta condições de solos e rochas, mais alteradas, fruto de muito intemperismo, de um clima tropical e equatorial, onde há meses de chuvas intensas e longas, ou de estiagens prolongadas que são mais susceptíveis a processos erosivos e instabilidade de taludes, mais intensos que nos países do hemisfério norte”, analisa o professor.

Lima lembra que embora todo o planeta esteja sujeito às mudanças climáticas, no Brasil, as oscilações são muito intensas, interferindo nas características e condições de solo e nas rotinas de trabalho. Por consequência, foram estas peculiaridades que incentivaram ainda mais a necessidade de se avançar na busca por novos conhecimentos tecnológicos. “Somos forçados a investir na descaracterização dessas barragens, no tratamento de rejeitos e no enfrentamento das bruscas mudanças do nosso clima e, com isso, estamos sempre aprendendo e, invariavelmente, evoluindo”, aponta o professor.

● ● ● According to Lima, in the not-too-distant past, mining involved only the stages of mineral research, development of a mine, and the mining activity itself. The projects did not address the closure of mines with “thorough complexity,” as expressed by the professor, who stressed: “In order to resolve an issue, it was enough to guarantee the safety of the mined area and its revegetation.”

Currently, legislation requires a step-by-step proper closure. That is, when the mineral reserve is depleted, the mined area, overburden stocks and tailings dams, for example, must be treated in order to achieve physical, chemical and biological stability to be incorporated into the local environment again. Depending on the potential and needs of the region, a mined area can be transformed into an industrial, residential, or leisure territory, respecting the ideal determinations of self-sufficiency and sustainability.

“These requirements ended up forcing the mining industry in Brazil to develop advanced technologies for exploration and recovery of the mined site. In addition to the legal requirements, Brazil has more altered soil and rock conditions, as a result of weathering and its tropical, equatorial climate, which is marked by months of intense and long rainfall alongside prolonged droughts, being more susceptible to erosion processes and slope instability, with greater intensity than in the countries of the Northern Hemisphere,” assessed the professor.

Lima recalls that although the entire planet is subject to climate change, oscillations are very intense in Brazil, interfering with the characteristics and conditions of the soil and work routines. Consequently, these peculiarities further encouraged the need to advance in the search for new technological knowledge. “We are forced to invest in the de-characterization of these dams, in the treatment of tailings and in facing the sudden changes in our climate. With that, we are continuously learning and, invariably, evolving,” noted the professor.

● ● ● Según Lima, en un pasado no muy remoto, la minería involucraba solamente las etapas de investigación mineral, desarrollo de una mina y la extracción propiamente dicha. Los proyectos no trataban del cierre de minas con la más “completa complejidad”, conforme expresa el profesor, ressaltando: “Bastaba garantizar la seguridad del área excavada y su revegetación que la cuestión estaba resuelta”.

Actualmente, la legislación exige un paso a paso de cierre adecuado. O sea, en ocasión de la extracción de la reserva mineral, el área excavada, las pilas de estéril y las represas de desechos, por ejemplo, deben ser tratados para alcanzar la estabilidad física, química y biológica para nuevamente ser incorporadas al medio ambiente local. Dependiendo del potencial y de la necesidad de la región, un área excavada podrá transformarse en territorio industrial, residencial o de esparcimiento, respetando las determinaciones ideales de autossuficiencia y sostenibilidad.

“Estas exigencias acabaron forçando a la industria de minería en Brasil a desarrollar tecnologías avanzadas de explotación y de recuperación del local excavado. Además de las exigencias legales, Brasil presenta condiciones de suelos y rocas, más alteradas, fruto de mucho intemperismo, de un clima tropical y equatorial, donde hay meses de lluvias intensas y largas, o de secas prolongadas que son más susceptibles a procesos erosivos e inestabilidad de taludes, más intensos que en los países del hemisferio norte”, analiza el profesor.

Lima recuerda que a pesar de que todo el planeta esté sujeto a los cambios climáticos, en Brasil, las oscilaciones son muy intensas, interfiriendo en las características y condiciones del suelo y en las rutinas de trabajo. Como consecuencia, fueron estas peculiaridades que incentivaron aún más la necesidad de avanzar en la búsqueda por nuevos conocimientos tecnológicos. “Somos forçados a invertir en la descaracterización de estas represas, en el tratamiento de desechos y en el enfrentamiento de los bruscos cambios de nuestro clima y, con eso, estamos siempre aprendiendo e, invariavelmente, evolucionando”, apunta el profesor.

www.jmendes.com.br

## MINÉRIO DE EXCELÊNCIA A FORÇA DE MINAS MOVENDO O BRASIL

A J. Mendes, com sede em Itaúna-MG, atua nos segmentos de Mineração, Agronegócio, Gestão de Imóveis, Gestão de Terminais, Aviação e Investimentos. Na Mineração são mais de 50 anos transformando recursos naturais em desenvolvimento sustentável de Minas para o Brasil com excelência operacional e constante aprimoramento tecnológico.

PELO 2º ANO  
CONSECUTIVO  
ESTAMOS ENTRE  
AS MELHORES  
EMPRESAS PARA  
SE TRABALHAR



**JUNTOS**  
TRANSFORMAMOS  
RIQUEZAS  
MINERAIS  
EM DESENVOLVIMENTO



CONHEÇA MAIS  
SOBRE A J. MENDES



**J. Mendes**



### INOVAÇÃO: TEMA SENSÍVEL E FUNDAMENTAL

O professor da UFOP argumenta que as universidades contribuem diretamente na geração do conhecimento, com destaque para estudos e pesquisas desenvolvidos nas universidades federais. Todas com um senso comum: disposição para encontrar a essência da inovação, da aplicação de novas metodologias, da capacidade em classificar o material com precisão, não apenas no solo, mas também nas barragens e na identificação dos rejeitos, que muitas vezes podem ser aproveitados, após um refinamento. “As universidades contribuem em muito, porque representam verdadeiros centros de pesquisa. Muitas trabalham junto com as mineradoras, em projetos de parceria em pesquisas, sendo parte delas financiadas pelas mineradoras. Mas os recursos, porém, em sua maioria, chegam por intermédio das grandes empresas”, completa.

Em Ouro Preto, quando se fala em inovação, a UFOP-Universidade Federal de Ouro Preto ganha notoriedade em sustentabilidade na mineração, via sua Unidade Embrapii em Mineração. Nestes casos, há parcerias e contratação de serviços de empresas como CBMM, Vale, Samarco, Gerdau, que atuam em projetos de inovação, em boa parte do setor, inclusive com tecnologias aplicadas ao reaproveitamento de rejeitos, para fins industriais.

Se por um lado o rigor da legislação impulsiona a tecnologia, o fato das cargas tributárias elevadas impactarem fortemente o faturamento das empresas de menor porte faz com que os investimentos em inovações nessas empresas tornem-se limitados, além dos entraves e burocracias regulatórias. Nas pequenas empresas, em boa parte dos casos, investimentos financeiros são direcionados para a manutenção das suas unidades produtivas e, em algumas vezes, a expansões. O que se observa é que inovações estão mais restritas às unidades das grandes e das médias mineradoras, o que cria um *gap* tecnológico e de inovações no setor minerário brasileiro.

Leonardo Muradas – líder de Negócios Digitais da Innomatics, empresa do Grupo Siemens, antiga Siemens Large Drives – complementa o raciocínio do professor Hernani, acrescentando que não há dúvida quanto à necessidade de ter mão de obra para soluções tecnológicas mais avançadas: “Este é um tema sensível e comum para diferentes setores, tanto para as empresas que produzem tais tecnologias, quanto para clientes. É essencial que as mineradoras identifiquem as necessidades futuras e os talentos que poderão ser preparados para assumi-las”.

### ● ● ● Innovation: A sensitive and fundamental topic

The UFOP professor argues that universities directly contribute to the generation of knowledge, with an emphasis on studies and research carried out at federal universities. All with common sense: a willingness to find the essence of innovation, the application of new methodologies, and the ability to accurately classify material, not only in the soil, but also in dams and in the identification of tailings, which can often be used after refinement. “Universities contribute a lot, because they represent real research centers. Many work together with the mining companies, in research partnership projects, part of which is funded by the mining companies. Nevertheless, most resources come from large companies,” he added.

In Ouro Preto, when it comes to innovation, the Federal University of Ouro Preto (UFOP) is notorious for its sustainability in mining, via its Embrapii Mining Unit. In these cases, there are partnerships and contracting services from companies such as CBMM, Vale, Samarco, and Gerdau, which work on innovation projects in a large part of the sector, including technologies applied to the reuse of waste for industrial purposes.

While, on the one hand, the strictness of legislation drives technology, the fact that high tax burdens have a strong impact on the revenue of smaller companies means that investments in innovation in these companies become limited, in addition to regulatory barriers and bureaucracies. In small companies, in most cases, financial investments are directed to the maintenance of their production units and, in some cases, to expansions. What is observed is that innovations are more restricted to the units of large and medium-sized mining companies, which creates a technological and innovation gap in the Brazilian mining sector.

Leonardo Muradas, Head of Digital Business at Innomatics, a Siemens Group company – formerly Siemens Large Drives – complements Professor Hernani’s reasoning, adding that there is no doubt about the need to have labor for more advanced technological solutions: “This is a sensitive and common topic for different sectors, both for companies that produce such technologies and for customers. It is essential that mining companies identify future needs and the talent that can be prepared to take on them.”

### ● ● ● Innovación: tema sensible y fundamental

El profesor de UFOP argumenta que las universidades contribuyen directamente en la generación del conocimiento, con destaque para estudios e investigaciones desarrollados en las universidades federales. Todas con un sentido común: disposición para encontrar la esencia de la innovación, de la aplicación de nuevas metodologías, de la capacidad en clasificar el material con precisión, no solamente en el suelo, sino también en las represas y en la identificación de los desechos, que muchas veces pueden ser aprovechados, después de un refinamiento. “Las universidades contribuyen en mucho, porque representan verdaderos centros de investigación. Muchas trabajan junto con las mineras, en proyectos de colaboración en investigaciones, siendo parte de ellas financiadas por las mineras. Pero los recursos, sin embargo, en su mayoría, llegan por intermedio de las grandes empresas”, completa.

En Ouro Preto, cuando se habla de innovación, UFOP-Universidad Federal de Ouro Preto gana notoriedad en sostenibilidad en la minería, a través de su Unidad Embrapii en Minería. En estos casos, hay colaboraciones y contratación de servicios de empresas como CBMM, Vale, Samarco, Gerdau, que actúan en proyectos de innovación, en buena parte del sector, incluso con tecnologías aplicadas al reaprovechamiento de desechos, para fines industriales.

Si por un lado el rigor de la legislación impulsa la tecnología, el hecho de que las cargas tributarias elevadas impactan fuertemente la facturación de las empresas de menor tamaño hace que las inversiones en innovaciones en estas empresas se tornen limitadas, además de los obstáculos y burocracias regulatorias. En las pequeñas empresas, en buena parte de los casos, inversiones financieras son dirigidas para el mantenimiento de sus unidades productivas y, en algunas veces, a expansiones. Lo que se observa es que innovaciones están más restringidas a las unidades de las grandes y de las medianas mineras, lo que crea un *gap* tecnológico y de innovaciones en el sector minero brasileño.

Leonardo Muradas – líder de Negocios Digitales de Innomatics, empresa del Grupo Siemens, antigua Siemens Large Drives – complementa el razonamiento del profesor Hernani, añadiendo que no hay dudas con respecto a la necesidad de tener mano de obra para soluciones tecnológicas más avanzadas: “Este es un tema sensible y común para diferentes sectores, tanto para las empresas que producen tales tecnologías, como para clientes. Es esencial que las mineras identifiquen las necesidades futuras y los talentos que podrán ser preparados para asumirlas”.

Adotando este procedimento proposto por Muradas, a Innomatics dará oportunidades aos próprios colaboradores, motivando-os e aumentando a retenção. Claro que nem sempre isso é possível para todas as posições, seja pela complexidade ou pela quantidade requerida. Nestes casos, ele indica “a parceria com o fornecedor da tecnologia como excelente alternativa. Acima de tudo isso, a mineração precisa trabalhar sua imagem junto à nova geração de estudantes em formação, que é a categoria mais motivada a interagir com novas tecnologias”.

Como formar, então, mão de obra adequada para atender aos atuais níveis tecnológicos da atividade mineral? Muradas responde que o caminho para as empresas de mineração é aquele que investe na formação dos seus talentos e estabelece parcerias com fornecedores de soluções tecnológicas, universidades e entidades. Se isto não for possível, a saída é a contratação direta no mercado, o que não deixa de ser uma boa aposta.

● ● ● By adopting this procedure proposed by Muradas, Innomatics will give opportunities to its employees, motivating them and increasing retention. Of course, this is not always possible for all positions, either because of the complexity or the required quantity. In these cases, he indicates “the partnership with the technology supplier as an excellent alternative. Above all, mining needs to work on its image alongside the new generation of students in training, which is the category that is most motivated to interact with new technologies.”

How, then, to train an adequate workforce to meet the current technological levels of the mineral activity? Muradas replies that the path for mining companies is one that invests in training their talent and establishes partnerships with suppliers of technological solutions, universities, and entities. If this is not possible, the solution is to contract directly in the market, which is still a good bet.

● ● ● Adoptando este procedimiento propuesto por Muradas, Innomatics les dará oportunidades a los propios colaboradores, motivándolos y aumentando la retención. Claro que no siempre eso es posible para todas las posiciones, ya sea por la complejidad o por la cantidad requerida. En estos casos, él indica “la colaboración con el proveedor de la tecnología como excelente alternativa. Por encima de todo eso, la minería necesita trabajar su imagen junto a la nueva generación de estudiantes en formación, que es la categoría más motivada a interactuar con nuevas tecnologías”.

¿Cómo formar, entonces, mano de obra adecuada para satisfacer los actuales niveles tecnológicos de la actividad mineral? Muradas responde que el camino para las empresas de minería es aquel que invierte en la formación de sus talentos y establece colaboraciones con proveedores de soluciones tecnológicas, universidades y entidades. Si esto no es posible, la salida es la contratación directa en el mercado, lo que no deja de ser una buena apuesta.

# CONCRETE CANVAS®

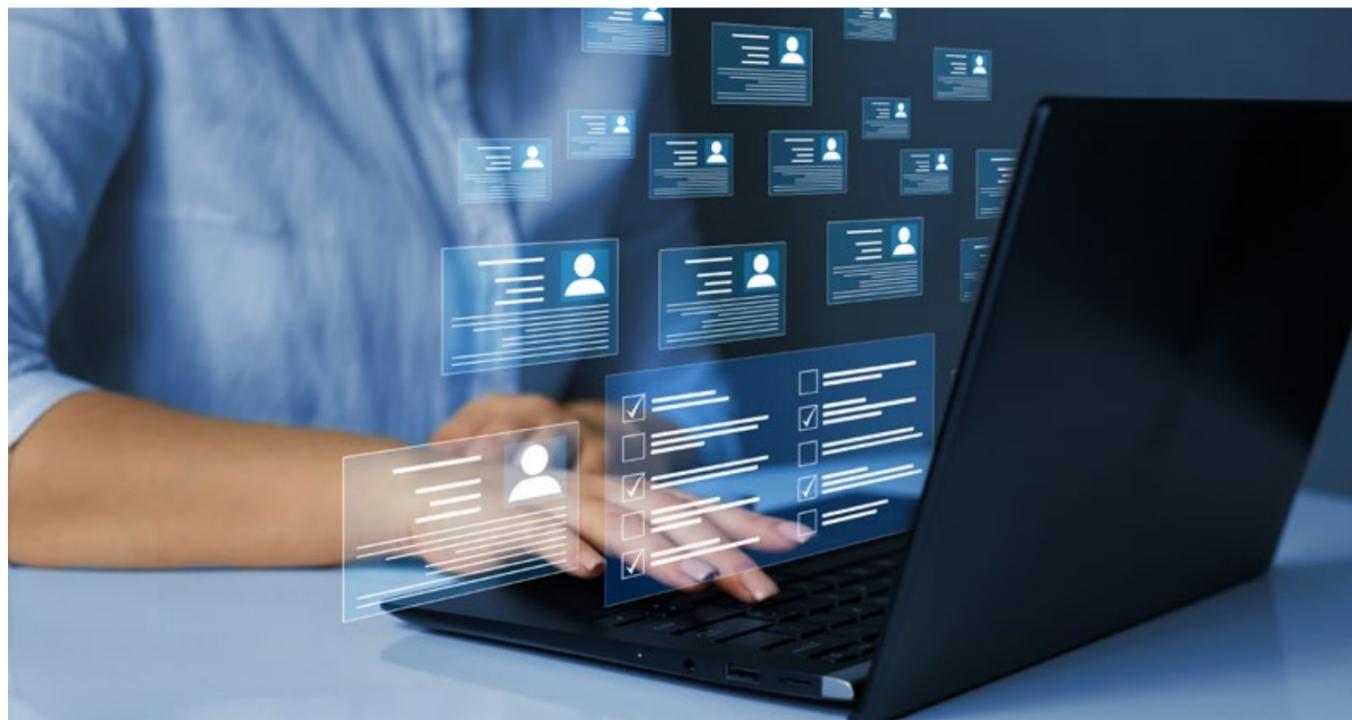
Concrete on a Roll



Alternativa de rápida execução,  
ótima viabilidade, e baixa pegada de  
carbono vs. concreto convencional

Para mais informações, favor visitar: [concretecanvas.com/pt-br](https://concretecanvas.com/pt-br)





### APROXIMAÇÃO ENTRE TECNOLOGIA E RECURSOS HUMANOS

Paulo Fernando Almeida Braga, coordenador de Processamento e Tecnologias Minerárias do CETEM complementa as informações, acrescentando que pesquisas recentes – a exemplo de trabalho veiculado na Revista Economia & Gestão, 21, de autoria de P. L. Cagni e J. R. de Santana, intitulado “Fomento à inovação no Brasil: programas recentes de formação de recursos humanos” – apontam a insuficiência da formação acadêmica no incentivo ao desenvolvimento de novas habilidades, com foco na capacidade de resolução de problemas, o que requer maior aproximação entre os ambientes de formação e de atuação dos profissionais; neste caso, o ambiente empresarial.

O CETEM participa na formação de recursos humanos para o setor mineral de forma indireta, porém bastante eficiente. É uma instituição integrante do Programa de Iniciação Científica e Desenvolvimento Tecnológico do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, por meio do qual recebe alunos de graduação para participação, acompanhamento e treinamento em projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, colaborando na formação complementar de profissionais para o setor mineral e afins.

Seus pesquisadores participam da coorientação de alunos de pós-graduação, em parceria com docentes de diversas universidades do Brasil. Adicionalmente, a instituição disponibiliza toda a sua infraestrutura laboratorial e de usina-piloto para o desenvolvimento dos projetos de pós-graduação, além de viabilizar a visita a unidades industriais de processamento mineral e metalúrgico, o que pode ser considerado como um grande diferencial na capacitação e no ganho de conhecimento dos profissionais.

### ● ● ● Approximation between technology and human resources

Paulo Fernando Almeida Braga, Coordinator of Processing and Mineral Technologies at CETEM complements the information, adding that recent research – such as the work published in the Revista Economía & Gestión, 21, by P. L. Cagni and J. R. de Santana, entitled Fomento à inovação no Brasil: programas recentes de formação de recursos humanos (“Fostering innovation in Brazil: Recent training programs for human resources”) – point to the insufficiency of academic training in encouraging the development of new skills, with a focus on problem-solving ability, which requires greater approximation between the training environments and the work of professionals – in this case, the business environment.

CETEM participates in the training of human resources for the mineral sector in an indirect but very efficient way. It is an institution that is part of the Scientific Initiation and Technological Development Program of the National Council for Scientific and Technological Development (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq), through which it receives undergraduate students for participation, monitoring and training in research, technological development, and innovation projects, collaborating in the complementary training of professionals for mining and related sectors.

Its researchers participate in the joint supervision of graduate students, in partnership with professors from several universities in Brazil. Additionally, the institution makes available its entire laboratory and pilot plant infrastructure for the development of postgraduate projects, in addition to enabling visits to industrial mining and metallurgical processing units, which can be considered a great differential in training and gaining knowledge for professionals.

### ● ● ● Acercamiento entre tecnología y recursos humanos

Paulo Fernando Almeida Braga, coordinador de Procesamiento y Tecnologías Minerarias del CETEM complementa la información, agregando que investigaciones recientes – por ejemplo el trabajo publicado en la Revista Economía & Gestión, 21, de autoría de P. L. Cagni y J. R. de Santana, titulado “Fomento a la innovación en Brasil: programas recientes de formación de recursos humanos” – apuntan la insuficiencia de la formación académica en el incentivo al desarrollo de nuevas habilidades, con enfoque en la capacidad de resolución de problemas, lo que requiere mayor acercamiento entre los ambientes de formación y de actuación de los profesionales; en este caso, el ambiente empresarial.

El CETEM participa en la formación de recursos humanos para el sector mineral de forma indirecta, sin embargo, muy eficiente. Es una institución integrante del Programa de Iniciación Científica y Desarrollo Tecnológico del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico – CNPq, por medio del cual recibe alumnos de graduación para participación, seguimiento y entrenamiento en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, colaborando en la formación complementaria de profesionales para el sector mineral y afines.

Sus investigadores participan de la co-orientación de alumnos de postgrado, en colaboración con docentes de diversas universidades de Brasil. Adicionalmente, la institución ofrece toda su infraestructura de laboratorio y de planta-piloto para el desarrollo de los proyectos de postgrado, además de viabilizar la visita a unidades industriales de procesamiento mineral y metalúrgico, lo que puede ser considerado como un gran diferencial en la capacitación y aumento de conocimiento de los profesionales.

A iniciativa privada tem papel fundamental na “saga da inovação”, visto que a capacidade de investimento e de priorização do tema pelo poder público é limitada. Por outro lado, há participações importantes do governo brasileiro no setor da inovação, como na EMBRAPII - Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial, uma organização social qualificada pelo Poder Público Federal que, desde 2013, apoia instituições de pesquisa tecnológica fomentando a inovação na indústria brasileira. Um instrumento útil para as empresas que investem em PD&I é a Lei do Bem, regulamentada pelo Decreto 6.260/2007, que em seu artigo 19-A inclui incentivo fiscal específico a empresas, relacionado aos dispêndios efetivados em projeto de pesquisa científica e tecnológica e de inovação tecnológica a ser executado pelas instituições de ciências e tecnologia.

A divulgação de publicações especializadas, além de parcerias com o setor empresarial e com outras instituições de ensino e pesquisa tecnológica nacionais e internacionais, também tem um papel importante no estímulo à inovação, uma vez que compartilham novas tecnologias e, em especial, os benefícios que elas podem trazer para a indústria e seus processos.

● ● ● The private initiative plays a key role in the “innovation saga,” as the investment capacity and prioritization of the topic by the public authorities is limited. Conversely, there are important participations by the Brazilian government in the innovation sector, such as at the Brazilian Association of Research and Industrial Innovation (“Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – EMBRAPII”), a Social Organization qualified by the Federal Public Authority that has supported, since 2013, technological research institutions promoting innovation in Brazilian industry. A useful instrument for companies that invest in RD&I is the Lei do Bem, regulated by Decree 6,260/2007, which includes in Article 19-A specific tax incentives for companies related to expenditures made on scientific and technological research projects and technological innovation to be carried out by science and technology institutions.

The dissemination of specialized publications, in addition to partnerships with the business sector and with other national and international teaching and technological research institutions, also play a key role in stimulating innovation, as they share new technologies and, in particular, the benefits they can bring to the industry and its processes.

● ● ● La iniciativa privada tiene un papel fundamental en la “saga de la innovación”, dado que la capacidad de inversión y de priorización del tema por el poder público es limitada. Por otro lado, hay participaciones importantes del gobierno brasileño en el sector de la innovación, como en EMBRAPII - Asociación Brasileña de Investigación e Innovación Industrial, una Organización Social calificada por el Poder Público Federal que, desde el 2013, apoya instituciones de investigación tecnológica fomentando la innovación en la industria brasileña. Un instrumento útil para las empresas que invierten en ID&I es la Ley del Bien, reglamentada por el Decreto 6.260/2007, que en su artículo 19-A incluye incentivo fiscal específico a empresas, relacionado a los dispendios efectuados en proyecto de investigación científica y tecnológica y de innovación tecnológica a ser ejecutado por las instituciones de ciencias y tecnología.

La divulgación de publicaciones especializadas, además de colaboraciones con el sector empresarial y con otras instituciones de enseñanza e investigación tecnológica nacionales e internacionales también tienen un papel importante en el estímulo a la innovación, una vez que comparten nuevas tecnologías y, en especial, los beneficios que ellas pueden traer para la industria y sus procesos.



### EIXOS ESTRATÉGICOS DE ATUAÇÃO DO CETEM | STRATEGIC AXES OF CETEM'S ACTION | EJES ESTRATÉGICOS DE ACTUACIÓN DE CETEM

*O Plano Diretor da Unidade atua com base em três eixos estratégicos, a saber:*

• **Água e energia, resíduos e sustentabilidade:** redução no consumo de água e energia nos processos produtivos; redução na geração de resíduos e rejeitos; reuso de água de processo e aproveitamento de rejeitos; mineração urbana; economia circular.

• **Minerais estratégicos:** terras raras, lítio, níquel, cobalto, silício, dentre outros para atender à economia de baixo carbono; agrominerais, para produção de fertilizantes e redução da dependência nacional por exportações.

• **Rochas ornamentais:** aporte tecnológico para aumento da qualidade do produto nacional e sua competitividade; uso de resíduos para aplicação na agricultura e outros setores da construção civil.

*The Unit's Master Plan operates based on three strategic axes, namely:*

• **Water and energy, waste, and sustainability:** Reduction in water and energy consumption in production processes; reduction in the generation of waste and tailings; reuse of process water and utilization of waste; urban mining; and circular economy.

• **Strategic minerals:** Rare earths, lithium, nickel, cobalt, and silicon, among others, to meet the low-carbon economy; agrominerals, for the production of fertilizers and reduction of the country's dependence on exports.

• **Ornamental stones:** technological contribution to increase the quality and competitiveness of the country's product; use of waste for application in agriculture and other civil construction sectors.

*El Plan Director de la Unidad actúa con base en tres ejes estratégicos, a saber:*

• **Agua y energía, residuos y sostenibilidad:** reducción en el consumo de agua y energía en los procesos productivos; reducción en la generación de residuos y desechos; reuso de agua de proceso y aprovechamiento de desechos; minería urbana; economía circular.

• **Minerales estratégicos:** tierras raras, litio, níquel, cobalto, silicio, entre otros para satisfacer la economía de bajo carbono; agrominerales, para la producción de fertilizantes y reducción de la dependencia nacional por exportaciones.

• **Rocas ornamentales:** aporte tecnológico para el aumento de la calidad del producto nacional y su competitividad; uso de residuos para su aplicación en la agricultura y otros sectores de la construcción civil.



## Aprendizado versus ensinamento ou o intercâmbio de conhecimentos

Uma das formas de reduzir as dificuldades que as empresas de mineração de pequeno e médio porte encontram na aplicação de inovações tecnológicas e modernização em seus ambientes produtivos é o estímulo às *startups* e à *capacitação continuada*. Atento a esta realidade, Rodrigo Lopes, diretor da UniPROF e da Flixdemy, empresas parceiras da Universidade Corporativa da Mineração do Brasil (Unibram), lançou no ano passado uma plataforma de treinamento com apoio do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM).

Segundo Aline Nunes, gerente de Assuntos Minerários do IBRAM, “a Unibram está totalmente voltada a promover o intercâmbio ágil de conhecimentos na mineração, trazendo os temas mais atuais e desafiadores na forma de capacitações continuadas”.

A Unibram se constitui um ecossistema de formação e informação, que produz conteúdos próprios e conecta profissionais que também geram conteúdos; integra empresas, professores e pesquisadores. Desse modo, prepara o profissional em diferentes segmentos, conectando-os entre si, para promover não apenas o acesso à informação, mas a uma estrutura de formações profissionais.

A mineração se tornou altamente tecnológica, e a conectividade entre operações torna-se cada vez mais elevada. Os equipamentos atuais utilizam a inteligência artificial, assim como a robótica. Na visão de Lopes, inteligência artificial, sistemas *on-line* e robótica não são privilégios de quem trabalha no escritório. Elas são necessárias na eficiência dos treinamentos, como também nas mãos dos operadores de minas. Não existirá empresa ou grupo desenvolvido e inovador se não existir investimento na formação dos profissionais envolvidos.

Nesses 14 meses de atividades, a plataforma já formou mais de 200 alunos. Deste total, cerca de 80% são profissionais da mineração. São profissionais que impulsionam a inovação. Lopes alerta que a inovação nem sempre vem do topo da hierarquia. É usual um operador de máquina descobrir algo novo e influenciar a indústria na concepção de uma tecnologia. A mudança mais efetiva nasce dos funcionários da operação. A cultura de inovação não pode ser endógena, tem de brotar de dentro para fora, ser inerente ao segmento. E esta é a postura da Unibram: propagar o conhecimento de dentro para fora do setor, valorizando a experiência proveniente da indústria e da planta mineradora, fortalecendo o diálogo entre pesquisadores, empreendedores, técnicos e operadores.

### LEARNING VERSUS TEACHING OR KNOWLEDGE EXCHANGE

One of the ways to reduce the difficulties encountered by small and medium-sized mining companies in applying technological innovations and modernization in their productive environments is to encourage startups and continuous training. Aware of this reality, Rodrigo Lopes, Director of UniPROF and Flixdemy, partner companies of the Corporate University of Mining of Brazil (Universidade Corporativa da Mineração do Brasil – UNIBRAM), launched last year a training platform with the support of the Brazilian Institute of Mining (IBRAM).

According to Aline Nunes, manager of Mining Affairs at IBRAM, “UNIBRAM is fully focused on promoting the agile exchange of knowledge in mining, bringing the most current and challenging topics in the form of ongoing training.”

UNIBRAM constitutes a training and information ecosystem, which produces its own content and connects professionals who also generate content and integrates companies, professors, and researchers. In this way, it prepares the professional in different segments, connecting them to each other, in order to promote not only access to information, but also to a structure of professional training.

Mining has become highly technological, and connectivity between operations is becoming increasingly high. Current equipment uses artificial intelligence, as well as robotics. In Lopes’ view, artificial intelligence, online systems and robotics are not privileges for those who work in the office. They are necessary in the efficiency of training, as well as in the hands of mine operators. There can be no developed and innovative company or group if there is no investment in training the professionals involved.

In these 14 months of activities, the platform has already trained more than 200 students. Of this total, around 80% are mining professionals, who drive innovation. Lopes warns that innovation does not always come from the top of the hierarchy. It is usual for a machine operator to discover something new and influence the industry in the conception of a technology. The most effective change comes from the people in the operation. The culture of innovation cannot be endogenous – it has to sprout from the inside out and be inherent to the segment. This is UNIBRAM’s position: to spread knowledge from the inside out of the sector, valuing the experience coming from the industry and the mining plant while strengthening the dialogue between researchers, entrepreneurs, technicians, and operators.

### APRENDIZAJE VERSUS ENSEÑANZA O EL INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS

Una de las formas de reducir las dificultades que las empresas de minería de pequeño y mediano tamaño encuentran en la aplicación de innovaciones tecnológicas y modernización en sus ambientes productivos, es el estímulo a las startups y a la capacitación continua. Atento a esta realidad, Rodrigo Lopes, director de UniPROF y de Flixdemy, empresas asociadas de la Universidad Corporativa de la Minería de Brasil (Unibram), lanzó el año pasado una plataforma de entrenamiento con apoyo del Instituto Brasileño de Minería (IBRAM).

Según Aline Nunes, gerente de Asuntos Mineros de IBRAM, “Unibram está totalmente dirigida a promover el intercambio ágil de conocimientos en la minería, trayendo los temas más actuales y desafiantes en la forma de capacitaciones continuas”.

Unibram constituye un ecosistema de formación e información, que produce contenidos propios y conecta profesionales que también generan contenidos; integra empresas, profesores e investigadores. De este modo, prepara al profesional en diferentes segmentos, conectándolos entre sí, para promover no solamente el acceso a la información, sino a una estructura de formaciones profesionales.

La minería se tornó altamente tecnológica, y la conectividad entre operaciones se torna cada vez más elevada. Los equipos actuales utilizan la inteligencia artificial, así como la robótica. En la visión de Lopes, inteligencia artificial, sistemas *on-line* y robótica no son privilegios de quien trabaja en la oficina. Ellas son necesarias en la eficiencia de los entrenamientos, como también en las manos de los operadores de minas. No existirá empresa o grupo desarrollado e innovador si no existe inversión en la formación de los profesionales involucrados.

En estos 14 meses de actividades, la plataforma ya formó más de 200 alumnos. De este total, cerca del 80% son profesionales de la minería. Son profesionales que impulsan la innovación. Lopes alerta que la innovación no siempre viene del top de la jerarquía. Es usual un operador de máquina descubrir algo nuevo e influenciar a la industria en la concepción de una tecnología. El cambio más efectivo nace de los empleados de la operación. La cultura de innovación no puede ser endógena, tiene que brotar de adentro para afuera, ser inherente al segmento. Y esta es la postura de Unibram: propagar el conocimiento de adentro para afuera del sector, valorizando la experiencia proveniente de la industria y de la planta minera, fortaleciendo el diálogo entre investigadores, emprendedores, técnicos y operadores.



## EvenFlo™ Feedwell

Recupere o CAPEX investido com a redução de OPEX, de 3 a 10 anos:

Saiba mais acessando: [shre.ink/EvenFlo](https://shre.ink/EvenFlo)

- 1
- 2
- 3

Redução de consumo de floculante de 10 a 40% comparando com poços de alimentação da concorrência;

Redução da pegada hídrica pela economia adicional de água de 20% em média, comparado com a concorrência;

Aumento da clarificação do overflow, proporcionando redução de desgaste de bombas e equipamentos à jusante do overflow.

## Tecnologia de Pasta WesTech, a melhor opção para desativação de barragens.

WESTECH® SWIRE

- ▶▶
- 1
- 2

**A WesTech é a maior especialista do mundo em tecnologia de pasta. O processo de pasta:**

Elimina o uso de barragens de rejeito de polpa, de forma mais vantajosa e econômica que deposição a seco;

Pode ser usado em conjunto com filtros prensa, reduzindo drasticamente os custos de CAPEX e OPEX

Saiba mais acessando: [shre.ink/WesTechPaste](https://shre.ink/WesTechPaste)



### TENDÊNCIAS E NECESSIDADES SEGUEM PARTICULARIDADES DAS OPERAÇÕES UNITÁRIAS

Independentemente do cenário em que se dá a atividade minerária, seja para empreendimentos que lançam mão do uso de reagentes mais agressivos durante concentração seja para empreendimentos de grande porte, com movimentação em volumes expressivos de produtos e rejeitos, impõe-se a adoção de medidas de controle e mitigação ambiental em virtudes dos riscos inerentes a estas práticas e evidencia-se, como obrigatório, o contínuo aperfeiçoamento de todos os processos, com risco de inviabilização ambiental do empreendimento.

O aprimoramento dos processos, aliás, é o ponto focal do trabalho desenvolvido na Gorceix, através de seu Centro de Treinamento e Transferência de Tecnologia - CT<sup>3</sup>. São 30 anos de programas de desenvolvimento continuado de processo para os principais *players* da mineração brasileira, fundamentados na história de uma instituição sem fins lucrativo, fundada em 1960 e que desempenha importante papel no apoio aos estudantes carentes, bem como ao ensino e à pesquisa da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto (EM/UFOP). Além de oferecer bolsas de estudo de diversas modalidades, estágios e cursos de complementação da formação acadêmica, a Fundação responde pela gestão e prestação de contas dos Projetos de Pesquisas que lhe são entregues pela Universidade.

O diretor de Projetos da Fundação Gorceix, engenheiro de Minas Fernando José Gomes, informa que o CT<sup>3</sup> “tem atuado, também, na viabilização técnica de novos empreendimentos, com planejamento e desenvolvimento de programas de estudos voltados à definição de rotas de processo aplicáveis aos recursos minerais específicos. A interação entre os diversos departamentos do CT<sup>3</sup> tem sido fator importante no estabelecimento de uma ampla carteira de clientes, incluindo, também, projetos desenvolvidos para empresas situadas no exterior”.

#### ● ● ● Trends and needs follow the particularities of unit operations

Regardless of the scenario in which the mining activity occurs, whether it is for enterprises that make use of more aggressive reagents during concentration or for large enterprises, with the handling of significant volumes of products and tailings, it is imperative to adopt measures of environmental control and mitigation due to the risks inherent to these practices, with evidence, as mandatory, of the continuous improvement of all processes and of the risk of environmental unfeasibility of the enterprise.

Process improvement, incidentally, is the focal point of the work carried out at Gorceix, through its Technology Transfer and Training Center (CT<sup>3</sup>). It is marked by 30 years of continuous process development programs for key players in Brazilian mining, based on the history of a non-profit institution, founded in 1960 and which plays a crucial role in supporting underprivileged students, as well as in teaching and research in the School of Mines of the Federal University of Ouro Preto (Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto – EM/UFOP). In addition to offering scholarships of various types, internships and courses to complement academic training, the Foundation is responsible for the management and accountability of the Research Projects given to it by the University.

The Gorceix Foundation Projects director, Fernando José Gomes, informs that the CT<sup>3</sup> “has also been active in the technical viability of new undertakings, with planning and development of study programs aimed at defining process routes that are applicable to specific mineral resources. The interaction between CT<sup>3</sup>'s various departments has been a key factor in establishing a wide client portfolio, including also projects developed for companies located abroad.”

#### ● ● ● Tendencias y necesidades siguen particularidades de las operaciones unitarias

Independientemente del escenario en que ocurre la actividad minera, ya sea para emprendimientos que usan reactivos más agresivos durante la concentración ya sea para emprendimientos de gran tamaño, con movimiento en volúmenes expresivos de productos y desechos, se impone la adopción de medidas de control y mitigación ambiental en virtudes de los riesgos inherentes a estas prácticas y se evidencia, como obligatorio, el continuo perfeccionamiento de todos los procesos, con riesgo de inviabilización ambiental del emprendimiento.

El perfeccionamiento de los procesos, por cierto, es el punto focal del trabajo desarrollado en Gorceix, a través de su Centro de Entrenamiento y Transferencia de Tecnología - CT<sup>3</sup>. Son 30 años de programas de desarrollo continuado de proceso para los principales *players* de la minería brasileña, fundamentados en la historia de una institución sin fines de lucro, fundada en 1960 y que desempeña un importante papel en el apoyo a los estudiantes carentes, así como a la enseñanza y a la investigación de la Escuela de Minas de la Universidad Federal de Ouro Preto (EM/UFOP). Además de ofrecer becas de estudio de diversas modalidades, etapas y cursos de complementación de la formación académica, la Fundación responde por la gestión y rendición de cuentas de los Proyectos de Investigaciones que le son entregados por la Universidad.

El director de Proyectos de la Fundación Gorceix, Fernando José Gomes, informa que el CT<sup>3</sup> “ha actuado, también, en la viabilización técnica de nuevos emprendimientos, con planeamiento y desarrollo de programas de estudios dirigidos a la definición de rutas de proceso aplicables a los recursos minerais específicos. La interacción entre los diversos departamentos del CT<sup>3</sup> ha sido un factor importante en el establecimiento de una amplia cartera de clientes, incluyendo, también, proyectos desarrollados para empresas situadas en el exterior”.

Em consonância com os princípios de sustentabilidade, a Fundação Gorceix atua fortemente em programas de recuperação e valorização de rejeitos industriais da mineração e da metalurgia, prevendo-se o seu reaproveitamento no sistema produtivo ou na geração de coprodutos de valor comercial.

Desse modo, a Fundação, mais do que acompanhar avanços técnicos, desenvolve tecnologia de ponta, levando em consideração as singularidades de cada minério. Por esse motivo – recomenda o Professor Gomes – as tendências que são sinalizadas pela atuação do CT<sup>3</sup>, “não serão consolidadas para todas as unidades industriais, visto a especificidade de cada minério, que pode se mostrar mais ou menos susceptível a mudanças de procedimentos já consolidados”.

A relação exposta pelo Professor Gomes leva em conta necessidades prementes, dificuldades inerentes à lavra e ao minério e evoluções em atividades específicas do processamento mineral.

Desse modo, a primeira necessidade envolve a escassez hídrica crescente em parte do País, que soma-se a novos marcos legais impostos à atividade minerária, e sinaliza forte tendência ao uso de técnicas de processamento de minérios a seco, “com destaque para o minério de ferro, para o qual tem sido gradativamente implantada a separação magnética de média e alta intensidade. Como o atual estágio do conhecimento mostra que nem todos os tipos de minério de ferro são susceptíveis ao uso desta técnica, o grande desafio que se coloca aos fabricantes e mineradores de ferro corresponde ao aprimoramento da técnica, permitindo o seu uso para outros recursos minerais, além de ampliar o uso da separação magnética para unidades cuja escala de produção atinge de centenas de milhões de toneladas por ano de concentrado de ferro”.

● ● ● In line with the principles of sustainability, the Gorceix Foundation is strongly active in programs for the recovery and assessment of industrial waste from mining and metallurgy, foreseeing its reuse in the production system or the generation of co-products with commercial value.

In this way, more than following technical advances, the Foundation develops state-of-the-art technology, considering the singularities of each ore. For this reason – as recommended by Professor Gomes – trends that are signaled by the work of the CT<sup>3</sup> “will not be consolidated for all industrial units, given the specificity of each ore, which may prove to be more or less susceptible to changes in already consolidated procedures.”

The relationship exposed by Professor Gomes encompasses pressing needs, difficulties inherent in mining and ore, and evolutions in specific mineral processing activities.

Thus, the first need involves the growing water scarcity that is present in part of the country, which adds to the new legal frameworks imposed on the mining activity and signals a strong trend towards the use of dry processing techniques for ore, “with an emphasis on iron ore, for which medium- and high-intensity magnetic separation has been gradually implemented. As the current stage of knowledge shows that not all types of iron ore are susceptible to the use of this technique, the great challenge facing iron manufacturers and miners corresponds to improving the technique, allowing its use for other mineral resources, in addition to expanding the use of magnetic separation to units whose production scale reaches hundreds of millions of metric tons per year of iron concentrate.”

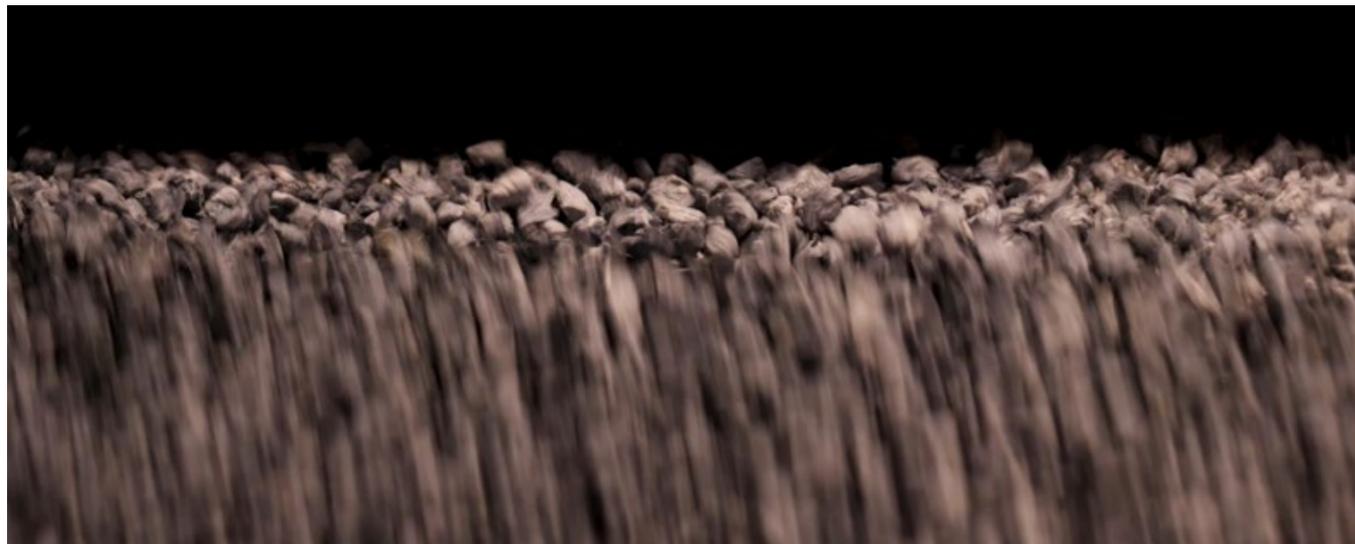
● ● ● En consonancia con los principios de sostenibilidad, la Fundación Gorceix actúa fuertemente en programas de recuperación y valoración de desechos industriales de la minería y de la metalurgia, previniéndose su reaprovechamiento en el sistema productivo o generación de coprodutos de valor comercial.

De este modo, la Fundación, más que seguir avances técnicos, desarrolla tecnología de punta, teniendo en consideración las singularidades de cada mineral. Por este motivo – recomienda el Profesor Gomes – las tendencias que son señalizadas por la actuación del CT<sup>3</sup>, “no serán consolidadas para todas las unidades industriales, visto la especificidad de cada mineral, que puede mostrarse más o menos susceptible a cambios de procedimientos ya consolidados”.

La relación expuesta por el Profesor Gomes tiene en cuenta necesidades urgentes, dificultades inherentes a la extracción y al mineral y evoluciones en actividades específicas del procesamiento mineral.

De este modo, la primera necesidad involucra la escasez hídrica creciente en parte del País, que se suma a nuevos marcos legales impuestos a la actividad minera, y señala fuerte tendencia al uso de técnicas de procesamiento de minerales en seco, “con destaque para el mineral de hierro, para el cual ha sido gradualmente implantada la separación magnética de mediana y alta intensidad. Como la actual etapa del conocimiento muestra que no todos los tipos de mineral de hierro son susceptibles al uso de esta técnica, el gran desafío que se coloca a los fabricantes y mineros de hierro corresponde al perfeccionamiento de la técnica, permitiendo su uso para otros recursos minerales, además de ampliar el uso de la separación magnética para unidades cuya escala de producción alcanza centenas de millones de toneladas por año de concentrado de hierro”.





Uma segunda tendência, mais fortemente observada também para minério de ferro, refere-se ao aproveitamento dos finos de barragens, depositados ao longo de dezenas de anos, nos sites dos grandes produtores. A técnica que vem sendo preferencialmente adotada tem sido a separação magnética, não se descartando o uso da flotação reversa e/ou gravimetria. “Em decorrência desta demanda, este tema têm sido objeto de estudos em diferentes centros de pesquisa do País, incluindo a Fundação Gorceix, na busca de máximo desempenho das alternativas anteriores, sem descarte de outras que possam se mostrar aplicáveis à valorização dos finos e ultrafinos de ferro”, reconhece o Professor Gomes.

Detalhando algumas fases da etapa de beneficiamento, o diretor de Projetos da Gorceix elenca as etapas de cominuição, classificação, concentração, separação sólido líquido e disposição de rejeitos e transporte de produtos.

Na fase de cominuição, tem-se consolidado nos últimos tempos, a inserção da prensa de rolos nos circuitos de redução granulométrica previa aos processos de concentração. A redução dos efeitos da sobremaagem, para geração de finos e ultrafinos, tem sido pautada para alguns empreendimentos, principalmente para aqueles de grande porte, a partir de intervenções na configuração interna dos moinhos. Também tem sido objeto de análise contínua a adoção de estratégias de moagem, com controle restrito da liberação entre os constituintes dos minérios. Em outros termos, o objetivo é moer estritamente o necessário, premissa já adotada em empreendimento de grande porte, em fase de implantação no País.

Já na classificação, há tendência de substituição de equipamentos convencionais (ciclones e classificadores tipo Akins), por peneiras de alta frequência; enquanto na concentração está se concretizando a implantação da separação magnética em grande escala tanto a úmido quanto a seco, para minérios de ferro; assim como o desenvolvimento de equipamentos capazes de realizar duas operações simultâneas, como por exemplo a concentração gravítica e separação magnética, realizadas em uma única unidade de concentração.

● ● ● A second trend, also more strongly observed for iron ore, refers to the use of fines from dams, deposited over dozens of years, on the sites of large producers. The technique that has been preferentially adopted has been magnetic separation, not discarding the use of reverse flotation and/or gravimetry. “As a result of this demand, this topic has been the subject of studies in different research centers in Brazil, including the Gorceix Foundation, in the search for maximum performance of the previous alternatives, without neglecting of others that may prove to be applicable to the valuation of fine and ultrafine iron,” acknowledged Professor Gomes.

Detailing a number of phases of the beneficiation stage, the Director of Projects at Gorceix lists the stages of comminution, classification, concentration, solid-liquid separation, disposal of waste, and transportation of products.

In the comminution phase, one recent development has been the insertion of the roller press in the granulometric reduction circuits prior to the concentration processes. The reduced effects of overgrinding, for the generation of fines and ultrafines, has been guided by a number of undertakings, mainly large ones, based on interventions in the internal configuration of the mills. The adoption of milling strategies has also been the subject of continuous analysis, with strict control over the release between the constituents of the ores. In other words, the goal is to grind strictly what is necessary, a premise already adopted in large enterprises and currently in the implementation phase in the country.

Regarding classification, in turn, there is a tendency to replace conventional equipment (cyclones and Akins-type classifiers) with high-frequency sieves. In turn, in concentration, the implementation of magnetic separation on a large scale, both wet and dry, for iron ores is being implemented, as well as the development of equipment capable of carrying out two simultaneous operations, such as gravitational concentration and magnetic separation, performed in a single concentration unit.

● ● ● Una segunda tendencia, más fuertemente observada también para mineral de hierro, se refiere al aprovechamiento de los finos de represas, depositados a lo largo de decenas de años, en los sitios de los grandes productores. La técnica que está siendo preferentemente adoptada ha sido la separación magnética, no descartándose el uso de la flotación reversa y/o gravimetría. “Como consecuencia de esta demanda, este tema ha sido objeto de estudios en diferentes centros de investigación del País, incluyendo la Fundación Gorceix, en la búsqueda del máximo desempeño de las alternativas anteriores, sin descarte de otras que puedan mostrarse aplicables a la valorización de los finos y ultrafinos de hierro”, reconoce el Profesor Gomes.

Detallando algunas fases de la etapa de beneficio, el director de Proyectos de Gorceix enumera las etapas de fragmentación, clasificación, concentración, separación sólido líquido y disposición de desechos y transporte de productos.

En la fase de fragmentación, se han consolidado en los últimos tiempos, la inserción de la prensa de rodillos en los circuitos de reducción granulométrica previa a los procesos de concentración. La reducción de los efectos de la sobremolienda, para la generación de finos y ultrafinos, ha sido pautada para algunos emprendimientos, principalmente para aquellos de gran tamaño, a partir de intervenciones en la configuración interna de los molinos. También ha sido objeto de análisis continuo la adopción de estrategias de molienda, con control restrito de la liberación entre los constituyentes de los minerales. En otros términos, el objetivo es moler estrictamente lo necesario, premisa ya adoptada en emprendimiento de gran tamaño, en fase de implantación en el país.

Ya en la clasificación, hay tendencia de sustitución de equipos convencionales (ciclones y clasificadores tipo Akins), por tamices de alta frecuencia; mientras en la concentración está concretizándose la implantación de la separación magnética a gran escala tanto en húmedo como en seco, para minerales de hierro; así como el desarrollo de equipos capaces de realizar dos operaciones simultáneas, como por ejemplo la concentración gravítica y separación magnética, realizadas en una única unidad de concentración.

A flotação também merece atenção com o desenvolvimento de equipamentos de pequeno porte, mantendo-se a sua grande capacidade unitária típica, porém operando em sistemas fechados, com sistemas pressurizados de adição simultânea de reagentes e polpa de minério; assim como o desenvolvimento de equipamentos capazes de realização a flotação em condições de granulometria mais grosseiras do que os padrões convencionais; e, ainda, o desenvolvimento de novos produtos para flotação, com uso de reagentes derivados de resíduos industriais, num conceito de economia circular.

No caso dos processos de separação sólido líquido é constatada pelo Diretor de Projetos da Gorceix que em, praticamente, todos os novos empreendimentos, em implantação ou em fase final de concepção e planejamento, forte tendência ao uso da sedimentação ou filtragem, em substituição ao uso de barragens de rejeitos. Esta tendência está em consonância com as mudanças recentes da legislação, que obrigam o uso de estruturas de disposição de rejeitos diferenciadas daquelas que historicamente vêm sendo adotadas. Os novos projetos têm sido concebidos, portanto, prevendo-se o uso de unidades de sedimentação e filtragem, possibilitando a disposição dos rejeitos filtrados, segundo os critérios de estabilidade geotécnica.

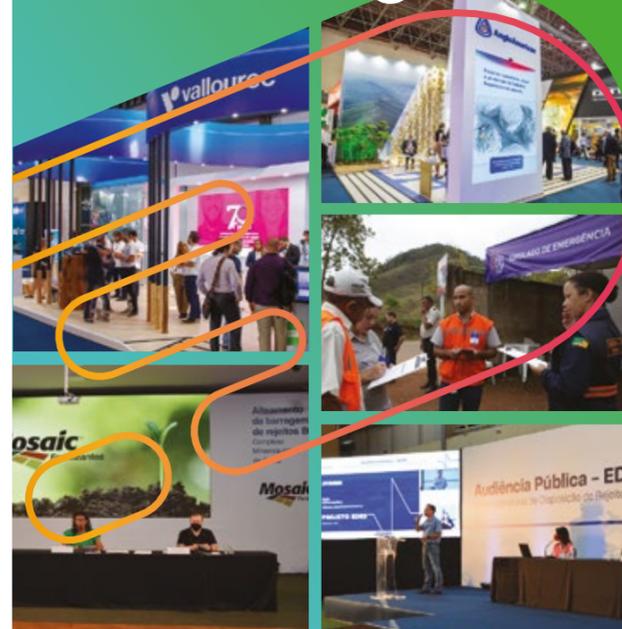
● ● ● Flotation also deserves attention, with the development of small-sized equipment, maintaining its typical large unit capacity, but operating in closed facilities, with pressurized systems for simultaneous addition of reagents and ore pulp, as well as the development of equipment capable of performing flotation in granulometry conditions coarser than conventional standards and the development of new products for flotation, using reagents derived from industrial waste, in a circular economy concept.

In the case of solid-liquid separation processes, the Project Director at Gorceix notes that in virtually all new undertakings, either under implementation or in the final stages of conception and planning, there is a strong tendency to use sedimentation or filtration, instead of using of tailings dams. This trend is in line with recent changes in legislation, which require the use of different tailings disposal structures from those that have been historically adopted. The new projects have thus been conceived, foreseeing the use of sedimentation and filtering units, allowing the dry disposal of the tailings, according to the criteria of geotechnical stability.

● ● ● La flotación también merece atención con el desarrollo de equipos de pequeño tamaño, manteniéndose su gran capacidad unitaria típica, sin embargo operando en sistemas cerrados, con sistemas presurizados de adición simultánea de reactivos y pulpa de mineral; así como el desarrollo de equipos capaces de realización de la flotación en condiciones de granulometría más gruesas que los estándares convencionales; y, además, el desarrollo de nuevos productos para flotación, con el uso de reactivos derivados de residuos industriales, en un concepto de economía circular.

En el caso de los procesos de separación sólido líquido es constatado por el Director de Proyectos de Gorceix que en, prácticamente, todos los nuevos emprendimientos, en implantación o en fase final de concepción y planeamiento, hay una fuerte tendencia al uso de la sedimentación o filtrado, en sustitución al uso de represas de desechos. Esta tendencia está en consonancia con los cambios recientes de la legislación, que obligan el uso de estructuras de disposición de desechos diferenciadas de aquellas que históricamente están siendo adoptadas. Los nuevos proyectos hay sido concebidos, por tanto, previniéndose el uso de unidades de sedimentación y filtrado, posibilitando la disposición en seco de los desechos, según los criterios de estabilidad geotécnica.

## Eventos sob medida seja qual for o seu negócio.



Com mais de 40 anos de atuação, **a Panda é a escolha certa quando se pensa em eventos voltados para o setor de mineração.**

Atendendo às **principais mineradoras do Brasil**, para a Panda, produzir cada evento é pensar de forma integrada, do planejamento à execução.

**Propor soluções com inteligência e eficiência** para os mais variados projetos que se apresentam no dia a dia de uma mineradora é o nosso jeito Panda de trabalhar.

Desde a realização de **simulados de emergência** e **audiências públicas**, a criação e produção de **estandes** e **eventos corporativos**, nossa expertise é a chave para transformar o seu evento em sucesso, proporcionando uma **experiência marcante para o público** e **garantindo uma entrega de valor à sua marca.**





## A contribuição de quem desenvolve e aplica tecnologia

Entender a mineração como um setor promissor, que tem a Agenda ESG como prioridade e que busca efetivar a redução do impacto ambiental, é fundamental. E como a mineração é crucial para o crescimento de um país, é preciso avançar e assumir o protagonismo global, aceitando os desafios e aproveitando a oportunidade de agregar mais valor ao seu produto.

Trabalhando por esses princípios, empresas as mais diversas investem substancialmente em PD&I, com resultados interessantes para as mineradoras, para seus clientes nacionais e internacionais e para a sociedade, gerando emprego e renda para comunidades do entorno das instalações minerárias.

Uma dessas empresas é a *Innomotics* - uma empresa do Grupo Siemens, antiga Siemens Large Drives - que anualmente investe mais de 5 bilhões de euros em P&D. Para chegar a este valor, a empresa defende que a inovação é, sem dúvida, o caminho para o equacionamento de dificuldades. Leonardo Muradas lembra que, assim como em outros países, o Brasil tem muitos problemas que pedem novas ferramentas e boas maneiras para superá-los. Porém, o País também está entre os principais mercados na adoção de inovação e tecnologia, inclusive na mineração.

A mineração brasileira, confirma Muradas, não fica atrás em relação ao resto do mundo quando o assunto é inovação. Ao contrário do que se acreditava no passado, o Brasil é referência, afinal, o setor adota com normalidade as novas soluções que ajudam a produzir mais e tornar melhor o processo minerador, com segurança crescente.

### THE CONTRIBUTION OF THOSE WHO DEVELOP AND APPLY TECHNOLOGY

Understanding mining as a promising sector, which has the ESG Agenda as a priority and which seeks to effectively reduce the environmental impact, is fundamental, and because mining is crucial for a country's growth, it is necessary to move forward and assume global leadership, accepting the challenges and taking advantage of the opportunity to add more value to its product.

Working by these principles, the most diverse companies invest substantially in RD&I, with interesting results for the mining companies, for their domestic and international clients and for society, generating jobs, and income for communities surrounding the mining facilities.

One such company is *Innomotics* - a company belonging to the Siemens Group, formerly Siemens Large Drives -, which invests over €5 billion in R&D each year. To reach this value, the company argues that innovation is unquestionably the way to resolve difficulties. Leonardo Muradas recalls that, as in other countries, Brazil has many issues that call for new tools and good ways to overcome them. The country, however, is also among the main markets in the adoption of innovation and technology, including in mining.

Brazilian mining, as confirmed by Muradas, does not lie behind the rest of the world when it comes to innovation. Contrary to what was believed in the past, Brazil plays a leading role - after all, the sector normally adopts new solutions that help to produce more and make the mining process better, with increasing safety.

### LA CONTRIBUCIÓN DE QUIEN DESARROLLA Y APLICA TECNOLOGÍA

Entender la minería como un sector promisorio, que tiene a la Agenda ESG como prioridad y que busca efectuar la reducción del impacto ambiental, es fundamental. Y como la minería es crucial para el crecimiento de un país, es necesario avanzar y asumir el protagonismo global, aceptando los desafíos y aprovechando la oportunidad de agregar más valor a su producto.

Trabajando por estos principios, las más diversas empresas invierten sustancialmente en ID&I, con resultados interesantes para las mineras, para sus clientes nacionales e internacionales y para la sociedad, generando empleo y renta para comunidades del entorno de las instalaciones mineras.

Una de estas empresas es *Innomotics*, empresa del Grupo Siemens, antigua Siemens Large Drives, que anualmente invierte más de 5 mil millones de euros en I+D. Para llegar a este valor, la empresa defiende que la innovación es, sin dudas, el camino para la solución de dificultades. Leonardo Muradas recuerda que, así como en otros países, Brasil tiene muchos problemas que piden nuevas herramientas y buenas maneras para superarlos. Sin embargo, el País también está entre los principales mercados en la adopción de innovación y tecnología, incluso en la minería.

La minería brasileña, confirma Muradas, no se queda atrás en relación con el resto del mundo cuando el tema es innovación. Al contrario de lo que se creía en el pasado, Brasil es referencia, a fin de cuentas, el sector adopta con normalidad las nuevas soluciones que ayudan a producir más y tornar mejor el proceso minero, con seguridad creciente.

“O Brasil tem um potencial muito grande, e cabe à indústria brasileira investir e aumentar sua capacidade para fornecer equipamentos para os grandes potenciais de empreendimento mineral existentes. A riqueza está aí. O Brasil precisa de uma indústria mais fortalecida. Tem uma engenharia forte e conhecimento de mineração. O nosso potencial de caminhar para a mineração 4.0 certamente abre oportunidade para qualificar a mão de obra. Se a indústria mineradora brasileira começar a processar mais o minério, isso se intensificará cada vez mais”, reforça Hiram Freitas, diretor industrial e de Desenvolvimento da SEW-Eurodrive.

A demanda tanto por novos materiais, quanto pelas tradicionais *commodities*, são fundamentais para o desenvolvimento da sociedade. Na atualidade, a atividade do setor mineral é cada vez mais fiscalizada pela sociedade e a pressão sobre a implementações de práticas vinculadas ao ESG aumenta dia a dia. Há também a necessidade de que a sociedade veja o setor de forma diferente e completa. Essa equação, de acordo com Muradas, mostra a existência de “muito espaço para investimentos em tecnologias que suportem a conquista das metas propostas, como desenvolvimento de produtos que minimizem o impacto da indústria”.

De acordo com o executivo da *Innomotics*, há uma ou duas décadas, a mineração estava bastante atrasada em relação a outros setores. Atualmente, ele considera que houve uma aceleração no setor. “Hoje, não é difícil encontrarmos o uso de tecnologias de última geração em grandes mineradoras, como caminhões autônomos e otimizadores que utilizam algoritmos complexos de inteligência artificial”, complementa Muradas.

“Brazil has a very large potential, and it is up to the Brazilian industry to invest and increase its capacity to supply equipment for the great potential of existing mineral enterprises. The wealth is there. Brazil needs a stronger industry. It has strong engineering and mining knowledge. Our potential to move towards Mining 4.0 certainly opens up opportunities to qualify the workforce. If the Brazilian mining industry begins to process ore at a greater pace, this should intensify more and more,” stressed Hiram Freitas, Chief Industrial and Development Officer at SEW-Eurodrive.

The demand for both new materials and traditional commodities is crucial for the development of society. Currently, the activity of the mineral sector is increasingly supervised by society and the pressure on the implementation of practices linked to the ESG increases every day. There is also a need for society to see the sector in a different and complete way. This equation, according to Muradas, shows the existence of “a lot of room for investments in technologies that support the achievement of the proposed goals, such as the development of products that minimize the impact of the industry.”

According to the *Innomotics* executive, one or two decades ago, mining lagged behind other sectors. Currently, he considers that there has been an acceleration in the sector. “Today, it is not difficult to find the use of state-of-the-art technologies in large mining companies, such as autonomous trucks and optimizers that use complex artificial intelligence algorithms,” added Muradas.

“Brasil tiene un potencial muy grande, y cabe a la industria brasileña invertir y aumentar su capacidad para suministrar equipos para los grandes potenciales de emprendimiento mineral existentes. La riqueza está ahí. Brasil necesita de una industria más fortalecida. Tiene una ingeniería fuerte y conocimiento de minería. Nuestro potencial de caminar para la minería 4.0 ciertamente abre oportunidad para calificar la mano de obra. Si la industria minera brasileña comienza a procesar más el mineral, esto se intensificará cada vez más”, refuerza Hiram Freitas, director industrial y de Desarrollo de SEW-Eurodrive.

La demanda tanto por nuevos materiales, como por las tradicionales *commodities*, son fundamentales para el desarrollo de la sociedad. En la actualidad, la actividad del sector mineral es cada vez más fiscalizada por la sociedad y la presión sobre la implementación de prácticas vinculadas al ESG aumenta día a día. Existe también la necesidad de que la sociedad vea al sector de forma diferente y completa. Esta ecuación, de acuerdo con Muradas, muestra la existencia de “mucho espacio para inversiones en tecnologías que soporten la conquista de las metas propuestas, como desarrollo de productos que minimicen el impacto de la industria”.

De acuerdo con el ejecutivo de *Innomotics*, hace una o dos décadas, la minería estaba muy atrasada con relación a otros sectores. Actualmente, él considera que hubo una aceleración en el sector. “Hoy, no es difícil encontrar el uso de tecnologías de última generación en grandes mineras, como camiones autónomos y optimizadores que utilizan algoritmos complejos de inteligencia artificial”, complementa Muradas.

## Pimenta de Ávila Engenhar soluções para o desenvolvimento sustentável, esse é o nosso propósito!



## Excelência em Segurança de Barragens!

## Monitoramento de barragens em tempo real, na palma da sua mão!



+300 ESTRUTURAS  
MONITORADAS

+ 20 MIL  
INSTRUMENTOS

+ 160 MIL  
LEITURAS / MÊS



PIMENTA DE AVILA  
CONSULTORIA LTDA

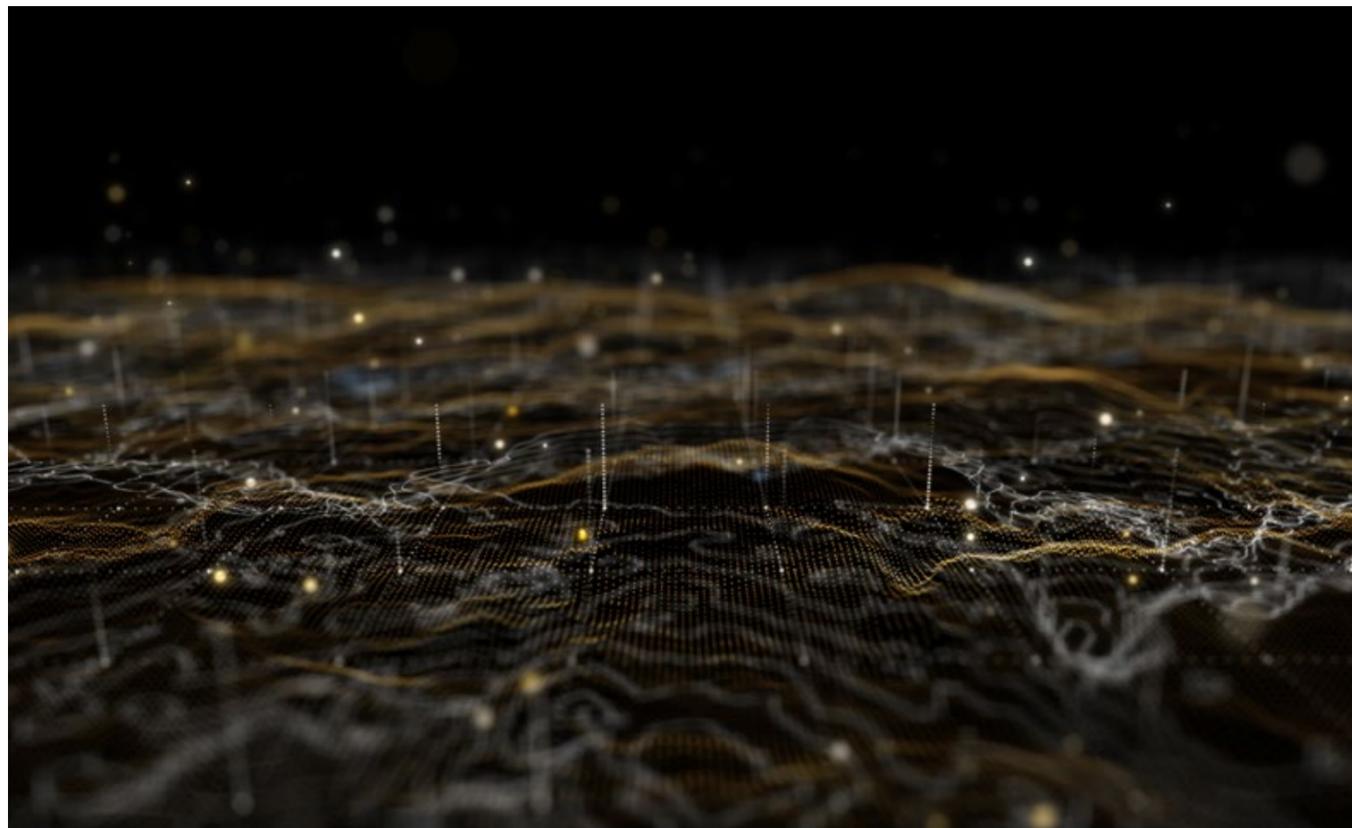
www.pimentadeavila.com.br

Al. Oscar Niemeyer, 420, Vale do Sereno, Nova Lima,  
MG, CEP 34.006-056, Telefone: +55 31 3286 1711  
pimentadeavila@pimentadeavila.com.br

SYS DAM

www.sysdam.com.br





#### MINA DIGITAL E MINERAÇÃO 4.0: TENDÊNCIA OU REALIDADE?

De acordo com a diretora do CETEM, os desafios que permeiam o setor mineral, incluindo “a necessidade premente do cumprimento de exigências impostas por órgãos ambientais e demandadas pela sociedade” encontra sua solução nas tecnologias relacionadas à indústria 4.0. Além disso, esse conceito, também transforma os processos operacionais de modo a atingir melhores índices de lucratividade, eficiência, produtividade e capacidade de produção. Sílvia França reforça a sua visão de que a indústria 4.0 é um movimento que visa a otimização de resultados e a sustentabilidade operacional, por meio da automação, otimização, análise e integração de dados, customização operacional, e controle.

“A automação e as inovações digitais aplicadas aos processos produtivos são tendência em todos os setores industriais, e na mineração não poderia ser diferente, pois promovem processos mais eficientes e sustentáveis, destaca França.

Nesse contexto está inserida a Mina Digital, com operação autônoma e virtualização de ativos, assim como à aplicação de robôs em ambientes de atividade minerária. O conceito é explicado pelo líder de Soluções para Mineração da Innomatics ao detalhar o que muda em cada etapa de produção: “Na mina, teremos equipamentos autônomos, não apenas caminhões, ou com operação remota; na planta, *digital twin* (gêmeo digital), assim como operação e manutenção suportadas por IA; na ferrovia, além da eletrificação de locomotivas, soluções de IA contribuem para o aumento de segurança; e no porto, novamente gêmeo digital e operação autônoma ou remota”.

#### ● ● ● Digital mines and Mining 4.0: A trend or a reality?

According to the CETEM director, the challenges that permeate the mineral sector, including “the pressing need to comply with requirements imposed by environmental agencies and demanded by society” find their solution in technologies related to Industry 4.0. Additionally, this concept is able to transform operational processes in order to achieve better levels of profitability, efficiency, productivity, and production capacity. Sílvia França reinforces her view that Industry 4.0 comprises a movement that aims to optimize results and operational sustainability through automation, optimization, data analysis and integration, operational customization, and control.

“Automation and digital innovations applied to production processes are a trend across all industrial sectors, and mining could not be different, as they promote more efficient and sustainable processes,” highlighted França.

This is the context in which the Digital Mine is inserted, with autonomous operation and virtualization of assets, as well as the application of robots in mining activity environments. The concept is explained by the leader of Solutions for Mining at Innomatics when detailing changes at each stage of production: “In the mine, we will have autonomous equipment – not only trucks – or remotely operated equipment; in the plant, a digital twin, as well as AI-supported operation and maintenance; on the railroad, in addition to the electric locomotives, AI solutions contribute to increased safety; and in the port, again, a digital twin and autonomous or remote operation.”

#### ● ● ● Mina digital y minería 4.0: ¿Tendencia o realidad?

De acuerdo con la directora del CETEM, los desafíos que rodean al sector mineral, incluyendo “la necesidad urgente del cumplimiento de exigencias impuestas por órganos ambientales y demandadas por la sociedad” encuentra su solución en las tecnologías relacionadas a la industria 4.0. Además de eso, este concepto también transforma los procesos operativos para alcanzar mejores índices de rentabilidad, eficiencia, productividad y capacidad de producción. Sílvia França refuerza su visión de que la industria 4.0 es un movimiento que tiene como objetivo la optimización de resultados y la sostenibilidad operativa, por medio de la automatización, optimización, análisis e integración de datos, personalización operativa, y control.

“La automatización y las innovaciones digitales aplicadas a los procesos productivos son tendencia en todos los sectores industriales, y en la minería no podría ser diferente, pues promueven procesos más eficientes y sostenibles, destaca França.

En este contexto está insertada la Mina Digital, con operación autónoma y virtualización de activos, así como la aplicación de robots en ambientes de actividad minera. El concepto es explicado por el líder de Soluciones para Minería de Innomatics al detallar lo que cambia en cada etapa de producción: “En la mina, tendremos equipos autónomos, no solamente camiones, o con operación remota; en la planta, digital twin (gêmeo digital), así como operación y mantenimiento soportados por IA; en la ferrovia, además de la electrificación de locomotoras, soluciones de IA contribuyen para el aumento de seguridad; y en el puerto, nuevamente gêmeo digital y operación autónoma o remota”.

Para equipamentos, as previsões contemplam a aplicação de soluções que aproveitam melhor a energia, por meio de sistemas regenerativos. Maior eficiência energética ou menor impacto ambiental tem sido foco de investimentos, em especial no transporte de material, mais um dos desafios cotidianos da mineração, que encontram na tecnologia o suporte para minimizar as ocorrências.

Insere-se nesse contexto, como rota de escoamento da produção, o mineroduto, estrutura que usa tecnologias avançadas para agilizar o transporte da polpa. No entanto, como atravessa regiões nem sempre facilmente acessáveis e percorre longas distâncias, é preciso garantir que toda a cadeia de distribuição dos minérios trabalhe eficientemente, pois, se o mineroduto para, tudo para.

A necessidade de manter essas estruturas em perfeito estado de operação vem respondendo por evoluções em sua manutenção e integridade, ou seja, as empresas que prestam serviços devem acompanhar todas as tendências, entender as necessidades e avançar. Sendo assim, nos últimos anos, houve mudança no foco das empresas prestadoras de serviço nessa área e no das próprias mineradoras. Hoje, a maioria dos minerodutos são inspecionados por robôs, mundialmente chamados de PIGs, que são também utilizados em diversos segmentos da atividade econômica e da cadeia logística. A atenção das operadoras se centraliza na detecção e no tratamento de ameaças como corrosão, amassamentos causados por diferentes fatores naturais assim como por terceiros, trincas, abrasão, defeitos de fabricação, acúmulo de resíduos entre tantas outras possibilidades.

A Rosen, no mercado europeu há 40 anos e no Brasil desde 1997, quando assumiu o primeiro projeto, é uma das empresas fornecedoras desses equipamentos, que são projetados sob medida, atendendo praticamente todas as mineradoras brasileiras. Essa ferramenta de investigação de dutos possui sensores capazes de indicar, com precisão, indícios de amassamentos, corrosão, trincas, propriedades do material, traçado e características da tubulação. O processo compreende a passagem do equipamento com diferentes tecnologias por toda a extensão do mineroduto. Tudo começa “pela limpeza, para retirada de resíduos acumulados no decorrer da operação onde uma campanha de limpeza pode demandar até 20 passagens de PIGs, seguindo com as demais ferramentas inteligentes para detectar qualquer possibilidade de anomalia que venha a colocar a operação do mineroduto em risco, mapeando toda sua extensão e identificando os pontos de interesse com precisão submétrica, semelhante a um GPS”; detalha Luciano Baptista, diretor de Execução de Projetos da Rosen Brasil.

● ● ● For equipment, expected innovations include the application of solutions that make better use of energy, through regenerative systems. Greater energy efficiency or lesser environmental impact has been the focus of investments, especially in the transportation of material – another one of the daily challenges of mining – which find support in technology to minimize occurrences.

The ore pipeline is part of this context, as a production flow route, a structure that uses advanced technologies to speed up the transportation of the pulp. Nevertheless, as it crosses regions that are not always easily accessible and travels long distances, it is necessary to ensure that the entire mineral distribution chain works efficiently, as a breakdown at the pipeline would result in everything stopping.

The need to keep these structures in perfect working order has been responsible for changes in their maintenance and integrity, that is, companies that provide services are required to follow all trends, understand needs and move forward. Therefore, in recent years, there has been a change in the focus of service providers in this area and of the mining companies themselves. Today, most pipelines are inspected by robots, known worldwide as pipeline inspection gauge (PIGs), which are also used in various segments of economic activity and the logistics chain. The attention of operators is centered on detecting and treating threats such as corrosion, dents caused by different natural factors or by third parties, cracks, abrasion, manufacturing defects, and accumulation of waste, among many other possibilities.

Rosen, which has been operating in the European market for 40 years and in Brazil since 1997, after taking over its first project in the country, is one of the companies that supplies this equipment, which is custom-designed, serving virtually all Brazilian mining companies. This pipeline investigation tool features sensors that are capable of accurately indicating signs of dents, corrosion, cracks, material properties, layout and characteristics of the pipeline. The process comprises the passage of equipment with different technologies along the entire length of the pipeline. It all starts “with cleaning, to remove waste accumulated during the operation, where a cleaning campaign can require up to 20 passages of PIGs, followed by the other intelligent tools to detect any possible anomaly that may put jeopardize the operation of the pipeline, mapping its entire length and identifying points of interest with sub-meter precision, similar to a GPS,” detailed Luciano Baptista, Director of Project Execution at Rosen Brasil.

● ● ● Para equipos, las previsiones contemplan la aplicación de soluciones que aprovechan mejor la energía, por medio de sistemas regenerativos. Mayor eficiencia energética o menor impacto ambiental ha sido enfoque de inversiones, en especial en el transporte de material, otro de los desafíos cotidianos de la minería, que encuentran en la tecnología el soporte para minimizar las ocurrencias.

Se inserta en este contexto, como ruta de flujo de la producción, el mineroduto, estructura que usa tecnologías avanzadas para agilizar el transporte de la pulpa. No obstante, como atraviesa regiones no siempre fácilmente accesibles y recorre largas distancias, es necesario garantizar que toda la cadena de distribución de los minerales trabaje eficientemente, pues, si el mineroduto se para, todo se para.

La necesidad de mantener estas estructuras en perfecto estado de operación está respondiendo por evoluciones en su mantenimiento e integridad, o sea, las empresas que prestan servicios deben seguir todas las tendencias, entender las necesidades y avanzar. Siendo así, en los últimos años, hubo cambio en el enfoque de las empresas prestadoras de servicio en esta área y en el de las propias mineras. Hoy, la mayoría de los minerodutos son inspeccionados por robots, mundialmente llamados PIGs, que son también utilizados en diversos segmentos de la actividad económica y de la cadena logística. La atención de las operadoras se centraliza en la detección y tratamiento de amenazas como corrosión, abolladuras causadas por diferentes factores naturales, así como por terceros, grietas, abrasión, defectos de fabricación, acumulación de residuos entre tantas otras posibilidades.

Rosen, en el mercado europeo hace 40 años y en Brasil desde 1997, cuando asumió el primer proyecto, es una de las empresas proveedoras de estos equipos, que son proyectados a medida, atendiendo prácticamente a todas las mineras brasileñas. Esta herramienta de investigación de ductos posee sensores capaces de indicar, con precisión, indicios de abolladuras, corrosión, grietas, propiedades del material, trazado y características de la tubería. El proceso comprende el paso del equipo con diferentes tecnologías por toda la extensión del mineroduto. Todo comienza “por la limpieza, para la retirada de residuos acumulados en el transcurso de la operación donde una campaña de limpieza puede demandar hasta 20 pasos de PIGs, siguiendo con las demás herramientas inteligentes para detectar cualquier posibilidad de anomalía que pueda poner en riesgo la operación del mineroduto, mapeando toda su extensión e identificando los puntos de interés con precisión submétrica, semejante a un GPS”; detalla Luciano Baptista, director de Ejecución de Proyectos de Rosen Brasil.





“As mineradoras trabalham com prazos muito rigorosos, e atendem ao mercado interno e externo. As tarefas são muito desafiadoras e tudo precisa ser muito bem calculado e a qualidade não pode ser ignorada”, relata Baptista, frisando que, como “melhor forma de escoar a produção, o mineroduto não pode sofrer danos passíveis de gerar paralisações nas operações, e nossa especialidade é gerar produtos que cuidam e preservam os ativos da indústria mineradora”.

A presença dos PIGs nos minerodutos comprova o avanço da tecnologia e materiais utilizados nos componentes de equipamentos robóticos para atuação em ambientes agressivos. Para ratificar os avanços na eletrônica embarcada em máquinas, equipamentos e instrumentos para a atividade mineral, o diretor da SEW-Eurodrive faz uso da pelotização do minério, um produto em que “o Brasil é forte na extração, mas é também uma das fases em que a mineração depende de evoluções tecnológicas e tem início a partir do preparo da pelota. Os sistemas para essa atividade estão entre os melhores do mundo. A parte de IoT e sensoriamento de equipamentos, telemetria, processos de manutenção preditiva, termografia e outros, está muito bem avançada, mas não o suficiente”.

O futuro vislumbrado por Freitas une essa realidade à existência de oportunidades “para avançar na mineração 4.0, no mercado brasileiro, um mercado de *players* grandes”. Contudo, há barreiras e, entre elas, cita “a forma de levar as tecnologias digitais para dentro de uma máquina robusta, que trabalha em um regime pesado. A mineração brasileira começa a percorrer este caminho, embora seja um processo que precisa se adaptar à condição das minas. Os equipamentos terão que ficar cada vez mais robustos, com sensores especiais que aguentem as condições da área minerada”.

Frente a todo o cenário descrito, Freitas deixa um convite: “O que nós precisamos agora é olhar a mineração no sentido de reduzir o impacto ambiental”.

● ● ● “The mining companies work with very strict deadlines, serving domestic and foreign markets. The tasks are very challenging – everything needs to be precisely calculated and quality cannot be ignored,” reported Baptista, stressing that, as “the best way to transport production, the pipeline cannot suffer damage that could lead to stoppages in operations, and our specialty is to generate products that take care of and preserve the assets of the mining industry.”

The presence of PIGs in pipelines proves the advancement of technology and materials used in components of robotic equipment to operate in aggressive environments. To ratify the advances in the electronics embedded in machinery, equipment and instruments for mining, the Director of SEW-Eurodrive makes use of ore pelletizing, a product for which “Brazil is strong in terms of extraction, although this is also one of the phases in which mining depends on developments technological activities begins with the preparation of the pellet. The systems for this activity are among the best in the world. The portion related to IoT and equipment sensing, telemetry, predictive maintenance processes, thermography, and others is well advanced, but not enough.”

The future envisaged by Freitas unites this reality with the existence of opportunities “to advance in Mining 4.0 in the Brazilian market – a market of large players.” There are, however, barriers, which include, as highlighted by him, “the way to bring digital technologies into a robust machine, which works on a heavy-duty basis. Brazilian mining is starting to follow this path, although it is a process that needs to adapt to the condition of the mines. The equipment will have to become more and more robust, with special sensors that are able to withstand the conditions of the mined area.”

Faced with the entire scenario described, Freitas leaves an invitation: “What we need now is to look at mining in order to reduce the environmental impact.”

● ● ● “Las mineras trabajan con plazos muy rigurosos, y atienden al mercado interno y externo. Las tareas son muy desafiantes y todo debe ser muy bien calculado y la calidad no puede ser ignorada”, relata Baptista, destacando que, como “mejor forma de transportar la producción, el mineroducto no puede sufrir daños susceptibles de generar paralizaciones en las operaciones, y nuestra especialidad es generar productos que cuidan y preservan los activos de la industria minera”.

La presencia de los PIGs en los mineroductos comprueba el avance de la tecnología y materiales utilizados en los componentes de equipos robóticos para actuación en ambientes agresivos. Para ratificar los avances en la electrónica embarcada en máquinas, equipos e instrumentos para la actividad mineral, el director de SEW-Eurodrive hace uso de la pelotización del mineral, un producto en que “Brasil es fuerte en la extracción, pero es también una de las fases en que la minería depende de evoluciones tecnológicas tiene inicio a partir de la preparación de la pelota. Los sistemas para esta actividad están entre los mejores del mundo. La parte de IoT y detección de equipos, telemetría, procesos de mantenimiento predictivo, termografía y otros, está muy bien avanzada, pero no lo suficiente”.

El futuro vislumbrado por Freitas une esta realidad a la existencia de oportunidades “para avanzar en la minería 4.0, en el mercado brasileño, un mercado de *players* grandes”. Sin embargo, hay barreras y, entre ellas, cita “la forma de llevar las tecnologías digitales para adentro de una máquina robusta, que trabaja en un régimen pesado. La minería brasileña comienza a recorrer este camino, a pesar de que sea un proceso que debe adaptarse a la condición de las minas. Los equipos tendrán que quedar cada vez más robustos, con sensores especiales que aguanten las condiciones del área excavada”.

Frente a todo el escenario descrito, Freitas deja una invitación: “Lo que nosotros necesitamos ahora es mirar la minería en el sentido de reducir el impacto ambiental”.



## Focada em recursos humanos, tecnologia e entregas rigorosas, a InfraBrasil exerce liderança empreendedora no País

A InfraBrasil é uma empresa de soluções e serviços para extração e movimentação de grandes volumes de minério e estéril, que oferece equipamentos e mão de obra especializada para todas as etapas da cadeia de valor da mineração, que englobam escavação, carga e logística para o cliente final.

Especializada em linha amarela - com portfólio diversificado de equipamentos de grande porte e caminhões articulados, com tecnologia embarcada e manutenção própria - o foco da empresa são obras privadas, atendendo as maiores mineradoras do País, às quais oferece modelos flexíveis de contratação.

Tecnologia, aliás, é uma palavra estratégica para a InfraBrasil, que está alinhada às tendências globais do setor no que diz respeito à conectividade, à telemetria, à operação remota e também aos equipamentos autônomos.

A telemetria garante segurança e bem-estar ao seu time de frente de obra e ganhos contínuos de eficiência e produtividade, tornando suas operações competitivas, com redução de custos e cumprimento de prazos.

“Sempre digo que serviços contratados devem ser entregues com qualidade e agilidade, fidelizando clientes e criando uma marca forte”, avalia Christiano Kunzler, CEO da InfraBrasil. “Com nossa mão de obra dedicada, especializada e alinhada à tecnologia de ponta, só vemos nossos resultados crescerem continuamente”, comemora.

Maior prestador de serviços com caminhões fora de estrada no Brasil, atualmente, o headcount da InfraBrasil é de mais de 800 colaboradores diretos, distribuídos entre os diferentes contratos. Com 230 equipamentos próprios e histórico de atuação marcado por acelerado crescimento ano a ano, o faturamento registrado pela empresa, em 2022, foi de R\$ 158 milhões, crescimento de 115% em relação a 2021.

Fundada em 2001, no Rio Grande do Sul, com operações sediadas em São Paulo desde 2015, inicialmente, seu foco de negócio era a locação de equipamentos. Em 2017, iniciou a prestação de serviços para grandes obras e, em 2018, a distribuição de equipamentos da marca sul-africana Bell.

Em 2020 e 2021, a empresa conquistou contratos com grandes empresas do setor e, em 2022, começou a investir fortemente em conectividade e criou a central de telemetria, baseada na matriz, para monitoramento das operações remotas em tempo real.

Em 2023, a InfraBrasil continua acumulando recorde de crescimento e se prepara para ser distribuidora de uma nova marca de equipamentos, produzidos na China, que garantem menor custo por tonelada transportada nas operações, sempre disposta a implementar os negócios.

### NECESSIDADES PECULIARES

No entanto, para os técnicos do CETEM há outras tendências a serem consideradas, como a necessidade de “adaptações e melhorias nas operações clássicas de beneficiamento, para atender aos novos desafios tecnológicos do setor,” uma vez que “a escassez de depósitos minerais de alto teor leva à exploração de depósitos minerais complexos em granulometria de liberação fina, principalmente aqueles que contêm elementos estratégicos essenciais para uma economia de baixo carbono”, lembra Braga.

O coordenador de Processamento e Tecnologias Minerais do CETEM indica, ainda, a “recuperação de partículas finas/ultrafinas (<15 micrômetros) e de partículas grossas (>100 micrômetros) por flotação, apesar de ser um problema bastante antigo na indústria, segue sendo um tópico de extrema importância no contexto da tecnologia mineral. O aproveitamento de lamas de minério de ferro, por exemplo, é de fundamental importância, tanto do ponto de vista de melhor aproveitamento do recurso mineral, mas em especial, na diminuição da quantidade de material a ser depositado em barragens”.

Alguns desenvolvimentos recentes na indústria mineral para recuperação de minerais finos e complexos e de baixo teor são elencados pelos técnicos do CETEM, tais como novos processos e uso de diferentes células de flotação, principalmente em minérios de granulometria fina; recuperação de resíduos valiosos de mineração, a moagem agitada (Vertimill, IsaMill) ainda é pouco utilizada, porém adequada, pois usa atrito e/ou abrasão para quebrar partículas finas e grossas, bem como para remoção de superfícies oxidadas e hidrofílicas que prejudicam, sobremaneira, a concentração por flotação; e novas tecnologias adequadas para a classificação de resíduos, que incluem ciclones semi-invertidos e uma combinação de hidrociclones e peneiras finas (classificação híbrida).

A lista inclui, também, flotação de partículas grossas de minérios com uso de reatores de leito fluidizado; uso de células pneumáticas mais adequadas a partículas superfinais; e, nos processos gravíticos, o desenvolvimento dos separadores de leito fluidizado de contrafluxo ideais para partículas densas e finas.

#### ● ● ● Peculiar needs

According to CETEM technicians, however, there are other trends to be considered, such as the need for “adaptations and improvements in the classic beneficiation operations, to meet the new technological challenges of the sector,” as “the scarcity of high-quality mineral deposits leads to the exploration of complex mineral deposits in fine-release granulometry, particularly those that contain essential strategic elements for a low-carbon economy,” recalled Braga.

CETEM’s Mineral Processing and Technologies coordinator also notes that the “recovery of fine/ultrafine particles (<15 micrometers) and coarse particles (>100 micrometers) by flotation, despite being a very old problem in the industry, continues to be a topic of extreme importance in the context of mineral technology. The use of iron ore sludge, for example, is crucial, not only from the standpoint of the better use of the mineral resource, but also, in particular, in reducing the amount of material to be deposited in dams.”

Some recent developments in the mining industry for the recovery of fine, complex and low-grade minerals are listed by CETEM technicians, such as new processes and the use of different flotation cells, mainly in fine-grained ores; recovery of valuable mining waste, agitated grinding (Vertimill, IsaMill) is still little used, but adequate, as it uses friction and/or abrasion to break down fine to coarse particles, as well as to remove oxidized and hydrophilic surfaces that cause great harm to concentration by flotation; and new technologies that are suitable for waste classification include semi-inverted cyclones and a combination of hydrocyclones and fine screens (hybrid classification).

The list also includes flotation of coarse ore particles using fluidized bed reactors; use of pneumatic cells that are more suited to superfine particles. As for gravity processes, we can mention the development of counter-flow fluidized bed separators, which are ideal for dense and fine particles.

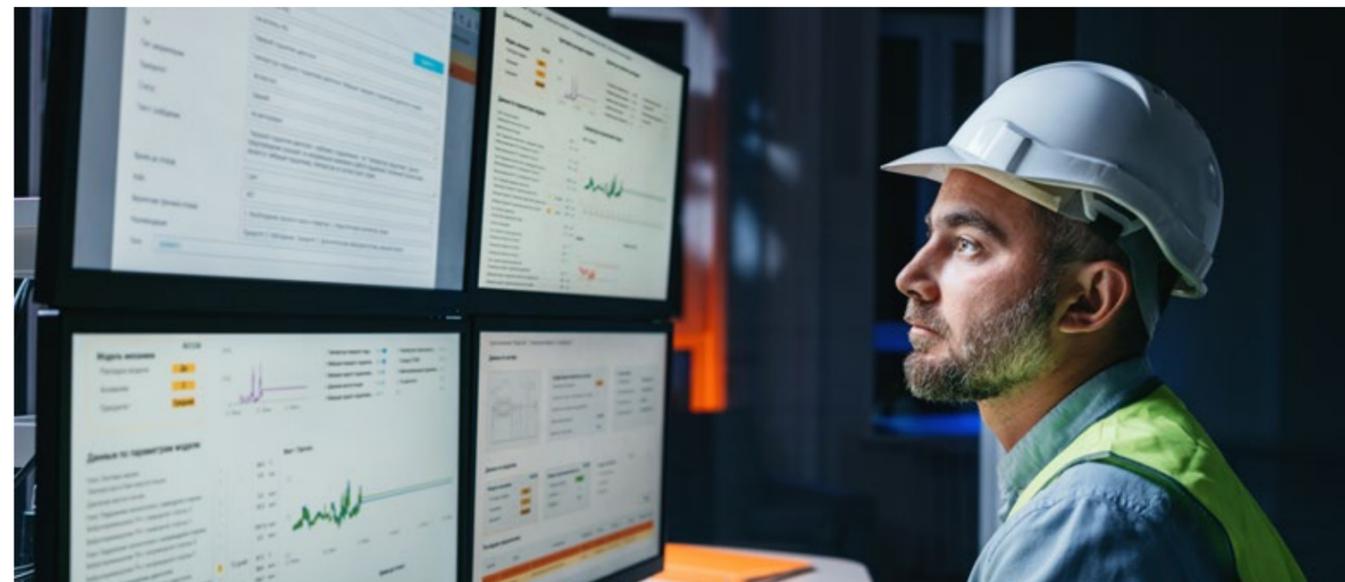
#### ● ● ● Necesidades peculiares

Sin embargo, para los técnicos del CETEM hay otras tendencias a ser consideradas, como la necesidad de “adaptaciones y mejoras en las operaciones clásicas de beneficio, para satisfacer los nuevos desafíos tecnológicos del sector,” una vez que “la escasez de depósitos minerales de alto contenido lleva a la explotación de depósitos minerales complejos en granulometría de liberación fina, principalmente aquellos que contienen elementos estratégicos esenciales para una economía de bajo carbono”, recuerda Braga.

El coordinador de Procesamiento y Tecnologías Minerales del CETEM indica, además, la “recuperación de partículas finas/ultrafinas (<15 micrômetros) y de partículas gruesas (>100 micrômetros) por flotación, a pesar de ser un problema muy antiguo en la industria, sigue siendo un tópico de extrema importancia en el contexto de la tecnología mineral. El aprovechamiento de barros de mineral de hierro, por ejemplo, es de fundamental importancia, tanto desde el punto de vista de mejor aprovechamiento del recurso mineral, pero en especial, en la disminución de la cantidad de material a ser depositado en represas”.

Algunos desarrollos recientes en la industria mineral para recuperación de minerales finos y complejos y de bajo contenido son enumerados por los técnicos del CETEM, tales como nuevos procesos y uso de diferentes células de flotación, principalmente en minerales de granulometría fina; recuperación de residuos valiosos de minería, la molienda agitada (Vertimill, IsaMill) aún es poco utilizada, sin embargo adecuada, pues usa rozamiento y/o abrasión para romper partículas finas a gruesas, así como para remoción de superficies oxidadas e hidrofílicas que perjudican, sobremanera, la concentración por flotación; y nuevas tecnologías adecuadas para la clasificación de residuos incluyen ciclones seminvertidos y una combinación de hidrociclones y tamices finos (clasificación híbrida).

La lista incluye, también, flotación de partículas gruesas de minerales con el uso de reactores de lecho fluidizado; uso de células neumáticas más adecuadas a partículas superfinais; y en los procesos gravíticos, podemos citar el desarrollo de los separadores de lecho fluidizado de contraflujo ideales para partículas densas y finas.



A aplicação de tecnologias *ore sorting* e *bulk ore sorting*, é tida como grande aliada nas etapas de pré-classificação, frente a minérios com fluxogramas de processamento cada vez mais complexos. A separação de minério com auxílio de sensores (*bulk-ore sorting*) aplica-se a várias etapas do processamento mineral, pois é adequada para eliminação de resíduos, desvio de material para diferentes fluxos de processo e reprocessamento de estéril e/ou rejeitos, dentre outras.

Outro ponto sensível do processamento mineral envolve o desaguamento eficiente, tanto para reaproveitamento da água de processo quanto para a produção de rejeitos pastosos ou filtrados, que permitem a utilização de técnicas de disposição mais seguras (em pilhas), permitindo a eliminação gradativa das barragens de rejeito convencionais, como mencionado por Silvia França

“O impacto da qualidade da água, em especial nas operações de flotação, é tema de fundamental atenção devido às perdas da recuperação dos minerais de valor causada pela presença de espécies iônicas deletérias ao processo”, ressalta França, esclarecendo que “operações de separação sólido-líquido utilizam reagentes químicos especiais (polímeros floculantes, modificadores de reologia, etc.) que auxiliam na remoção da água, permitindo maior reaproveitamento da mesma no processo, além da produção de rejeitos mais secos, aumentando a segurança da disposição”.

Além disso, a filtragem de rejeitos minerais também está sendo bastante aplicada, tendo como meta “reduzir os riscos de disposição em barragens convencionais. Há empresas que já estão fazendo a disposição de rejeito filtrado em grandes praças de disposição de rejeitos, que também são obras geotécnicas, porém de maior nível de segurança devido à presença de pequena quantidade (ou ausência) de água”, afirma França, reconhecendo, ainda, que as dificuldades técnicas na produção de rejeitos ultrafinos (< 20 micrômetros), com umidade em níveis baixos o suficiente que possibilitem a deposição em pilhas, têm servido de motivação para o desenvolvimento constante de inovações na área de desaguamento.

● ● ● The application of ore sorting and bulk ore sorting technologies is seen as a great ally in the pre-classification stages, in the face of ores with increasingly complex processing flowcharts. The separation of ore with the aid of sensors (bulk-ore sorting) applies to various stages of mineral processing, as it is suitable for waste disposal, material diversion to different process flows, and reprocessing of overburden and/or tailings, among others.

Another sensitive point of mineral processing involves efficient dewatering, both for reuse of process water and for the production of pasty or filtered waste, which allow for the use of safer disposal techniques (in piles or dry), enabling the gradual elimination of conventional tailings dams, as mentioned by Silvia França

“The impact of water quality, particularly in flotation operations, is a subject of fundamental attention due to the losses in the recovery of valuable minerals caused by the presence of ionic species that are deleterious to the process,” stressed França, clarifying that “solid-liquid separation operations employ special chemical reagents (floculant polymers, rheology modifiers, etc.) that assist in the removal of water, allowing greater reuse of the same in the process, in addition to producing drier waste, increasing the safety of disposal.”

Furthermore, the filtering of mineral waste is also being widely applied, with the aim of “reducing the risks of disposal in conventional dams. A number of companies are already disposing of filtered tailings in large tailings disposal sites, which are also geotechnical works, but with a higher level of safety thanks to the presence of a small amount (or absence) of water,” said França, also acknowledging that the technical difficulties in the production of ultrafine waste (< 20 micrometers), with humidity at levels low enough to allow for the deposition in piles, have served as a motivation for the constant development of innovations in the area of dewatering.

● ● ● La aplicación de tecnologías ore sorting y bulk ore sorting, es considerada como una gran aliada en las etapas de de preclasificación, frente a minerales con diagramas de flujo de procesamiento cada vez más complejos. La separación de mineral con auxilio de sensores (bulk-ore sorting) se aplica a varias etapas del procesamiento mineral, pues es adecuada para la eliminación de residuos, desvío de material para diferentes flujos de proceso, y reprocesamiento de estéril y/o desechos, entre otras.

Otro punto sensible del procesamiento mineral involucra el desaguado eficiente, tanto para el reaprovechamiento del agua de proceso como para la producción de desechos pastosos o filtrados, que permiten la utilización de técnicas de disposición más seguras (en pilas o en seco), permitiendo la eliminación gradual de las represas de desecho convencionales, como fue mencionado por Silvia França

“El impacto de la calidad del agua, en especial en las operaciones de flotación, es tema de fundamental atención debido a las pérdidas de la recuperación de los minerales de valor causada por la presencia de especies iónicas deletéreas al proceso”, resalta França, esclareciendo que “operaciones de separación sólido-líquido utilizan reactivos químicos especiales (polímeros floculantes, modificadores de reología, etc.) que auxiliam en la remoción del agua, permitiendo mayor reaprovechamiento de la misma en el proceso, además de la producción de desechos más secos, aumentando la seguridad de la disposición”.

Además de esto, el filtrado de desechos minerales también está siendo muy aplicado, teniendo como meta “reducir los riesgos de disposición en represas convencionales. Hay empresas que ya están haciendo la disposición de desecho filtrado en grandes plazas de disposición de desechos, que también son obras geotécnicas, sin embargo de mayor nivel de seguridad debido a la presencia de pequeña cantidad (o ausencia) de agua”, afirma França, reconociendo, además, que las dificultades técnicas en la producción de desechos ultrafinos (< 20 micrômetros), con humedad en niveles suficientemente bajos que posibiliten la deposición en pilas, han servido de motivación para el desarrollo constante de innovaciones en el área de desaguado.







### COM PREÇO BAIXO A CONTA NÃO FECHA

Concordando que a indústria da mineração faz a lição de casa, investe, inova e compartilha conhecimento, Luiz Alberto Infanti, diretor regional da Westech, faz uma provocação ao comparar o setor de mineração com a indústria 4.0 e constata que “a mineração está algumas décadas atrasada comparativamente com outros setores”. A principal causa citada por ele é a busca por preço baixo, “desprezando-se os ganhos que opções mais tecnológicas podem trazer. Essa é uma dificuldade no Brasil, pois a maioria dos clientes é refratária à aquisição da melhor tecnologia e análise de custo-benefício, nas concorrências. Nossa experiência revela que os clientes compram pelo preço mais baixo, sem considerar benefícios a médio e longo prazos. Além disso, em nosso país existe uma tradição de não atualizar as plantas existentes, no sentido de evitar os novos investimentos”.

“As mineradoras não podem mais buscar o menor preço. Devem centralizar atenções na qualidade, analisando a quantidade de *players* entregues dentro do cronograma físico/financeiro, promovendo uma integração entre comprometimento de fornecedores e prazos de entrega, eliminando retrabalhos que podem dobrar os custos de serviços contratados”, ressalta Johnis Toniolo, diretor do Grupo Toniolo, concordando com o executivo da Westech.

Geralmente, essas seleções das empresas contratadas acontecem por propostas técnicas e comerciais, as quais são descritas pelas equipes de operações e que possivelmente estão confortáveis com determinadas atividades que comumente executam, não procurando pontos específicos desafiadores, onde realmente pode haver melhorias para ocorrer uma possível baixa de custo, melhora na segurança e confiabilidade produtiva. Essas ações reduzem ainda mais a possibilidade de que se desenvolvam possíveis novas tecnologias para o processo minerador. Para que esta teoria funcione na prática, é necessário que mineradoras estimulem pessoas e empresas a resolver problemas pontuais.

### ● ● ● With low prices, the math doesn't add up

While agreeing that the mining industry does its homework, invests, innovates, and exchanges knowledge, Luiz Alberto Infanti, Regional Director of Westech, provocatively compares the mining sector with Industry 4.0 and notes that “mining is a few decades behind when compared to other sectors.” The main cause cited by him is the search for low prices, “disregarding the gains that more technological options can bring. This is a difficulty in Brazil, as most customers are reluctant to acquire the best technology and cost-benefit assessment in competitions. Our experience shows that customers buy at the lowest price, without considering medium- and long-term benefits. Moreover, our country has a tradition of not upgrading existing plants, in order to avoid new investments.”

“Mining companies can no longer seek the lowest prices. They must focus on quality, analyzing the number of players delivered within the physical/financial schedule while promoting integration between suppliers’ commitment and delivery times, eliminating rework that can double the costs of contracted services,” emphasized Johnis Toniolo, Director of the Toniolo Group, agreeing with the Westech executive.

In general, these selections of contracted companies happen based on technical and commercial proposals, which are described by the operations teams and who are possibly comfortable with certain activities that they commonly perform, not looking for specific challenging points, where there really can be improvements to occur a possible cost reduction, improvement in safety and production reliability. These actions further reduce the possibility of developing new technologies for the mining process. For this theory to work in practice, it is necessary that mining companies encourage people and companies to solve specific problems.

### ● ● ● Con precio bajo la cuenta no da

Concordando que la industria de la minería hace su tarea, invierte, innova y comparte conocimiento, Luiz Alberto Infanti, director regional de Westech, hace una provocación al comparar el sector de minería con la industria 4.0 y constata que “la minería está algunas décadas atrasada comparativamente con otros sectores”. La principal causa citada por él es la búsqueda por precio bajo, “despreciándose los beneficios que opciones más tecnológicas pueden traer. Esta es una dificultad en Brasil, pues la mayoría de los clientes es refractaria a la adquisición de la mejor tecnología y análisis de costo-beneficio, en las competencias. Nuestra experiencia revela que los clientes compran por el precio más bajo, sin considerar beneficios a mediano y largo plazos. Además de esto, en nuestro país existe una tradición de no actualizar las plantas existentes, en el sentido de evitar las nuevas inversiones”.

“Las mineras ya no pueden buscar el menor precio. Deben centralizar atenciones en la calidad, analizando la cantidad de *players* entregados dentro del cronograma físico/financiero, promoviendo una integración entre comprometimiento de proveedores y plazos de entrega, eliminando retrabajos que pueden duplicar los costos de servicios contratados”, resalta Johnis Toniolo, director del Grupo Toniolo, concordando con el ejecutivo de Westech.

Generalmente, estas selecciones de las empresas contratadas suceden por propuestas técnicas y comerciales, las cuales son descritas por los equipos de operaciones, y que posiblemente están cómodos con determinadas actividades que comúnmente ejecutan, no buscando puntos específicos desafiantes, donde realmente puede haber mejorías para ocurrir una posible baja de costo, mejoría en la seguridad y confiabilidad productiva. Estas acciones reducen aún más la posibilidad de que se desarrollen posibles nuevas tecnologías para el proceso minero. Para que esta teoría funcione en la práctica, es necesario que las mineras estimulen a personas y empresas a resolver problemas puntuales.

Na visão de Infanti, a tecnologia está acessível a todos os níveis de mineradoras. O porte de cada uma não impede o acesso aos avanços. O que impacta na escolha são os custos em investimento e operacionalização, bem como as dificuldades em relação aos processos de beneficiamento.

Como caminho, Toniolo recomenda que o setor considere os BID – sigla de Bidding Process, um termo em inglês que significa um convite para apresentação de lance, usado para reduzir os custos com transporte, selecionando empresas com serviços qualificados – como forma de trazer novas tecnologias e remunerações, com linhas de pagamentos específicos, dispostos a captar reais oportunidades de redução de custos. “É necessário ter cuidado com processos viciados. Tecnologia requer melhoria constante, com vantagens estendidas aos parceiros que também buscam inovação. Porque todos precisam se comprometer com a execução do melhor serviço”, alerta Toniolo.

Mesmo frente a esses posicionamentos, os entrevistados concordam que o nível de segurança hoje exigido pelas mineradoras instaladas no Brasil é equiparável ao praticado nos principais países fornecedores de minérios.

Em comparação ao Chile, Canadá e Austrália, o diretor da Concrete Canvas Brasil, Ian H. Pacey, acredita que o nível tecnológico da mineração brasileira está em evolução com relação à segurança, creditando à Agência Nacional de Mineração (ANM) parte da responsabilidade – “a instituição que está trabalhando muito forte, junto às mineradoras, para atingirem os mesmos patamares desses países”. – e lembra: “Nesse contexto, o IBRAM tem um papel muito importante e se destaca”.

● ● ● In Infanti's view, technology is accessible to all levels of mining companies. The size of each of them does not prevent access to advances. What has an impact on the choice are the investment and operational costs, as well as the difficulties in relation to the beneficiation processes.

As a way forward, Toniolo recommends that the sector consider Bidding Processes to reduce transportation costs, selecting companies with qualified services – as a way to bring new technologies and compensation, with specific payment lines, which are willing to capture real cost reduction opportunities. “You have to be careful regarding flawed processes. Technology requires constant improvement, with advantages that extend to partners who also seek innovation, as everyone needs to commit to providing the best service,” warned Toniolo.

Despite these positions, the interviewees agree that the level of safety required today by mining companies operating in Brazil is comparable to that practiced in the main mineral supplying countries.

Compared to Chile, Canada and Australia, the director of Concrete Canvas Brasil, Ian H. Pacey, believes that the technological level of Brazilian mining is evolving in terms of safety, crediting the National Mining Agency (Agência Nacional de Mineração – ANM) with part of the responsibility – “the institution that is working very hard, alongside mining companies to reach the same levels as these countries” – and recalls: “In this context, IBRAM plays a key role and stands out.”

● ● ● En la visión de Infanti, la tecnología está accesible a todos los niveles de mineras. El tamaño de cada una no impide el acceso a los avances. Lo que impacta en la elección son los costos en inversión y operacionalización, así como las dificultades con relación a los procesos de beneficio.

Como camino, Toniolo recomienda que el sector considere los BID – sigla de Bidding Process, un término en inglés que significa una invitación para presentación de oferta, usada para reducir los costos con transporte, seleccionando a empresas con servicios calificados – como forma de traer nuevas tecnologías y remuneraciones, con líneas de pagos específicos, dispuestos a captar reales oportunidades de reducción de costos. “Es necesario tener cuidado con procesos viciados. Tecnología requiere mejoría constante, con ventajas extendidas a los asociados que también buscan innovación. Porque todos deben comprometerse con la ejecución del mejor servicio”, alerta Toniolo.

Incluso frente a estos posicionamientos, los entrevistados concuerdan que el nivel de seguridad hoy exigido por las mineras instaladas en Brasil es equiparable al practicado en los principales países proveedores de minerales.

En comparación a Chile, Canadá y Australia, el director de Concrete Canvas Brasil, Ian H. Pacey, cree que el nivel tecnológico de la minería brasileña está en evolución con relación a la seguridad, acreditando a la Agencia Nacional de Minería (ANM) parte de la responsabilidad – “la institución está trabajando muy fuerte, junto a las mineras, para alcanzar los mismos niveles de estos países”. – y recuerda: “En este contexto, IBRAM tiene un papel muy importante y se destaca”.





### INFORMAÇÃO, TECNOLOGIA E SEGURANÇA A SERVIÇO DO MEIO AMBIENTE

As evoluções tecnológicas do setor, por respeito aos avanços e para melhor atender o mercado, são atentamente acompanhadas por João Paulo Vieira de Ávila, da Pimenta de Ávila, consultoria especializada em geotecnia de barragens, atuando em elaboração de projetos de contenção e construção, direcionadas à segurança das estruturas, como barragens, por exemplo, que podem apresentar alto potencial de risco.

Acompanhando a inclusão crescente de tecnologias no setor, para manter-se atualizado e muitas vezes à frente de seus clientes, Ávila naturalmente adicionou à consultoria os processos aplicados na forma digital, desenvolvendo e comercializando há dez anos um *software* de gestão de segurança de barragens. Em constante evolução e recebendo investimentos frequentes visando a ampliar cada vez mais a segurança e ser útil em condições normais ou de emergências, o *software* permanentemente incorpora funções. A versão mais recente, em fase de testes, utiliza a Inteligência Artificial no tratamento dos dados coletados.

“Adotamos este critério, porque não resolve gerar informações sem uma estrutura de interpretação adequada. Esta necessidade se acentua na medida em que não há velocidade de formação de especialistas em ritmo condizente ao crescimento do mercado”, justifica-se Ávila, lembrando de portaria da Agência Nacional de Mineração e boas práticas internacionais que impõem a contratação de sistemas de gestão de dados de estruturas de disposição de rejeitos.

### Information, technology and security at the service of the environment

Technological developments in the sector, out of respect for advances and to better serve the market, are closely monitored by João Paulo Vieira de Ávila, from Pimenta de Ávila, a consulting firm specializing in geotechnical dams, working on the preparation of containment and construction projects, aimed at the safety of structures, such as dams, which may present a high risk potential.

Accompanying the growing inclusion of technologies in the sector, in order to remain up to date and often ahead of its clients, Ávila naturally added digitally applied processes to the consulting firm, developing and marketing dam safety management software for ten years. Constantly evolving and receiving frequent investments aimed at increasing security and being useful in normal or emergency conditions, the software permanently incorporates functions. The most recent version, in the testing phase, uses Artificial Intelligence to process the collected data.

“We adopted this criterion because it is not enough to generate information without an adequate interpretation structure. This need is accentuated as there is no speed in training specialists at a pace that is consistent with market growth,” explained Ávila, recalling the ordinance of the National Mining Agency and good international practices that impose the contracting of data management systems for tailings disposal structures.

### Información, tecnología y seguridad al servicio del medio ambiente

Las evoluciones tecnológicas del sector, por respeto a los avances y para mejor atender al mercado, son atentamente seguidas por João Paulo Vieira de Ávila, de Pimenta de Ávila, consultoría especializada en geotecnia de represas, actuando en la elaboración de proyectos de contención y construcción, dirigidas a la seguridad de las estructuras, como represas, por ejemplo, que pueden presentar alto potencial de riesgo.

Siguiendo la inclusión creciente de tecnologías en el sector, para mantenerse actualizado y muchas veces al frente de sus clientes, Ávila naturalmente adicionó a la consultoría los procesos aplicados en la forma digital, desarrollando y comercializando hace diez años un software de gestión de seguridad de represas. En constante evolución y recibiendo inversiones frecuentes buscando ampliar cada vez más la seguridad y ser útil en condiciones normales o de emergencias, el software permanentemente incorpora funciones. La versión más reciente, en fase de pruebas, utiliza la Inteligencia Artificial en el tratamiento de los datos recolectados.

“Adoptamos este criterio, porque no resuelve generar información sin una estructura de interpretación adecuada. Esta necesidad se acentúa en la medida en que no hay velocidad de formación de especialistas en ritmo coincidente al crecimiento del mercado”, justifica-se Ávila, recordando la ordenanza de la Agencia Nacional de Minería y buenas prácticas internacionales que impone la contratación de sistemas de gestión de datos de estructuras de disposición de desechos.

Mesmo com a consultoria ainda se constituindo o principal negócio da empresa, o *software* detém 10% do negócio, acusando crescimento que dobra a cada ano. Hoje, gerencia mais de 100 estruturas e mantém atualizado cadastro com mais de 20 mil moradores do entorno dessas unidades.

“Há um mercado representativo para este serviço que perdurará por alguns anos. São milhares de barragens com real potencial de dano em função, principalmente, da altura e volume que possuem. Também há muito estudo e projeto para melhorar a disposição dos rejeitos. Desde a década de 90 projetamos soluções de desaguamento de rejeito que reduzem muito o volume, racionaliza o espaço e cria estruturas mais seguras”, reconhece Ávila.

As metodologias e os instrumentos de gestão e controle, segurança, contenção e recuperação das estruturas minerárias, na visão do presidente da Pimenta de Ávila, ainda tem muito a evoluir. Há inúmeras pesquisas em andamento.

Although consulting is still the company's core business, software accounts for 10% of the business, showing growth that doubles every year. Currently, it manages over 100 structures and keeps an updated register of more than 20,000 residents living in the vicinity of these units.

“There is a representative market for this service that should last for a few years. There are thousands of dams with real potential for damage, mainly due to their height and volume. There is also a high volume of studies and design to improve the disposal of tailings. Since the 1990s, we have designed solutions for dewatering tailings that greatly reduce volume, rationalize space, and create safer structures,” acknowledged Ávila.

The methodologies and instruments for management and control, security, containment and recovery of mining structures, in the view of the president of Pimenta de Ávila, still have a lot to evolve. There are a number of studies in progress.

Incluso con la consultoría aun constituyendo el principal negocio de la empresa, el software posee 10% del negocio, acusando un crecimiento que se duplica en cada año. Hoy, gestiona más de 100 estructuras y mantiene actualizado un registro con más de 20 mil habitantes del entorno de estas unidades.

“Hay un mercado representativo para este servicio que perdurará por algunos años. Son miles de represas con real potencial de daño en función, principalmente, de la altura y volumen que poseen. También hay mucho estudio y proyecto para mejorar la disposición de los desechos. Desde la década del 90 proyectamos soluciones de desaguado de desecho que reducen mucho el volumen, racionalizan el espacio y crean estructuras más seguras”, reconoce Ávila.

Las metodologías y los instrumentos de gestión y control, seguridad, contención y recuperación de las estructuras mineras, en la visión del presidente de Pimenta de Ávila, aún tienen mucho a evolucionar. Hay innumerables investigaciones en marcha.

# Transformando o mundo a cada dia

- Sondagem Rotativa com Testemunhagem Contínua
- Sondagem por Circulação Reversa (RC)
- Sondagem em Largo Diâmetro (ZW) e Underground
- Orientação de Testemunhos
- Sondagem Direcional
- Perfilação Geofísica
- Instalação de Instrumentação Geotécnica

- Sondagem Geotécnica
- Descrição e Amostragem Geológica
- Teste de Susceptibilidade
- Point Load Test (PLT)
- Fornecimento de Mão de Obra para Atividades Geológicas.

+55 71 99919-6565

Lauro de Freitas | Bahia | Brasil

in www.drillgeo.com.br | contato@drillgeo.com.br





### DIFERENCIAL COMPETITIVO TAMBÉM É TECNOLOGIA

Utilidade pode ser palavra-chave quando o tema é tecnologia. E a definição de Johnis Toniolo aproxima-se dessa condição. “Para qualquer tecnologia ser funcional, primeiramente os profissionais devem se conectar e compreender profundamente o comportamento dos processos, permitindo que o material trabalhe a favor da eficiência. Toda tecnologia desenvolvida deve considerar a segurança como base para reduzir os impactos ambientais”, explica e reforça seu ponto de vista admitindo que “a segurança é uma das soluções que oferece maior margem de ganhos na atividade minerária, seja em produção ou pessoal”.

Segundo o diretor do Grupo Toniolo os produtos da empresa cumprem esses requisitos. São escavadeiras anfíbias, cuja utilização mostra “reduções de custos e de quantitativo dos equipamentos, no serviço de aterros de conquista sobre rejeitos. A competência aplicada no produto substitui cerca de 4 a 9 equipamentos, como caminhões, escavadeiras e tratores de esteira, necessários para executar esta operação e que sempre têm um risco envolvido na operação”.

A solução desenvolvida pela empresa – como detalha Toniolo – “controla o lençol freático das barragens de rejeito, secando e estabilizando o rejeito em grandes volumes, que, então pode ser retirado e conduzido diretamente para as pilhas, com umidade ideal para compactação. E qual é o custo deste processo? Cerca de 50% do valor de operacionalização de uma planta de filtragem de rejeito. E ainda elimina os passivos ambientais, com menos pessoal envolvido no sistema, agregando segurança às estruturas, diminuindo a carga sobre os barramentos e tendo um *markup* nulo. Criamos uma solução desenvolvida e pensada exclusivamente no cliente, preparada para gerar mais benefício, que, quando comparada aos métodos convencionais, realiza uma operação em menos tempo por um terço do custo usual, sendo que apenas com combustível a economia é de 90%”.

Aseverando que “o lucro próprio não é o único objetivo, mas a vivência com as dificuldades dos nossos clientes, que nos transmitem certos problemas que nos balizam na criação de produtos realmente eficazes que conduzem à otimização das dificuldades”, o diretor do Grupo Toniolo elenca entre os êxitos “um portfólio com mais de 29 sites, entradas em situação de paradas críticas, presença no equacionamento de três desastres ambientais de grande porte, sempre executando serviços de alto risco, entre outras centenas de ações de urgência”.

Toniolo ressalta os diferenciais da empresa ao garantir: “Desenvolvemos as maiores máquinas de longo alcance da América Latina, dotadas por sistemas inteligentes de precisão, de dragagem ambientalmente correta, que não geram plumas que impactam a vida aquática ao seu redor, entre outros projetos remotamente controlados e totalmente autônomos”.

### Competitive differentiators also involve technology

Utility can be a keyword when the theme is technology, and Johnis Toniolo's definition approaches this condition. “For any technology to be functional, professionals must first connect with and deeply understand the behavior of the processes, allowing the material to work in favor of efficiency. Every technology developed must consider safety as the basis for reducing environmental impacts,” he explained, while reinforcing his point of view, acknowledging that “safety is one of the solutions that offers the greatest profit margin in the mining activity, whether in production or personnel.”

According to the Toniolo Group director, the company's products meet these requirements. They are amphibious excavators, the use of which shows “reductions in costs and amount of equipment, in the service of worksites prepared over tailings sites. The competence applied to the product replaces about 4 to 9 equipment units, such as trucks, excavators, and bulldozers, which are necessary to carry out this operation and which always involve a risk involved in the operation.”

The solution developed by the company – as Toniolo details – “controls the water table of the tailings dams, drying and stabilizing the tailings in large volumes, which can then be removed and taken directly to the piles, with ideal humidity for compaction. The cost of such a process corresponds to approximately 50% of the operational cost of a waste filtering plant. It also eliminates environmental liabilities, with less personnel involved in the system, adding security to the structures, reducing the load on the buses and having a zero markup. We created a solution developed and designed exclusively for the client, prepared to generate more benefits, which, when compared to conventional methods, performs an operation in less time for a third of the usual cost, with savings of 90% in fuel alone.”

Asserting that “profit itself is not the only goal, but rather addressing the difficulties of our clients, who transmit certain problems to us that guide us in the creation of actually effective products that lead to the optimization of difficulties,” the Toniolo Group director listed, among their success stories, “a portfolio with more than 29 sites, addressing critical shutdowns, presence in solving three large environmental disasters, and performance of high-risk services, among other hundreds of emergency actions.”

Toniolo highlighted the company's differentials by guaranteeing: “We have developed the largest long-range machines in Latin America, equipped with smart precision systems, environmentally friendly dredging, which do not generate plumes that impact the aquatic life around them, and other remotely controlled and fully autonomous projects.”

### Diferencial competitivo también es tecnología

Utilidad puede ser palabra-clave cuando el tema es tecnología. Y la definición de Johnis Toniolo se acerca a esta condición. “Para que cualquier tecnología sea funcional, primeramente, los profesionales deben conectarse y comprender profundamente el comportamiento de los procesos, permitiendo que el material trabaje a favor de la eficiencia. Toda tecnología desarrollada debe considerar la seguridad como base para reducir los impactos ambientales”, explica y refuerza su punto de vista admitiendo que “la seguridad es una de las soluciones que ofrece mayor margen de beneficios en la actividad minera, ya sea en producción o personal”.

Según el director del Grupo Toniolo los productos de la empresa cumplen estos requisitos. Son escavadoras anfíbias, cuya utilización muestra “reducciones de costos y de quantitativo de los equipos, en el servicio de rellenos de conquista sobre desechos. La competencia aplicada en el producto sustituye cerca de 4 a 9 equipos, como camiones, escavadoras y tractores de estera, necesarios para ejecutar esta operación y que siempre tiene un riesgo involucrado en la operación”.

La solución desarrollada por la empresa – como detalla Toniolo – “controla el manto freático de las represas de desecho, secando y estabilizando el desecho en grandes volúmenes, que, entonces puede ser retirado y conducido directamente para las pilas, con humedad ideal para compactación. ¿Y cuál es el costo de este proceso? Cerca del 50% del valor de operacionalización de una planta de filtrado de desecho. Y además elimina los pasivos ambientales, con menos personal involucrado en el sistema, agregando seguridad a las estructuras, disminuyendo la carga sobre los embalses y teniendo un *markup* nulo. Creamos una solución desarrollada y pensada exclusivamente en el cliente, preparada para generar más beneficio, que, cuando es comparada a los métodos convencionales, realiza una operación en menos tiempo por un tercio del costo usual, siendo que solamente con combustible el ahorro es del 90%”.

Aseverando que “el beneficio propio no es el único objetivo, sino la vivencia con las dificultades de nuestros clientes, que nos transmiten ciertos problemas que nos guían en la creación de productos realmente eficaces que conducen a la optimización de las dificultades”, el director del Grupo Toniolo enumera entre los éxitos “un portafolio con más de 29 sitios, entradas en situación de paradas críticas, presencia en la solución de tres desastres ambientales de gran tamaño, siempre ejecutando servicios de alto riesgo, entre otras centenas de acciones de urgencia”.

Toniolo resalta los diferenciales de la empresa al garantizar: “Desarrollamos las mayores máquinas de largo alcance de América Latina, dotadas por sistemas inteligentes de precisión, de dragado ambientalmente correcto, que no generan contaminaciones que impactan la vida acuática a su alrededor, entre otros proyectos remotamente controlados y totalmente autônomos”.

### EQUIPAMENTO NOVO, TREINAMENTO ESPECIALIZADO

Presente em 90 países, a Concrete Canvas Brasil mantém unidades fabris no Reino Unido, e há 14 anos, está em terras brasileiras. Produz revestimento de alta tecnologia, para canais para escoamento de minério e água, produto que é uma manta de matriz tridimensional de poliéster impregnado com cimento especial e de baixo carbono, sete vezes mais resistente à abrasão, no comparativo com outros concretos, e outra vertente para uso em ambientes ácidos e alcalinos. O CEO e diretor da empresa, Ian H. Pacey, explica que o produto gera menos 65% pegada de carbono, com durabilidade de 70 a 120 anos, de acordo com a fluidez dos diferentes materiais nele aplicado.

“Esta manta em rolo, como um tapete, após a hidratação, endurece em 24 horas e está pronto para uso, revestindo o canal escavado, ou no talude, e bacias. A manta tem 5, 7 ou 10 mm de espessura, com Fck = 80 Mpa, e substitui 20 cm de concreto. A manta é impermeável, com um geossintético já acoplado no lado inferior da manta como revestimento, e não há vazamento. Mesmo aplicada em solo de qualidade não muito boa e com movimentação, a manta se autossustenta, sem criar rachaduras. É indicada também para irrigação [cursos d’ água], embora tenha as grandes mineradoras como maiores usuários no Brasil”, enfatiza Pacey.

### New equipment, specialized training

With a presence in 90 countries, Concrete Canvas Brasil maintains manufacturing units in the United Kingdom, having operated in Brazil for 14 years. It produces high-tech coating for ore and water drainage channels, a product comprising a three-dimensional polyester matrix blanket impregnated with special low-carbon cement, which is seven times more resistant to abrasion when compared to other concretes, as well as variant for use in acidic and alkaline environments. Ian H. Pacey – the company's CEO and Director – explained that the product generates a 65% smaller carbon footprint, with a durability of 70 to 120 years, depending on the fluidity of the different materials applied to it.

“This roll blanket, which works like a carpet, hardens in 24 hours after hydration, becoming immediately ready for use, lining the excavated channel, or the slope, as well as the basins. The blanket has 5, 7 or 10 millimeters in thickness, with Fck = 80 Mpa, and replaces 20 centimeters of concrete. The blanket is waterproof, with a geosynthetic material already attached to its underside as a coating, thus preventing leakage. Even when applied to soil of not very good quality and with movement, the blanket is self-sustaining without creating cracks. It is also indicated for irrigation (watercourses), although it has the largest mining companies as its main users in Brazil,” stressed Pacey.

### Equipo nuevo, entrenamiento especializado

Presente en 90 países, Concrete Canvas Brasil mantiene unidades fabriles en el Reino Unido, y hace 14 años, está en tierras brasileñas. Produce revestimiento de alta tecnología, para canales para flujo de mineral y agua, producto que es una manta de matriz tridimensional de poliéster impregnado con cemento especial y de bajo carbono, siete veces más resistente a la abrasión, en el comparativo con otros concretos, y otra vertiente para uso en ambientes ácidos y alcalinos. El CEO y director de la empresa, Ian H. Pacey, explica que el producto genera menos del 65% de huella de carbono, con durabilidad de 70 a 120 años, de acuerdo con la fluidez de los diferentes materiales en el aplicado.

“Esta manta en rollo, como una alfombra, después de la hidratación, se endurece en 24 horas y está listo para el uso, revistiendo el canal excavado, o en el talud, y cuencas. La manta tiene 5, 7 o 10 mm de espesor, con Fck = 80 Mpa, y sustituye 20 cm de concreto. La manta es impermeable, con un geosintético ya acoplado en el lado inferior de la manta como revestimiento, y no hay fuga. Incluso aplicada en suelo de calidad no muy buena y con movimiento, la manta se autossustenta, sin crear grietas. Es indicada también para irrigación (cuerpos de agua), a pesar de que tenga a las grandes mineras como mayores usuarios en Brasil”, enfatiza Pacey.





A tecnologia avançada aplicada a essa manta geossintética impermeável com revestimento cimentício composto, com tecnologia de fibras tridimensionais e um mix especial de cimento especial, exige treinamento das equipes para instalação no cliente final. A Concrete Canvas Brasil investe neste diferencial, com a finalidade de garantir a correta aplicação, além de contar com empresas certificadas e capacitadas para fazer a instalações.

“Nossos engenheiros treinam e supervisionam as empresas contratadas pelo minerador. Nosso produto também se aplica a bacias de contenção, canais grandes e pequenos. Mas o cuidado na aquisição envolve também a realização de estudo de estabilidade dos taludes, antes de aplicar a manta, para avaliar a necessidade de grampeamento de solo”, fala Pacey.

Como detalha Pacey, a camada geossintética dessa tecnologia “é que entra em contato com o terreno, e a matriz tridimensional de fibras que já vem impregnada com um mix especial de cimento seco, bem compactado, reduz em 65% a pegada de carbono da obra. Além disto, o produto tem até sete vezes mais resistência à abrasão em comparação ao cimento convencional; apresenta alta produtividade incrível na obra, de m<sup>2</sup> dia de aplicação, até dez vezes superior à do concreto comum, e usando somente 1/5 da mão de obra. Como resultado, o produto permite que as obras sejam mais limpas, seguras, mais rápidas, com menos uso de equipamentos pesados e com redução de 90% de água e 90% menos cimento. O produto permite também trabalhar na chuva, sem afetar a mistura água x cimento”.

● ● ● The advanced technology applied to this waterproof geosynthetic blanket with a composite cementitious coating, with three-dimensional fiber technology and a special mix of special cement, requires team training for installation at the end customer. Concrete Canvas Brasil invests in this differentiator, in order to guarantee the correct application, in addition to having certified and qualified companies to carry out installations.

“Our engineers train and supervise the companies hired by the mining company. Our product also applies to containment basins and large and small channels. Care in the acquisition also involves, however, conducting a slope stability study, before applying the blanket, to assess the need for soil nailing, Pacey speaks.

As detailed Pacey, the geosynthetic layer of this technology “is what is placed in direct contact with the ground, while the three-dimensional fiber matrix is previously impregnated with a special, well compacted dry cement mix to reduce the carbon footprint of the work by 65%. Additionally, the product has up to seven times more resistance to abrasion when compared to conventional cement: it presents incredible high productivity on site in terms of square meters per day of application, up to ten times higher than that of common concrete, using only one fifth of the workforce. Consequently, the product ensure cleaner, safer and faster works, with less use of heavy equipment and with a 90% reduction in water and 90% less cement. The product also enables work during rain, without affecting the water-cement mixture.”

● ● ● La tecnología avanzada aplicada a esta manta geossintética impermeable con revestimiento de cemento compuesto, con tecnología de fibras tridimensionales y un mix especial de cemento especial, exige entrenamiento de los equipos para instalación en el cliente final. Concrete Canvas Brasil invierte en este diferencial, con la finalidad de garantizar la correcta aplicación, además de contar con empresas certificadas y capacitadas para hacer las instalaciones.

“Nuestros ingenieros entrenan y supervisan a las empresas contratadas por el minero. Nuestro producto también se aplica a cuencas de contención, canales grandes y pequeños. Pero el cuidado en la adquisición involucra también la realización de estudio de estabilidad de los taludes, antes de aplicar la manta, para evaluar la necesidad de grapado de de suelo”, Pacey habla.

Como detalla Pacey, la capa geossintética de esta tecnología “es la que entra en contacto con el terreno, y la matriz tridimensional de fibras que ya viene impregnada con un mix especial de cemento seco, bien compactado, reduce en 65% la huella de carbono de la obra. Además de esto, el producto tiene hasta siete veces más resistencia a la abrasión en comparación al cemento convencional; presenta alta productividad increíble en la obra, de m<sup>2</sup> día de aplicación, hasta diez veces superior a la del concreto común, y usando solamente 1/5 de la mano de obra. Como resultado, el producto permite que las obras sean más limpias, seguras, más rápidas, con menos uso de equipos pesados y con reducción del 90% de agua y 90% menos cemento. El producto permite también trabajar en la lluvia, sin afectar la mezcla agua x cemento”.

# Garantindo um futuro sustentável

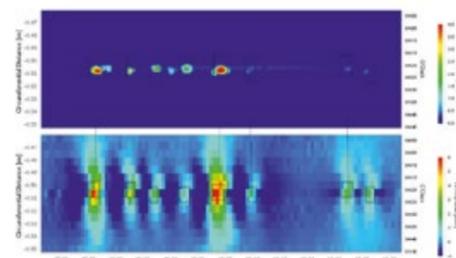
## O Grupo ROSEN

Fundado em 1981, o Grupo ROSEN tornou-se uma empresa global especializada em inspeção, gerenciamento de integridade de ativos, desenvolvedora de softwares, soluções inteligentes na área de polímeros de alta resistência e consultoria. Nas últimas três décadas, a empresa desenvolveu uma sólida experiência nestas áreas e se orgulha de ser o líder e parceiro na gestão de integridade das principais empresas nos setores de Óleo, Gás e Mineração.

A ROSEN possui uma das maiores equipes de inspeção, integridade e engenharia, representando várias centenas de anos de experiência combinada em projetos. Graças a nossa capacidade de pesquisa e desenvolvimento, estamos constantemente melhorando nossos produtos e serviços, de modo a expandir seu uso e desenvolver novas aplicações. Fornecemos produtos e serviços de forma global e integrada para uma ampla variedade de clientes com diferentes demandas, todos com o mesmo objetivo – Segurança, Vida útil e Desempenho!

## Soluções para inspeção de dutos: Alta resistência e precisão dos dados são a chave para a integridade.

Um dos desafios específicos na indústria de mineração é a inspeção dos dutos de transporte de polpa. Estes dutos apresentam características desafiadoras, uma vez que os componentes das ferramentas de inspeção, inicialmente projetados para óleo e gás, são expostos a altos níveis de desgaste devido ao acúmulo de sólidos nos dutos e por este motivo, a necessidade de materiais de altíssima resistência e campanhas específicas para a limpeza devem ser consideradas.



www.rosen-group.com

Usando ferramentas de inspeção autônomas que são propelidas através dos dutos, a ROSEN coleta dados usando uma ampla variedade de tecnologias de inspeção, cada qual visando a obtenção de determinados tipos de anomalias que colocam a operação em risco. Com essas ferramentas, denominadas Pigs Instrumentados, são obtidas informações precisas e confiáveis sobre o traçado, danos e defeitos existentes nos dutos, tais como corrosão, trincas, erosão, amassamentos, defeitos de fabricação e construção, propriedades do material dos tubos e características de revestimentos.

O resultado de uma campanha de inspeção é um relatório com alto nível de detalhamento das anomalias existentes em cada tubo, permitindo ao operador tomar as ações necessárias para a continuidade da operação de forma segura e confiável.

Para garantir que todas as necessidades e exigências dos clientes do setor de mineração sejam atendidas, a ROSEN se utiliza de sua experiência como líder global em inspeção de dutos aliada a vários anos atuando em projetos desafiadores neste setor, com desenvolvimentos específicos que asseguram a qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos, melhores práticas da indústria e nos princípios definidos em padrões internacionais relevantes, como API 1160, ASME B31.4 (anteriormente ASME B31.11) e ISO 19345.

## Integridade de Minerodutos: Gestão de Erosão-Corrosão

O gerenciamento de integridade é um requisito essencial para qualquer sistema de dutos, incluindo os minerodutos. A abordagem para desenvolver e implementar Estratégias de Gerenciamento da Erosão-Corrosão (EGEC) é um programa de integridade ideal para a operação segura e eficaz de longo prazo de sistemas de tubulação de transporte de polpa. O conceito da ROSEN para um processo sistemático para atender a esses objetivos principais e abordar os aspectos de desenvolvimento, implementação, controle, revisão e manutenção do desgaste interno da tubulação. Na abordagem para a gestão e controle de erosão-corrosão em dutos de minério, o elemento “Operação” define o ambiente dentro do qual o programa de controle implementado deve ser compatível e consistente, enquanto o elemento “Design” prescreve a entrada de material corrosivo. No entanto, é o elemento “Avaliação” que forma o núcleo do processo de gestão da erosão-corrosão. Mais especificamente, este elemento

fornece estímulos imediatos para atividades de “Controle”, incluindo reparos, manutenção, inspeção e feedback para mitigação e prevenção, ou seja, EGEC.

## Conformidade: Garanta que seus dados sejam rastreáveis, verificáveis e completos. Identifique requisitos de resposta a anomalias definidos por normas e regulamentos.

Nosso software de gerenciamento de integridade de ativos NIMA facilita sua vida como gestor de integridade. Ele fornece acesso instantâneo aos resultados de inspeção e avaliação de integridade e fornece clareza na compreensão dos riscos e na tomada de decisões complexas de gerenciamento.

**Sincronize** dados atuais e históricos de qualquer provedor e local, que é a base para uma tomada de decisão rápida.

**Visualize** seus dados de maneiras que agreguem valor e tragam significado real.

**Analise** seus dados usando um conjunto padrão certificado de modelos de processo para os processos de gerenciamento de integridade mais comuns.

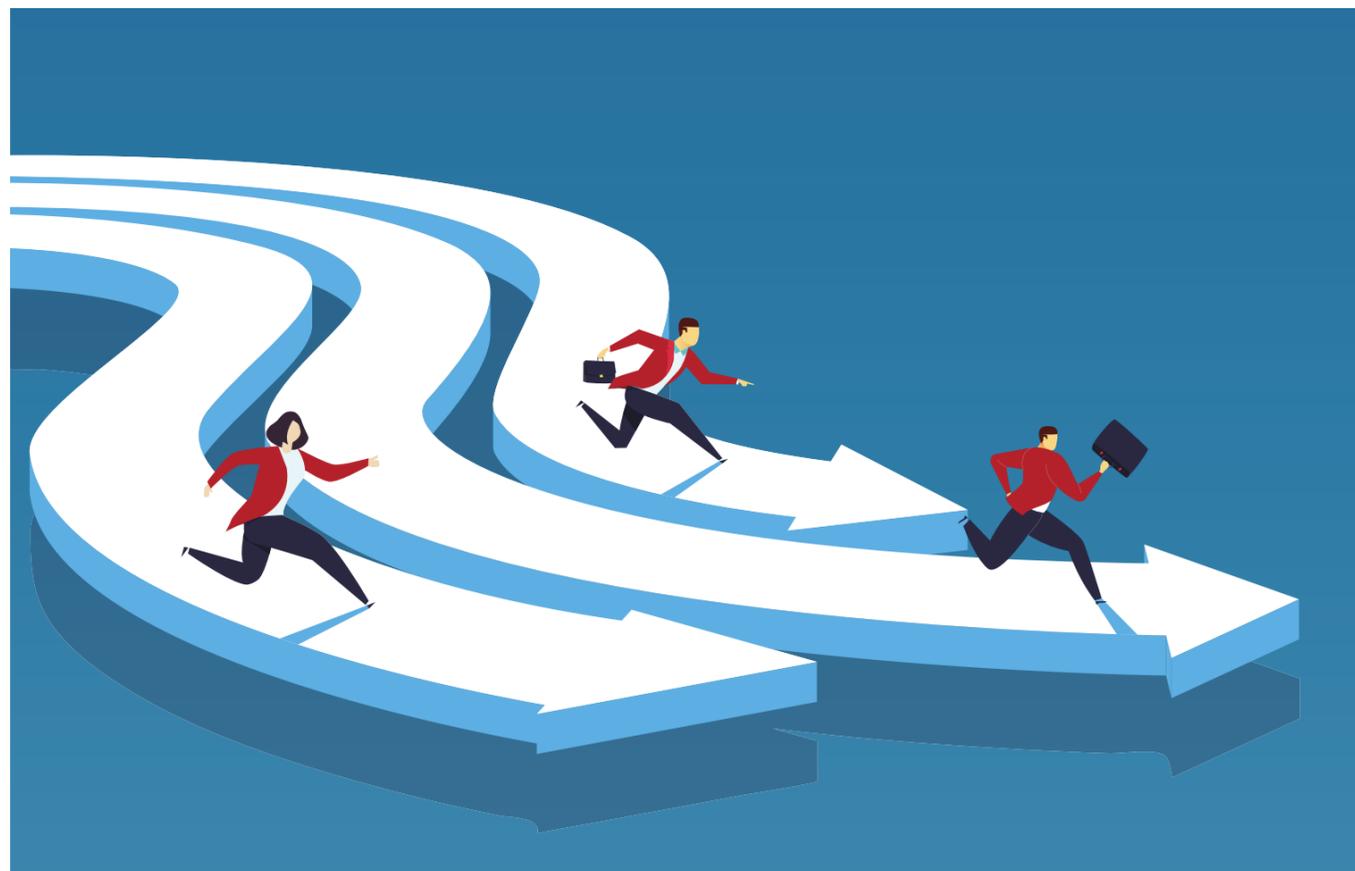
**Relate e monitore** a condição do seu ativo para tomar as decisões corretas.

## Soluções inteligentes em polímeros de alta resistência: Prolongar a vida útil, reduzir custos

Utilizando-se da vasta experiência na formulação de materiais polímeros, a ROSEN desenvolveu soluções inteligentes em revestimentos de alta resistência para o setor de mineração, que testados e comprovados oferecem as seguintes vantagens: consumo reduzido de material e mão de obra se traduzem em custo e complexidade reduzidos. Extensão da vida útil dos ativos por um fator de 5 ou mais em comparação com o aço carbono. Para os clientes, isso significa menos tempo de inatividade e custos de manutenção mais baixos. Formulações sob medida são desenvolvidas regularmente para atender às necessidades individuais de nossos clientes.

**ROSEN**

empowered by technology



### CORREÇÃO DE DESVIOS NA COMPETITIVIDADE

A tecnologia também tem o objetivo de diminuir custos e desperdícios, aumentar a produtividade, promover a sustentabilidade, reduzir riscos e ampliar a segurança do trabalhador, da população do entorno e do próprio negócio. Tudo isso se reflete em ganhos mensuráveis e imensuráveis.

As soluções desenvolvidas pela Innomatics, por exemplo, frisa Leandro Gomes – líder de Soluções para Mineração da Innomatics, “retornam aos clientes bilhões de dólares. Recentemente, um dos clientes no Brasil reportou ganhos de US\$ 3 bilhões, em seu Centro de Operações Integradas, que controla a produção e o escoamento de minério de ferro para a Ásia, ou seja, um processo logístico extremamente complexo que necessita de informações em tempo real para prever e corrigir desvios, antes que as perdas ocorram. Se os números da mineração são expressivos, os ganhos acompanham”.

Presente em toda a cadeia de valor da indústria de mineração - da mina ao porto – a Innomatics mantém portfólio de soluções completas em eletrificação e automação, incluindo motores e inversores de frequência. Nos últimos anos, aumentou o foco em digitalização, e oferece ao mercado sistemas de gestão de produção, como o MES ou Manufacturing Execution Systems, com aplicações para otimização, além de centros de operação integrados e soluções de operação remota de equipamentos de pátio.

### ● ● ● Correction of deviations in competitiveness

The technology also aims to reduce costs and waste, increase productivity, promote sustainability, reduce risks and increase safety for workers, the surrounding population, and the business itself. All of this is reflected in measurable and immeasurable gains.

As highlighted by Leandro Gomes – Head of Solutions for Mining at Innomatics, the solutions developed by Innomatics “return billions of dollars to customers. Recently, one of the clients in Brazil reported gains of \$3 billion in its Integrated Operations Center, which controls the production and shipment of iron ore to Asia, that is, an extremely complex logistical process that requires real-time information to predict and correct deviations, before losses may occur. Expressive mining numbers are expressive, the gains follow.”

Present throughout the mining industry value chain – from the mine to the port – Innomatics maintains a portfolio of complete electrification and automation solutions, including motors and frequency inverters. In recent years, the focus on digitalization has increased, and it offers the market production management systems, such as MES or Manufacturing Execution Systems, with applications for optimization, in addition to integrated operation centers and solutions for remote operation of yard equipment.

### ● ● ● Corrección de desvíos en la competitividad

La tecnología también tiene el objetivo de disminuir costos y desperdicios, aumentar la productividad, promover la sostenibilidad, reducir riesgos y ampliar la seguridad del trabajador, de la población del entorno y del propio negocio. Todo esto se refleja en beneficios medibles e inmensurables.

Las soluciones desarrolladas por Innomatics, por ejemplo, destaca Leandro Gomes – líder de Soluciones para Minería de Innomatics, “retornan a los clientes miles de millones de dólares. Recientemente, uno de los clientes en Brasil reportó beneficios de US\$ 3 mil millones, en su Centro de Operaciones Integradas, que controla la producción y flujo de mineral de hierro para Asia, o sea, un proceso logístico extremamente complejo que necesita de información en tiempo real para prever y corregir desvíos, antes que las pérdidas ocurran. Si los números de la minería son expresivos, los beneficios los acompañan”.

Presente en toda la cadena de valor de la industria de minería - de la mina al puerto – Innomatics mantiene un portafolio de soluciones completas en electrificación y automación, incluyendo motores e inversores de frecuencia. En los últimos años, aumentó el enfoque en digitalización, y ofrece al mercado sistemas de gestión de producción, como MES o Manufacturing Execution Systems, con aplicaciones para optimización, además de centros de operación integrados y soluciones de operación remota de equipos de pátio.

“Contamos com mais de um século de experiência, na indústria. Temos, em nossa cultura, o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos combinados à robustez e à confiabilidade que o setor de mineração demanda. Investimentos em P&D são uma constante voltada para oferecer sempre as melhores soluções para os principais *players* do mercado, em qualquer região do mundo”, aponta Gomes.

O líder de Mineração da Innomatics sinaliza a existência de soluções disponíveis no mercado que podem minimizar os gargalos que reduzem a eficiência da empresa. Como exemplo, cita as situações em que a ferrovia já está operando próxima à sua capacidade, sem haver necessidade de estocagem de material. E resume: “Nestes casos, uma gestão de produção integrada é essencial, e inclui saber a quantidade e a qualidade do que deve ser produzido, como estocar e quando transportar a produção. E, logicamente, como fazer tudo isso da forma mais eficaz. As soluções existentes hoje e disponíveis no mercado tornam possível integrar e fazer a gestão de produção de diferentes sites; identificar, prever e reduzir gargalos; e reduzir perdas”.

● ● ● “We have more than a century of experience in the industry. We have, in our culture, the development of new technologies and products combined with the robustness and reliability that the mining sector demands. Investments in R&D are constant, aimed at always offering the best solutions for the main players in the market, in any region of the world,” highlighted Gomes.

The Head of Mining at Innomatics points to the existence of solutions available on the market that are able to minimize bottlenecks that reduce the company's efficiency. As an example, he cites situations in which the railroad is already operating close to full capacity, without the need for material storage. He summarized: “In these cases, an integrated production management is essential, including knowledge of the quantity and quality of what must be produced, how to store, and when to transport the production, as well as, of course, how to do all of this most effectively. Existing solutions available on the market today make it possible to integrate and manage the production of different sites; identify, predict and reduce bottlenecks; and reduce losses.”

● ● ● “Contamos con más de un siglo de experiencia, en la industria. Tenemos, en nuestra cultura, el desarrollo de nuevas tecnologías y productos combinados a la robustez y a la confiabilidad que el sector de minería demanda. Inversiones en I+D son una constante dirigida para ofrecer siempre las mejores soluciones para los principales *players* del mercado, en cualquier región del mundo”, apunta Gomes.

El líder de Minería de Innomatics señala la existencia de soluciones disponibles en el mercado que pueden minimizar los cuellos de botella que reducen la eficiencia de la empresa. Como ejemplo, cita las situaciones en que la ferrocarril ya está operando cercana a su capacidad, sin haber necesidad de almacenamiento de material. Y resume: “En estos casos, una gestión de producción integrada es esencial, e incluye saber la cantidad y la calidad de lo que debe ser producido, cómo almacenar y cuándo transportar la producción. Y, lógicamente, cómo hacer todo esto de la forma más eficaz. Las soluciones existentes hoy y disponibles en el mercado hacen posible integrar y hacer la gestión de producción de diferentes sitios; identificar, prever y reducir cuellos de botella; y reducir pérdidas”.

## Comunicação via satélite sem fronteiras

Proporcionando **soluções completas ao setor de mineração, a TCTEC oferece produtos e serviços de comunicação via satélite** para áreas remotas, onde a telefonia fixa e celular não estão disponíveis ou não são confiáveis, com transmissão de dados e acesso a internet e voz, não importando quão distante e remota sejam suas operações.

Aproveite nossas soluções com tecnologia de ponta e garanta a eficiência que irá revolucionar suas operações neste setor tão exigente e competitivo, entre em contato conosco hoje mesmo e descubra como a inovação pode transformar sua empresa.



Escaneie o QR Code e mantenha-se sempre conectado, mesmo em áreas remotas.



Bridge

Isat Phone 02

Bgan M2M

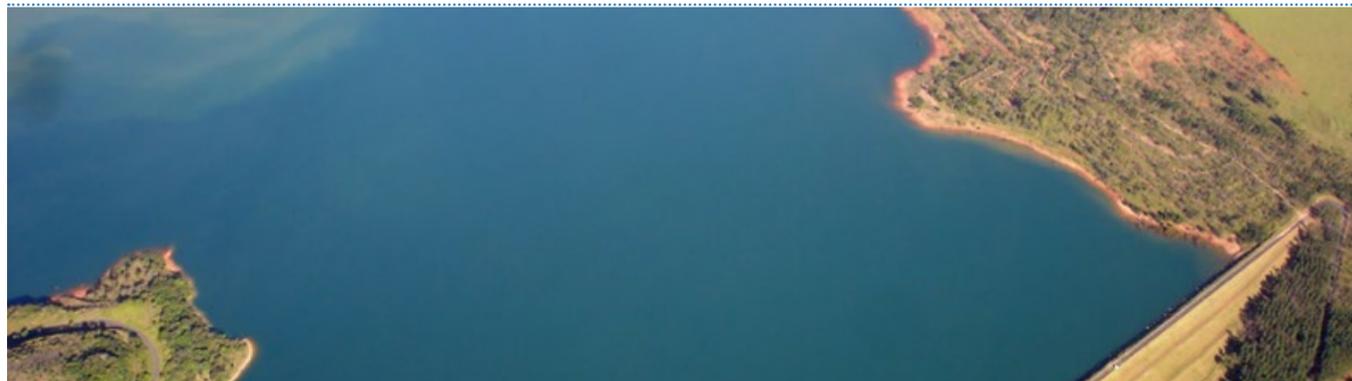
Bgan 710



Fique por dentro dos nossos lançamentos

f t y in @  
@tctctelecom

(43) 3374 8600  
vendas@tctctelecom.com  
www.Tctctelecom.com



### INOVAÇÃO APLICADA A BARRAGENS E AO APROVEITAMENTO DE REJEITOS

Há investimentos substanciais direcionados às barragens e ao aproveitamento de rejeitos. Nesse sentido, prevê Ávila, “a experiência das últimas décadas vem tendo sucesso com relação à utilização de rejeitos como material construtivo dos próprios depósitos, minimizando os impactos ambientais. O desaguamento é utilizado hoje para rejeito novo e, para as barragens existentes, a indicação é o processamento do material e sua disposição em áreas já impactadas, como as de cavas exauridas, que podem ser preenchidas aproveitando-se esse rejeito.

A médio e longo prazos, nas áreas de lavra e de deposição de rejeitos recuperados, existe também a tendência ao *design for closure*, que compreende a elaboração do projeto de início já vislumbrando as condições para o fechamento da mina, o que torna o fechamento mais suave e menos impactante, devolvendo a área ao meio ambiente. Essa prática vem ganhando importância e aceitação.

“O Brasil de hoje, frente aos outros países, está acelerando a adoção de padrões superiores e rigorosos comparáveis aos adotados mundo afora. O custo com todo esse processo envolve investimentos, mas leva a indústria a um mais elevado nível de segurança”, observa o executivo da Pimenta de Ávila

Outra empresa que atua no segmento de disposição de rejeitos é a Westech. Especializada em projetos, testes, dimensionamentos e fornecimentos de equipamentos para separação sólido-líquido, como espessamento, clarificação, filtração e peneiramento, aplicáveis na disposição direta de rejeitos de mineração sem necessidade de filtros. A empresa detém tecnologia para poço de alimentação que, de acordo com seu diretor regional, “proporciona redução do consumo de floculantes em média de 20%, nas operações de espessamento e clarificação de polpas; redução da pegada hídrica do cliente; aumento da recuperação de água em média de 20%; melhoria da claridade do *overflow*, para reutilização, resultando também no menor desgaste dos equipamentos a montante do espessador”.

Os desastres mais recentes, com o rompimento de barragens, contribuíram para maior controle na disposição de rejeitos da mineração, concorda Infanti, mas, “no Brasil, as soluções são concentradas em filtração das lamelas de rejeitos, diferentemente do que acontece internacionalmente, que opta pela disposição em pasta, método que permite investimentos e custos operacionais muito mais baixos, com segurança ambiental e industrial aprovada por autoridades de diversos países produtores de minérios”.

### Innovation applied to dams and the use of tailings

There are substantial investments directed towards dams and the use of tailings. In this sense, predicted Ávila, “the experience of the last few decades has been successful with regard to the use of waste as a building material for the deposits themselves, minimizing environmental impacts. Dewatering is currently used for new tailings while, for existing dams, the indication is to process the material and place it in areas that have already been impacted, such as those with depleted pits, which can be filled using such tailings.

In the medium and long term, in the areas of mining and disposal of recovered tailings, there is also a tendency towards design for closure, which includes the preparation of the project from the start, envisioning the conditions for closing the mine, which makes the closure smoother and less impactful, returning the area to the environment. This practice has been gaining prominence and acceptance.

“Currently, Brazil, when compared to other countries, is accelerating the adoption of superior and rigorous standards, which are comparable to those adopted around the world. The cost of this process involves investments, but it takes the industry to a higher level of safety,” noted the Pimenta de Ávila executive

Another company that operates in the tailings disposal segment is Westech, which specializes in the design, testing, sizing and supply of equipment for solid-liquid separation, such as thickening, clarification, filtration, and sieving, applicable in the direct disposal of mining tailings, without the need for filters. The company has technology for a feed well that, according to its regional director, “provides a reduction in the consumption of flocculants by an average of 20%, in pulp thickening and clarification operations; reduction of the customer’s water footprint; increased water recovery by an average of 20%; and improvement of the overflow clarity, for reuse, resulting in less wear and tear on the equipment located upstream of the thickener.”

The most recent disasters, with the rupture of dams, contributed to greater control in the disposal of mining tailings, agreed Infanti, although “in Brazil, solutions are concentrated in filtering tailings sludge, unlike what happens internationally, where the option is for disposal in pastes, a method that allows for much lower investments and operating costs, with environmental and industrial safety approved by authorities in various mineral-producing countries.”

### Innovación aplicada a represas y al aprovechamiento de desechos

Hay inversiones sustanciales dirigidas a las represas y al aprovechamiento de desechos. En este sentido, prevé Ávila, “la experiencia de las últimas décadas está teniendo éxito con relación a la utilización de desechos como material constructivo de los propios depósitos, minimizando los impactos ambientales. El desaguado es utilizado hoy para desecho nuevo y, para las represas existentes, la indicación es el procesamiento del material y su disposición en áreas ya impactadas, como las de huecos agotados, que pueden ser llenados aprovechándose este desecho.

A mediano y largo plazos, en las áreas de extracción y de deposición de desechos recuperados, existe también la tendencia al *design for closure*, que comprende la elaboración del proyecto de inicio ya vislumbrando las condiciones para el cierre de la mina, lo que torna el cierre más suave y menos impactante, devolviendo el área al medio ambiente. Esta práctica está ganando importancia y aceptación.

“El Brasil de hoy, frente a los otros países, está acelerando la adopción de estándares superiores y rigurosos comparables a los adoptados por el mundo. El costo con todo este proceso involucra inversiones, pero lleva a la industria a un más elevado nivel de seguridad”, observa el ejecutivo de Pimenta de Ávila

Otra empresa que actúa en el segmento de deposición de desechos es Westech. Especializada en proyectos, pruebas, dimensionamientos y suministros de equipos para separación sólido-líquido, como espesamiento, clarificación, filtración y tamizado, aplicables en la disposición directa de desechos de minería sin necesidad de filtros. La empresa posee tecnología para pozo de alimentación que, de acuerdo con su director regional, “proporciona reducción del consumo de floculantes en media del 20%, en las operaciones de espesamiento y clarificación de pulpas; reducción de la huella hídrica del cliente; aumento de la recuperación de agua en media del 20%; mejora de la claridad del *overflow*, para reutilización, resultando también en el menor desgaste de los equipos encima del espesador”.

Los desastres más recientes, con el rompimiento de represas, contribuyeron para mayor control en la disposición de desechos de la minería, concuerda Infanti, pero, “en Brasil, las soluciones son concentradas en filtración de los barros de desechos, diferentemente de lo que sucede internacionalmente, que opta por la disposición en pasta, método que permite inversiones y costos operativos mucho más bajos, con seguridad ambiental e industrial aprobada por autoridades de diversos países productores de minerales”.

### TORNAR O SENSÍVEL ROBUSTO: O DESAFIO DO FORNECEDOR

Alta tecnologia sob encomenda é a especialidade de empresas como a SEW-Eurodrive Brasil no atendimento às mineradoras e a grandes clientes internacionais fornecedores da mineração.

A maior empresa brasileira do setor é também um dos principais clientes dessa fabricante de sistemas de acionamento e movimentação, que, em fábrica verticalizada, atende a mineração com engenharia local especializada em *design* e desenvolvimento de produtos, como redutores térmicos, redutores planetários para fabricantes de sistemas HPGR (*high pressure grinding roll*) – rolos de moagem de alta pressão direcionado a reduzir o tamanho da rocha bruta –, acionamentos para peneiras vibratórias e rotativas, esteiras de transporte, *stacker* e *reclaimers*, rodas de caçamba, giro de lança, redutores térmicos para transportadores de longa distância, entre outros equipamentos.

No caso da Vale S/A, como informa Freitas, a exigência é por “equipamentos especiais que não dependem de componentes eletrônicos, para facilitar a manutenção. Mas estes mesmos equipamentos têm telemetria. Então é um mercado restrito, de poucos *players*, e para sobreviver nisso tem de estar no estado da arte. O Brasil está no estado da arte e deveria tentar impulsionar a indústria siderúrgica para não exportar toda a produção mineral, mas sim agregar valor no País. Há ainda uma oportunidade de ir adiante, abre-se uma porta para o Brasil processar o minério e agregar mais valor”.

### Making sensitiveness robust: The supplier’s challenge

High technology made to order is the specialty of companies such as SEW-Eurodrive Brasil in serving mining companies and large international customers who supply mining.

The largest Brazilian company in the sector is also one of the main customers of this manufacturer of drive and handling systems, which, in a verticalized factory, serves mining companies with local engineering that specializes in the design and development of products, such as thermal reducers, planetary gear reducers for manufacturers of HPGR (high-pressure grinding roll) systems – aimed at reducing raw rock sizes – drives for vibrating and rotating screens, conveyor belts, stackers and reclaimers, bucket wheels, boom swings, and thermal reducers for long distance conveyors, among other equipment.

In the case of Vale S/A, as reported by Freitas, the requirement is for “special equipment that does not depend on electronic components, in order to facilitate maintenance. These same devices have telemetry features, however. It is thus a restricted market, with few players, and to survive in that, you need to have a state-of-the-art offer. Brazil is in the state of the art and should seek to boost the steel industry so as not to export all mineral production, but rather to add value in the country. There is still an opportunity to go further – a door is opened for Brazil to process the ore and add more value.”

### Tornar lo sensible robusto: el desafío del proveedor

Alta tecnología bajo encomienda es la especialidad de empresas como SEW-Eurodrive Brasil en la atención a las mineras y a grandes clientes internacionales proveedores de la minería.

La mayor empresa brasileña del sector es también uno de los principales clientes de esta fabricante de sistemas de accionamiento y movimiento, que, en fábrica verticalizada, atiende a la minería con ingeniería local especializada en *design* y desarrollo de productos, como reductores térmicos, reductores planetarios para fabricantes de sistemas HPGR (high pressure grinding roll) – rolos de molienda de alta presión dirigido a reducir el tamaño de la roca bruta –, accionamientos para tamices vibratorios y rotativos, esteras de transporte, *stacker* y *reclaimers*, ruedas de contenedor, giro de lanza, reductores térmicos para transportadores de larga distancia, entre otros equipos.

En el caso de Vale S/A, como informa Freitas, la exigencia es por “equipos especiales que no dependen de componentes electrónicos, para facilitar el mantenimiento. Pero estos mismos equipos tienen telemetría. Entonces es un mercado restringido, de pocos *players*, y para sobrevivir en eso hay que estar en el estado del arte. Brasil está en el estado del arte y debería intentar impulsar la industria siderúrgica para no exportar toda la producción mineral, sino agregar valor en el País. Hay también una oportunidad de ir adelante, se abre una puerta para que Brasil procese el mineral y agregue más valor”.

# TENHA O CONTROLE TOTAL DO BALANÇO HÍDRICO EM SUAS OPERAÇÕES



## MAPEAMENTO DE FLUXOS HÍDRICOS



Levantamento de entradas, caminhos, usos, saídas de água e pontos de medição.



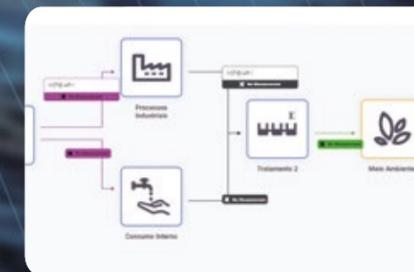
## GERENCIAMENTO DE DADOS



Gerenciamento eficaz dos dados de medições, estimativas e caminhos de fluxo de uma maneira integrada e geoespacial.



## VISUAL WATER BALANCE



Ferramenta dinâmica para construção, atualização, análise e visualização do balanço hídrico operacional.





### INTERLOCUÇÃO COMO PROMOTORA DE INOVAÇÃO

Intermediação intersetorial e multidisciplinar é a chave para a solução de muitos problemas citados pelos entrevistados e também a propulsora de inovações. Para estabelecer esse diálogo, várias organizações mantêm fóruns especiais, como a ABIMAQ, com o Conselho de Mercado de Metalurgia e Mineração e a Câmara Setorial de Máquinas e Equipamentos para Cimento e Mineração (CSCM), ambos coordenados por Rodrigo Franceschini de Oliveira, além de outras câmaras setoriais que se relacionam com esses setores, tais como energia solar, manufatura avançada, válvulas, bombas, transmissão mecânica etc.

A CSCM elenca e define projetos de interesse comum aos fabricantes nacionais de máquinas e equipamentos, promovendo a participação em eventos específicos do setor, realizando a prospecção de negócios e conectando as empresas ao mercado de mineração nacional e internacional. Os fabricantes debatem novas tecnologias, condições de financiamentos adequadas, política industrial do setor, necessidades atuais dos mineradores e empresas de engenharia e atuam no desenvolvimento do mercado de forma global.

Já o Conselho objetiva o fortalecimento e o desenvolvimento da metalurgia e da mineração através da união de forças dos interlocutores desses setores, congregando as empresas fabricantes da cadeia, entidades de classe, mineradoras, siderurgias, empresas de consultorias, instituições de ensino e pesquisa, bancos, entidades governamentais entre outros players. É responsável por promover o debate de oportunidades, investimentos, inovações tecnológicas e soluções de melhoria da competitividade.

### ● ● ● Interlocution as a promoter of innovation

Intersectoral and multidisciplinary intermediation is the key to addressing many of the issues mentioned by the interviewees, as well as being the driving force behind innovations. To establish this dialogue, several organizations maintain special forums, such as the Brazilian Association of the Machine and Equipment Industry (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos – ABIMAQ), with the Metallurgy and Mining Market Council and the Sectoral Chamber of Cement and Mining Machinery and Equipment (Câmara Setorial de Máquinas e Equipamentos para Cimento e Mineração – CSCM), both coordinated by Rodrigo Franceschini de Oliveira, in addition to other sectoral chambers related to these sectors, such as solar energy, advanced manufacturing, valves, pumps, mechanical transmission, etc.

CSCM lists and defines projects and common interest to Brazilian manufacturers of machinery and equipment, promoting participation in specific events in the sector while carrying out business prospecting and connecting companies to the domestic and international mining market. Manufacturers discuss new technologies, adequate financing conditions, and the sector's industrial policy, the current needs of miners and engineering companies, as well as acting in the development of the market globally.

The Council, in turn, aims to strengthen and develop metallurgy and mining through the union of forces of the interlocutors of these sectors, bringing together the manufacturing companies of the chain, trade associations, mining companies, steel mills, consulting firms, teaching and research institutions, banks, and government entities, among other players. It is responsible for promoting the debate on opportunities, investments, technological innovations and solutions to improve competitiveness.

### ● ● ● Interlocución como promotora de innovación

Intermediación intersectorial y multidisciplinaria es la clave para la solución de muchos problemas citados por los entrevistados y también la propulsora de innovaciones. Para establecer este diálogo, varias organizaciones mantienen fóruns especiales, como ABIMAQ, con el Consejo de Mercado de Metalurgia y Minería y la Cámara Sectorial de Máquinas y Equipos para Cimento y Minería (CSCM), ambos coordinados por Rodrigo Franceschini de Oliveira, además de otras cámaras sectoriales que se relacionan con estos sectores, tales como energía solar, manufatura avanzada, válvulas, bombas, transmisión mecánica etc.

CSCM enumera y define proyectos e interés común a los fabricantes nacionales de máquinas y equipos, promoviendo la participación en eventos específicos del sector, realizando la prospecção de negocios y conectando a las empresas al mercado de minería nacional e internacional. Los fabricantes debaten nuevas tecnologías, condiciones de financiamentos adecuadas, política industrial del sector, necesidades actuales de los mineros y empresas de ingeniería y actúan en el desarrollo del mercado de forma global.

Ya el Consejo tiene como objetivo el fortalecimiento y el desarrollo de la metalurgia y de la minería a través de la unión de fuerzas de los interlocutores de estos sectores, congregando a las empresas fabricantes de la cadena, entidades de clase, minerías, siderurgias, empresas de consultorías, instituciones de enseñanza e investigación, bancos, entidades gubernamentales entre otros players. Es responsable de promover el debate de oportunidades, inversiones, innovaciones tecnológicas y soluciones de mejora de la competitividad.

Em suas reuniões trimestrais, relata Franceschini, os membros do Conselho atuam para “superar os desafios, integrar as entidades, focar em tecnologia, apresentar novidades que possam ser adequadas ou incorporadas às mineradoras, mesmo que em futuro próximo”.

Exemplo dessas discussões são os temas sensíveis e atuais, como transição energética, que é uma necessidade tanto da indústria de máquinas e equipamentos quanto das mineradoras e de outros setores da economia: “Recentemente, durante uma das reuniões do Conselho, especialistas de energia verde e descarbonização foram convidados para discorrer sobre o uso do hidrogênio e outras fontes de energia. Esses assuntos são apresentados e debatidos, e espera-se que os participantes levem as informações para suas organizações, aprofundando a reflexão e aplicando o que for possível”, informa Franceschini.

Temas recorrentes incluem a necessidade das mineradoras e das empresas de engenharia, tais como melhoria da eficiência das máquinas e equipamentos, utilização sustentável da água, energia, como já citado, e outros recursos necessários, assim como aspectos institucionais relacionadas ao fortalecimento da imagem do setor de mineração perante a sociedade, em busca do reconhecimento adequado a cada atividade realizada.

A essa relação Franceschini agrega tecnologias para aproveitamento dos rejeitos da mineração, gerando valor social, ambiental e monetário. Entre as tendências, o destaque está com digitalização, operação remota e controle mais eficientes dos processos. Essas tecnologias já estão sendo paulatinamente incorporadas e têm demonstrado ganhos significativos em termos de eficiência operacional para as minas e plantas de beneficiamento. Essa maior eficiência contribui para tornar a mineração brasileira mais produtiva, eficiente e competitiva no mercado global. Além disso, essas tecnologias muitas vezes ajudam a viabilizar os investimentos de capital (Capex) e os custos operacionais (Opex) das mineradoras.

Entre as conquistas nesse sentido, o presidente da CSCM e do Conselho de Metalurgia e Mineração da ABIMAQ elenca a implantação de plantas mais enxutas e eficientes do que há 15 ou 20 anos: “Atualmente, com equipamentos mais modernos, é possível obter a mesma produção em uma planta com até 30% menos área. Isso resulta em menor custo operacional, facilita a manutenção e melhora a comunicação, uma vez que há menos equipamentos realizando os mesmos processos, principalmente no beneficiamento mineral, que englobam desde a moagem e o condicionamento de polpa até a flotação, lixiviação e outros processos. Somados, esses aspectos reduzem os custos operacionais e permitem que o Brasil, além de produzir e comercializar o minério *in natura* ou com baixo valor agregado, verticalize gradativamente a produção e agregue mais valor ao minério, beneficiando toda a cadeia minerária.”

Os membros do Conselho também têm focado sua atenção nos minerais estratégicos definidos pelo Ministério de Minas e Energia e discutido estratégias e inovações utilizadas pelo setor para que o Brasil se destaque na liderança da produção desses minerais, atendendo a demanda que cresce de forma exponencial. Minerais como fosfato, potássio, cobre, lítio, nióbio, vanádio, cobalto, terras raras, entre outros, são alvo de discussões e ações promovidas pelo Conselho visando a impulsionar o setor e a aproveitar as oportunidades de mercado.

● ● ● In its quarterly meetings, as reported by Franceschini, the members of the Council act to “overcome challenges, integrate entities, focus on technology and present innovations that may be adapted or incorporated into mining companies, even if in the near future.”

One example of these discussions are sensitive and current topics, such as energy transition, which is a need for both the machinery and equipment industry and mining companies and for other sectors of the economy: “Recently, during one of the Council meetings, specialists in green energy and decarbonization were invited to discuss the use of hydrogen and other energy sources. These subjects are presented and debated, and it is expected that the participants take the information to their organizations, deepening the reflection and applying what is possible,” reported Franceschini.

Recurring topics include the needs of mining and engineering companies, such as improving the efficiency of machinery and equipment, sustainable use of water, energy, as already mentioned, and other necessary resources, as well as institutional aspects related to strengthening the image of the mining sector among society, in search of appropriate recognition for each activity carried out.

To this relationship, Franceschini adds technologies to take advantage of mining tailings, generating social, environmental and monetary value. Highlights among the trends include digitization, remote operation, and more efficient control of processes. These technologies are already being gradually incorporated and have shown significant gains in terms of operational efficiency for mines and processing plants. This greater efficiency contributes to making Brazilian mining more productive, efficient and competitive in the global market. Furthermore, these technologies often help support capital investments (Capex) and operating costs (Opex) for mining companies.

Among the achievements in this regard, the president of CSCM and the ABIMAQ Metallurgy and Mining Council lists the implementation of leaner and more efficient plants than 15 or 20 years ago: “Currently, with more modern equipment, it is possible to obtain the same production in a plant with up to 30% less area. This results in lower operating costs, facilitates maintenance and improves communication, as there is less equipment performing the same processes, mainly in mineral processing, which include grinding and pulp conditioning to flotation, leaching, and other processes. Taken together, these aspects reduce operating costs and allow Brazil, in addition to producing and selling ore in its natural state or with low added value, to gradually verticalize production and add more value to the ore, benefiting the entire mining chain.”

Council members have also focused their attention on the strategic minerals defined by the Ministry of Mines and Energy and discussed strategies and innovations used by the sector so that Brazil can stand out in the leadership of the production of these minerals, meeting the demand that grows exponentially. Minerals such as phosphate, potassium, copper, lithium, niobium, vanadium, cobalt, and rare-earth elements, among others, are the subject of discussions and actions promoted by the Council with a view to boosting the sector and taking advantage of market opportunities.

● ● ● En sus reuniones trimestrales, relata Franceschini, los miembros del Consejo actúan para “superar los desafíos, integrar las entidades, enfocarse en tecnología, presentar novedades que puedan ser adecuadas o incorporadas a las mineras, aunque sea en un futuro cercano”.

Ejemplo de estas discusiones son los temas sensibles y actuales, como transición energética, que es una necesidad tanto de la industria de máquinas y equipos como de las mineras y de otros sectores de la economía: “Recientemente, durante una de las reuniones del Consejo, especialistas de energía verde y descarbonización fueron invitados para discutir sobre el uso del hidrógeno y otras fuentes de energía. Estos asuntos son presentados y debatidos, y se espera que los participantes lleven la información para sus organizaciones, profundizando la reflexión y aplicando lo que sea posible”, informa Franceschini.

Temas recurrentes incluyen la necesidad de las mineras y de las empresas de ingeniería, tales como mejora de la eficiencia de las máquinas y equipos, utilización sostenible del agua, energía, como ya fue citado, y otros recursos necesarios, así como aspectos institucionales relacionados al fortalecimiento de la imagen del sector de minería ante a sociedad, en busca del reconocimiento adecuado de cada actividad realizada.

A esta relación Franceschini agrega tecnologías para el aprovechamiento de los desechos de la minería, generando valor social, ambiental y monetario. Entre las tendencias, el destaque está con digitalización, operación remota y control más eficientes de los procesos. Estas tecnologías ya están siendo paulatinamente incorporadas y han demostrado beneficios significativos en términos de eficiencia operativa para las minas y plantas de beneficio. Esta mayor eficiencia contribuye para tornar la minería brasileña más productiva, eficiente y competitiva en el mercado global. Además de eso, estas tecnologías muchas veces ayudan a viabilizar las inversiones de capital (Capex) y los costos operativos (Opex) de las mineras.

Entre las conquistas en este sentido, el presidente de CSCM y del Consejo de Metalurgia y Minería de ABIMAQ enumera la implantación de plantas más ágiles y eficientes que hace 15 o 20 años: “Actualmente, con equipos más modernos, es posible obtener la misma producción en una planta con hasta 30% menos área. Esto resulta en menor costo operativo, facilita el mantenimiento y mejora la comunicación, una vez que hay menos equipos realizando los mismos procesos, principalmente en el beneficio mineral, que abarcan desde la molienda y el acondicionamiento de pulpa hasta la flotación, lixiviación y otros procesos. Sumados, estos aspectos reducen los costos operativos y permiten que Brasil, además de producir y comercializar el mineral “*in natura*” o con bajo valor agregado, verticalice gradualmente la producción y agregue más valor al mineral, beneficiando a toda la cadena minera.”

Los miembros del Consejo también han enfocado su atención en los minerales estratégicos definidos por el Ministerio de Minas y Energía y han discutido estrategias e innovaciones utilizadas por el sector para que Brasil se destaque en el liderazgo de la producción de estos minerales, satisfaciendo la demanda que crece de forma exponencial. Minerales como fosfato, potasio, cobre, litio, niobio, vanadio, cobalto, tierras raras, entre otros, son blancos de discusiones y acciones promovidas por el Consejo buscando impulsar el sector y aprovechar las oportunidades de mercado.



## Tecnologia para redução de impactos ambientais

Atualmente, é praticamente impossível falar em tecnologia, sem trabalhar ações que respeitem a Agenda ESG. Assim, ESG e tecnologia caminham lado a lado. Esta harmonia entre os dois mecanismos pode ser observada nas realizações das empresas mineradoras. Na última década, a Vale investiu na Amazônia mais de R\$ 1 bilhão em ações de proteção, pesquisa, desenvolvimento territorial e incentivo à cultura. Fomentou ações de restauração, pesquisa científica e desenvolvimento local que visam apoiar o território, as pessoas e o impulsionamento da bioeconomia. Um dos eixos mais importantes é o Fundo Vale, que em mais de uma década já apoiou 236 negócios com impactos sociais ambientais positivos, beneficiando 18,5 mil produtores rurais e extrativistas, a maioria no bioma.

Há mais de uma década, a Vale mantém em Belém (PA) o Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável (ITV-DS), um centro de pesquisa multidisciplinar que tem como foco o estudo da biodiversidade da Amazônia e os impactos humanos sobre a região.

O ITV-DS ampliou o conhecimento sobre a região de canga, onde estão as reservas de minério de ferro, elevando a lista de espécies identificadas de 200 para 1.100, quase o mesmo número de todo o Reino Unido, o que possibilita um trabalho preciso e responsável de proteção da região. Para ajudar na identificação de espécies, o ITV-DS trabalha com o sequenciamento de DNA, que agrega aos métodos tradicionais a possibilidade de análise de alto rendimento e geração de conhecimento profundo sobre espécies individuais. O ITV-DS já mapeou 12 mil referências genéticas de biodiversidade do bioma amazônico, além de sequenciar 50 genomas de plantas e animais.

A empresa entende que a conciliação entre conservação responsável e produção só é possível por conta de investimentos massivos em tecnologia. E a Vale aponta mais um exemplo: o Complexo Carajás Serra Sul - S11D, mina que adota sistema composto por escavadeiras elétricas, correias transportadoras e britadores móveis, o que reduz em cerca de 60% o consumo de diesel. Todo o minério extraído do S11D é processado em uma usina fora da Floresta Nacional de Carajás, o que reduz o impacto sobre todo o seu aglomerado. A alteração no *layout* do projeto evitou a supressão de mais de 1.000 hectares de florestas. Além disso, o minério é beneficiado com umidade natural, que dispensa o uso de barragens, o que diminui o consumo de água em 93%, montante equivalente ao abastecimento de uma cidade de 400 mil habitantes. Neste processo desenvolvido pela Vale, mais de 85% da água captada pela mina é reutilizada.

### TECHNOLOGY TO REDUCE ENVIRONMENTAL IMPACTS

Currently, it is virtually impossible to talk about technology without working on actions that follow the ESG Agenda. Thus, ESG and technology go hand in hand. This harmony between the two mechanisms can be observed in the achievements of mining companies. In the last decade, Vale invested over R\$1 billion in the Amazon Rainforest in protection, research, territorial development and culture incentive actions. It fostered restoration actions, scientific research and local development aimed at supporting the territory and people, as well as boosting the bioeconomy. One of the most important axes is Fundo Vale, which has supported, in over a decade, 236 businesses with positive social and environmental impacts, benefiting 18,500 rural and extractive producers – the majority of which are located in the biome.

For over a decade, Vale has maintained the Vale Technological Institute – Sustainable Development (Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável – ITV-DS) in Belém, in the state of Pará (PA) – a multidisciplinary research center focusing on studying the biodiversity of the Amazon Rainforest and human impacts on the region.

The ITV-DS increased knowledge about the canga region, where iron ore reserves are located, expanding the list of identified species from 200 to 1,100 – almost the same number as in the entire United Kingdom – making it possible to carry out precise and responsible work to protect the region. To help with species identification, ITV-DS works with DNA sequencing, which adds to traditional methods the possibility of high-throughput analysis and generation of in-depth knowledge about individual species. The ITV-DS has already mapped 12,000 genetic references of biodiversity in the Amazon biome, in addition to sequencing 50 genomes of plants and animals.

The company understands that reconciling responsible conservation and production is only possible thanks to massive investments in technology – and Vale points to one more example: the Carajás Serra Sul Complex (S11D), a mine that adopts a system composed of electric excavators, conveyor belts, and mobile crushers, thereby reducing diesel consumption by roughly 60%. All ore extracted from S11D is processed in a plant outside the Carajás National Forest, which reduces the impact on the entire cluster. The change in the project's layout prevented the suppression of over 1,000 hectares of forests. Additionally, the ore benefits from natural humidity, which eliminates the need for dams, reducing water consumption by 93%, an amount equivalent to supplying a city of 400,000 inhabitants. In this process developed by Vale, more than 85% of the water captured by the mine is reused.

### TECNOLOGÍA PARA REDUCCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

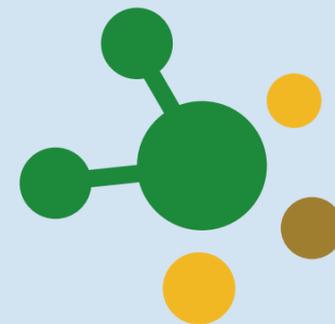
Actualmente, es prácticamente imposible hablar de tecnología, sin trabajar acciones que respeten la Agenda ESG. Así, ESG y tecnología caminan lado a lado. Esta armonía entre los dos mecanismos puede ser observada en las realizaciones de las empresas mineras. En la década pasada, Vale invirtió en la Amazonia más de R\$1 mil millones en acciones de protección, investigación, desarrollo territorial e incentivo a la cultura. Fomentó acciones de restauración, investigación científica y desarrollo local que buscan apoyar al territorio, a las personas y la impulsión de la bioeconomía. Uno de los ejes más importantes es el Fondo Vale, que en más de una década ya apoyó a 236 negocios con impactos sociales ambientales positivos, beneficiando a 18,5 mil productores rurales y extractores, la mayoría en el bioma.

Hace más de una década, Vale mantiene en Belém (PA) el Instituto Tecnológico Vale – Desarrollo Sostenible (ITV-DS), un centro de investigación multidisciplinaria que tiene como enfoque el estudio de la biodiversidad de la Amazonia y los impactos humanos sobre la región.

ITV-DS amplió el conocimiento sobre la región de “canga”, donde están las reservas de mineral de hierro, ampliando la lista de especies identificadas de 200 para 1.100, casi el mismo número de todo el Reino Unido, lo que posibilita un trabajo preciso y responsable de protección de la región. Para ayudar en la identificación de especies, ITV-DS trabaja con la secuenciación de ADN, que agrega a los métodos tradicionales la posibilidad de análisis de alto rendimiento y generación de conocimiento profundo sobre especies individuales. ITV-DS ya mapeó 12 mil referencias genéticas de biodiversidad del bioma amazónico, además de secuenciar 50 genomas de plantas y animales.

La empresa entiende que la conciliación entre conservación responsable y producción solo es posible por cuenta de inversiones masivas en tecnología. Y Vale apunta otro ejemplo: el Complejo Carajás Serra Sul - S11D, mina que adopta un sistema compuesto por excavadoras eléctricas, correas transportadoras y trituradores móviles, lo que reduce en cerca del 60% el consumo de diésel. Todo el mineral extraído del S11D es procesado en una planta fuera del Bosque Nacional de Carajás, lo que reduce el impacto sobre todo su aglomerado. La modificación en el *layout* del proyecto evitó la supresión de más de 1.000 hectáreas de bosques. Además de esto, el mineral es beneficiado con humedad natural, que dispensa el uso de represas, lo que disminuye el consumo de agua en 93%, monto equivalente al abastecimiento de una ciudad de 400 mil habitantes. En este proceso desarrollado por Vale, más del 85% del agua captada por la mina es reutilizada.

## MINING HUB: ESPAÇO DE CONVERGÊNCIA GERANDO VALOR AO SETOR



Em pouco mais de 50 meses de vida, 14 ciclos de inovação foram implementados, sendo que 12 estão concluídos. Esse é um balanço básico do Mining Hub, o Hub da mineração, criado em 2019, por oito empresas, que hoje congrega 22 mineradoras e 16 fornecedores associados, tem 17 startups contratadas, e conta com diversos apoiadores, entre eles o IBRAM.

O diretor do Mining Hub, Leandro Rossi, ao apresentar os resultados, garante que o Mining Hub está gerando valor para o setor, cumprindo seu papel de espaço de convergência da mineração brasileira na busca de soluções inovadoras para suas dificuldades.

“Temos criado uma cultura de inovação em um setor conservador, conduzindo as

empresas participantes a um processo de maturidade da inovação. Os cinco programas de trabalho definidos pelo Mining Hub (vide box) contribuem para isso, acolhendo as necessidades das mineradoras segundo sua complexidade”, detalha Rossi.

As realizações até o momento estão levando à criação de um novo programa, o M-Scale, que responderá pela escalada das soluções. “Depois de 1.622 inscrições realizadas, 126 provas de conceito (POC) apresentadas, 26 contratos Pós POC, além de mais de 750 conexões reais de negócios, através de eventos, contratos firmados, parcerias e benchmarks, estimulando a inovação e promovendo oportunidades entre os seus associados, é o momento de avançarmos para mais essa etapa, prepa-

rando a colocação no mercado das soluções desenvolvidas”.

Outra função do Mining Hub destacada por Rossi é pensar o futuro, mas “não um futuro simples, estamos falando aqui de futurismo, do Mining Hub funcionar como um oráculo, gerando debates e pensando o futuro do mundo como um todo e definindo as ações passíveis de acelerar ou atender o futuro”.

Como espaço voltado à inovação aberta e, portanto, colaborativa, o Mining Hub, por meio dos seus programas de trabalho, gera conteúdo de qualidade e, para organizar, gerir e disponibilizar esses materiais, criou o M-Academy, espaço que também agrega trabalhos e estudos das próprias empresas. Assim, mais um objetivo é atingido, pois, como define Rossi, “inovação tem de gerar resultado, tem de ser estratégica”.

Além dos números e dos cases gerados, o Mining Hub fez por merecer alguns títulos, que também confirmam sua capacidade inovadora e de expansão da cultura de inovação: primeiro hub do mundo em mineração, maior hub de inovação aberta do mundo e um dos poucos hubs que atingem os cinco anos de vida completamente atuante e com 15 ciclos de aceleração. “Este é o diferencial”, comemora Rossi.

### Cinco programas estão operacionais e há outros dois em fase de implementação, o M-Connect e o M-Growth

**M-Start** – Objetiva desenvolver soluções para os desafios comuns selecionados pelas empresas associadas ao Mining Hub através de provas de conceito (POC).

**M-Spot** – Programa customizado para selecionar desafios exclusivos das mineradoras e fornecedores associados. Podem ser lançado desafios específicos e de exclusivo interesse de uma empresa.

**M-Impact** – Focado em inovação social, traz a inovação como ferramenta que potencializa a geração de impacto positivo, atuando de forma transversal na cadeia da mineração.

**M-Future** – Este é o programa estratégico de inovação do Mining Hub. Discute sinais e tendências de futuro dentro de temas que o setor mapear como relevantes e que tem o potencial de transformar os negócios. Além de olhar para o futuro, objetiva engajar e influenciar o ecossistema sobre os potenciais cenários futuros, seus impactos e suas oportunidades.

**M-Science** – Reunindo iniciativas voltadas para o desenvolvimento de soluções, voltadas para o setor mineral, dependentes de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e que demandam mais tempo e recursos financeiros para serem desenvolvidas.

Conta com o apoio de parceiros como universidades, instituto de ciência e tecnologia, órgãos governamentais, outros hubs, etc., que, junto com os associados, também são o público-alvo das iniciativas.

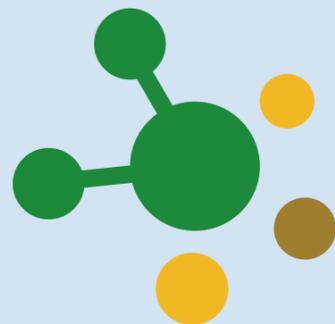
**M-Connect** – Sua startup tem uma boa ideia, ou solução para setor de mineração? O M-Connect é o programa do Mining Hub que visa conectar soluções desenvolvidas por startups às empresas associadas ao Mining Hub, por meio da realização, pela startup, de pitch durante o evento Pitch Day, não envolvendo execução de Prova de Conceito.

**M-Growth** – Com o intuito de viabilizar soluções inovadoras no setor de mineração, este é um programa educativo e tem como principal objetivo apoiar as startups que tiveram suas Provas de Conceito (POCs) executadas com sucesso durante o M-Start, auxiliando no desenvolvimento de seu modelo de negócios, estrutura administrativa, estrutura comercial e de marketing, bem como suporte ao processo de melhorias do próprio produto da startup.

**Speed Dating** – Visando a soluções e geração de valor para os associados, o Mining Hub traz os Speed Datings 2023, iniciativas nas quais o associado Mining Hub tem a oportunidade de conversar individualmente com startups que podem solucionar desafios específicos da sua empresa.



## MINING HUB: A CONVERGENCE SPACE GENERATING VALUE TO THE SECTOR



In just over 50 months of existence, 14 innovation cycles were implemented, 12 of which are completed. This is a basic balance of the Mining Hub, created in 2019 by eight companies, which today brings together 22 mining companies and 16 associated suppliers, including 17 contracted startups and several supporters, including IBRAM.

Mining Hub director Leandro Rossi, when presenting the results, guarantees that the Mining Hub is generating value for the sector, fulfilling its role as a convergence space for Brazilian mining in the search for innovative solutions to its difficulties.

"We have created a culture of innovation in a conservative sector, leading participating companies to an innovation maturity

process. The five work programs defined by the Mining Hub (see box) contribute to this, meeting the needs of mining companies according to their complexity," detailed Rossi.

Achievements so far include the creation of a new program – M-Scale – which will be responsible for scaling solutions. "After 1,622 registrations, 126 proofs of concept (POC) submitted, 26 Post-POC contracts, and over 750 real business connections, through events, signed contracts, partnerships, and benchmarks, encouraging innovation and promoting opportunities among its associates, it is time to move forward to this stage, preparing the market for the developed solutions."

Another role of the Mining Hub highlight-

ed by Rossi consists of thinking about the future, but "not a simple future – we are talking about futurism here, about the Mining Hub acting as an oracle, generating debates and conceiving the future of the world as a whole and defining the actions that are likely to accelerate or meet the future."

As a space dedicated to open and, therefore, collaborative innovation, the Mining Hub, through its work programs, generates quality content, and to organize, manage and make these materials available, it has created the M-Academy, a space that also aggregates work and studies from the companies themselves. Thus, one more objective can be reached, because as defined by Rossi, "innovation has to generate results – it has to be strategic."

In addition to the numbers and cases generated, the Mining Hub has earned a few recognitions, which also confirm its innovative capacity and expansion of the culture of innovation: the world's first mining hub, the world's largest open innovation hub, and one of the few hubs to reach five years of existence while being completely active and with 15 acceleration cycles. "This is our differentiator," celebrated Rossi.

#### Five programs are operational, and there are two others in the implementation phase – M-Connect and M-Growth.

**M-Start** – It aims to develop solutions for common challenges selected by companies associated with the Mining Hub through proofs of concept (POC).

**M-Spot** – A customized program to select exclusive challenges from associated mining companies and suppliers. Specific challenges of exclusive interest to a company can be launched.

**M-Impact** – Focusing on social innovation, it brings innovation as a tool that enhances the generation of positive impact, acting across the mining chain.

**M-Future** – This is the Mining Hub's strategic innovation program. It discusses future signs and trends within topics that the sector has mapped as relevant and which have the potential to transform business. In addition to looking to the future, it aims to engage and influence the ecosystem on potential future scenarios, as well as their impacts and opportunities.

**M-Science** – Bringing together initiatives aimed at developing solutions, targeted at the mineral sector, relying on investments in research and development and which demand more time and financial resources to be developed. It has the support of partners

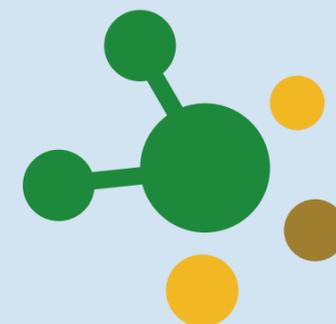
such as universities, science and technology institutes, government agencies, other hubs, etc., which, along with members, are also the target audience of the initiatives.

**M-Connect** – Does your startup have a good idea or solution for the mining sector? M-Connect is the Mining Hub program that aims to connect solutions developed by startups to companies associated with the Mining Hub, by means of the startup carrying out a pitch meeting during the Pitch Day event, not involving the execution of a Proof of Concept.

**M-Growth** – With the aim of enabling innovative solutions in the mining sector, this is an educational program, its main goal being to support startups that had their Proofs of Concepts (POCs) successfully executed during the M-Start, assisting in the development of their business model, administrative structure, commercial and marketing structure, as well as providing support for the process of improving the startup's own product.

**Speed Dating** – Aiming at solutions and generating value for members, the Mining Hub brings Speed Dating 2023, encompassing initiatives in which Mining Hub members have the opportunity to talk individually with startups that are able to solve specific challenges for their company.

## MINING HUB: ESPACIO DE CONVERGENCIA GENERANDO VALOR AL SECTOR



En poco más de 50 meses de vida, 14 ciclos de innovación fueron implementados, siendo que 12 están concluidos. Este es un balance básico del Mining Hub, el Hub de la minería, creado en el 2019, por ocho empresas, que hoy congrega a 22 mineras y 16 proveedores asociados, tiene 17 startups contratadas, y cuenta con diversos apoyadores, entre ellos a IBRAM.

El director del Mining Hub, Leandro Rossi, al presentar los resultados, garantiza que el Mining Hub está generando valor para el sector, cumpliendo su papel de espacio de convergencia de la minería brasileña en la búsqueda de soluciones innovadoras para sus dificultades.

"Hemos creado una cultura de innovación en un sector conservador, condu-

ciendo a las empresas participantes a un proceso de madurez de la innovación. Los cinco programas de trabajo definidos por Mining Hub (ver box) contribuyen para esto, acogiendo las necesidades de las mineras según su complejidad", detalla Rossi.

Las realizaciones hasta este momento están llevando a la creación de un nuevo programa, M-Scale, que responderá por la escalada de las soluciones. "Después de 1.622 inscripciones realizadas, 126 pruebas de concepto (POC) presentadas, 26 contratos Post POC, además de más de 750 conexiones reales de negocios, a través de eventos, contratos firmados, colaboraciones y benchmarks, estimulando la innovación y promoviendo oportunidades entre sus asociados, es el momento de avanzar para esta nueva

etapa, preparando la colocación en el mercado de las soluciones desarrolladas".

Otra función del Mining Hub destacada por Rossi es pensar el futuro, pero "no un futuro simple, estamos hablando aquí de futurismo, de que Mining Hub funcione como un oráculo, generando debates y pensando el futuro del mundo como un todo y definiendo las acciones susceptibles de acelerar o satisfacer el futuro".

Como espacio dirigido a la innovación abierta y, por tanto, colaborativa, Mining Hub, por medio de sus programas de trabajo genera contenido de calidad y, para organizar, gestionar y ofrecer estos materiales, creó M-Academy, espacio que también agrega trabajos y estudios de las propias empresas. Así, otro objetivo es alcanzado, pues, como define Rossi, "la innovación tiene que generar resultado, tiene que ser estratégica".

Además de los números y de los casos generados, Mining Hub mereció algunos títulos, que también confirman su capacidad innovadora y de expansión de la cultura de innovación: primer hub del mundo en minería, mayor hub de innovación abierta del mundo y uno de los pocos hubs que cumplen los cinco años de vida completamente actuante y con 15 ciclos de aceleración. "Este es el diferencial", conmemora Rossi.

#### Cinco programas están operativos y hay otros dos en fase de implementación, M-Connect y M-Growth.

**M-Start** – Tiene como objetivo desarrollar soluciones para los desafíos comunes seleccionados por las empresas asociadas al Mining Hub a través de pruebas de concepto (POC).

**M-Spot** – Programa personalizado para seleccionar desafíos exclusivos de las mineras y proveedores asociados. Pueden ser lanzados desafíos específicos y de exclusivo interés de una empresa.

**M-Impact** – Enfocado en innovación social, trae la innovación como herramienta que potencia la generación de impacto positivo, actuando de forma transversal en la cadena de la minería.

**M-Future** – Este es el programa estratégico de innovación de Mining Hub. Discute signos y tendencias de futuro dentro de temas que el sector mapea como relevantes y que tiene el potencial de transformar los negocios. Además de mirar para el futuro, tiene como objetivo comprometer e influenciar el ecosistema sobre los potenciales escenarios futuros, sus impactos y sus oportunidades.

**M-Science** – Reuniendo iniciativas dirigidas para el desarrollo de soluciones, dirigidas para el sector mineral, dependientes de inversiones en investigación y desarrollo y que demandan más tiempo y recursos financieros para ser desarrolladas. Cuenta con

el apoyo de asociados como universidades, instituto de ciencia y tecnología, órganos gubernamentales, otros hubs, etc., que, junto con los asociados, también son el público-blanco de las iniciativas.

**M-Connect** – ¿Su startup tiene una buena idea o solución para el sector de minería? M-Connect es el programa de Mining Hub que tiene como objetivo conectar soluciones desarrolladas por startups a las empresas asociadas a Mining Hub, por medio de la realización, por la startup, de pitch durante el evento Pitch Day, no involucrando ejecución de Prueba de Concepto.

**M-Growth** – Con la intención de viabilizar soluciones innovadoras en el sector de minería, este es un programa educativo y tiene como principal objetivo apoyar las startups que tuvieron sus Pruebas de Concepto (POCs) ejecutadas con éxito durante M-Start, auxiliando en el desarrollo de su modelo de negocios, estructura administrativa, estructura comercial y de marketing, así como soporte al proceso de mejorías del propio producto de la startup.

**Speed Dating** – Buscando soluciones y la generación de valor para los asociados, Mining Hub trae los Speed Datings 2023, iniciativas en las cuales el asociado Mining Hub tiene la oportunidad de conversar individualmente con startups que pueden solucionar desafíos específicos de su empresa.

## APLICATIVO PROX: A SEGURANÇA AO ALCANCE DE TODOS, EM TEMPO REAL

# PROX

MULTIPLICANDO SEGURANÇA

Um aplicativo colaborativo de segurança para a população. Esta é a definição do PROX, uma ferramenta inédita de promoção da segurança desenvolvida a partir de um termo de cooperação técnica entre a Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) e o IBRAM representando as mineradoras, com a participação do Mining Hub.

Entre os objetivos do PROX está o fomento às ações de promoção da segurança de territórios municipais, que, ao entregar à população uma ferramenta unificada para conhecer seus riscos e criar um ambiente de discussão para nivelamento técnico e compartilhamento de experiências, gera ganhos para empreendedores e para a sociedade. O PROX é um aplicativo de abrangência nacional.

Para atender as metas propostas e multiplicar o conceito de segurança nas comunidades – em especial às residentes em áreas próximas a barragens das mineradoras integrantes do projeto – este aplicativo reúne informações sobre barragens e dados de di-

ferentes riscos, tais como hidrológicos, geológicos, de queimadas e descargas elétricas. E mais: contribui para o fortalecimento dos Sistemas Municipais de Proteção e Defesa Civil, facilitando a rotina desses órgãos por meio da integração dos dados e das informações.

Disponibilizado gratuitamente para download nas plataformas IOS e Android, conta com um site específico (<https://seguranca-prox.com.br/>).

Em operação desde 2019 e desenvolvido pela Venidera, atualmente reúne 14 empresas – Cemig, Anglo American, AngloGold Ashanti, CBMM, Dona Francisca Energética, Gerdau, Jaguar Mining, Kinross, Lundin Mining, Mineração do Morro do Ipê, Mosaic, Nexa, Samarco e Vale; e conta com apoio da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais, Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Fractal Engenharia, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e do Sindicato das Indústrias Extrativas de Minas Gerais - Sindiextra.

### Georeferenciamento e alertas

Com o PROX, o usuário recebe notificações em tempo real sobre os riscos inseridos em seu território, além de poder verificar as rotas de fuga e os pontos de encontro próximos de sua localização. A assertividade da informação é garantida pelo cadastramento georeferenciado do aparelho móvel, ou seja, cada usuário recebe a informação precisa da sua região.

Para a população, o aplicativo também disponibiliza os contatos dos principais agentes de resposta como os órgãos públicos de Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e a Polícia Militar, além do SAMU. Já para o município, além da interface mobile, um portal Web permite visualização completa das informações de risco, cadastro e inventários de pontos, de edificações e serviços, auxiliando na construção do plano de contingência municipal.

Por ser uma ferramenta de alerta para todos os riscos, o aplicativo se soma às ações de emergências já estabelecidas – como os Planos de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) e os Planos de Ação de Emergência (PAE) para barragens de hidrelétricas, conduzidos pelas empresas – e aos protocolos de segurança previstos pelas Coordenações de Defesa Civil ou os demais sistemas de alerta.

### O início

A plataforma foi criada pela CEMIG, em 2005, como evolução do programa de relacionamento com as comunidades, chamado Proximidade, para monitoramento de reservatórios das usinas hidrelétricas da concessionária, funcionando como um canal de alertas das defesas civis municipais junto a populações ribeirinhas a rios com monitoramento realizados pelas usinas da Cemig. A adesão do IBRAM visou a multiplicar a segurança, agregando as mineradoras e ampliando melhorias relacionadas, principalmente, aos procedimentos de comunicação de risco.

### Marcos principais

**2005** – Programa de relacionamento com comunidades da Cemig  
**2016** – Projeto de P&D para criação de um Sistema Georeferenciado de Apoio ao Sistema de Comando em Operações da CEMIG - SGA-SCO  
**2017** – Regulação da ANEEL e Lei de Segurança de Barragens sobre

o Plano de Ação de Emergência para ruptura de barragens  
**2018** – Construção de uma plataforma digital de integração entre os PAEs e os Planos de Contingências Municipais – PlanCon  
**2021** – Termo de cooperação técnica IBRAM: inserção de riscos com barragens de mineração  
**2022** – Abertura do aplicativo para a população

## PROX APPLICATION: SAFETY WITHIN EVERYONE'S REACH, IN REAL TIME

# PROX

MULTIPLICANDO SEGURANÇA

A collaborative security application for the population – this is the definition of PROX, a fully innovative safety promotion tool developed following a technical cooperation agreement between Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) and IBRAM representing the mining companies, with the participation of the Mining Hub.

The goals of PROX include the dissemination of actions to promote the safety of municipal territories, which, by providing the population with a unified tool to understand their risks and create a discussion environment for technical leveling and sharing of experiences, generates gains for entrepreneurs and for the society. PROX is a nationwide application.

To meet the proposed goals and multiply the concept of safety in the communities – particularly those living in areas close to the dams of the mining companies that are part of the project – this application gathers information related to dams and data on different risks, such as hydrological,

geological, fires, and electrical discharges. What's more, it contributes to strengthening the Municipal Civil Defense and Protection Systems, facilitating the routine of these bodies through the integration of data and information.

It is available for free download on the iOS and Android platforms and has a specific website (<https://seguranca-prox.com.br/>).

In operation since 2019 and developed by Venidera, it currently brings together 14 companies – CEMIG, Anglo American, AngloGold Ashanti, CBMM, Dona Francisca Energética, Gerdau, Jaguar Mining, Kinross, Lundin Mining, Mineração do Morro do Ipê, Mosaic, Nexa, Samarco, and Vale – and has the support of the Civil Defense Office of the State of Minas Gerais, the Geological Survey of Brazil (CPRM), Fractal Engenharia, the Minas Gerais Military Fire Brigade, and the Extractive Industries Union of Minas Gerais (Sindicato das Indústrias Extrativas de Minas Gerais - SINDIEXTRA).

### Georeferencing and alerts

With PROX, users receive real-time notifications about risks in their territory, in addition to being able to check escape routes and meeting points close to their location. The assertiveness of the information is guaranteed by the georeferenced registration of the mobile device, that is, each user receives precise information about their region.

For the population, the application also provides the contacts of the main response agents, such as the Civil Defense Office, the Fire Department and the Military Police, in addition to SAMU. As for the municipality, in addition to the mobile interface, a website allows for a complete view of risk information, registration and inventories of points, buildings and services, helping to build the municipal contingency plan.

As an alert tool for all risks, the application adds to the already established emergency actions – such as the Emergency Action Plans for Mining Dams (Planos de Ação de Emergência para Barragens de Mineração – PAEBM) and the Emergency Action Plans (Planos de Ação de Emergência – PAE) for hydropower dams., conducted by the companies – and the security protocols provided by the Civil Defense Coordination or other alert systems.

### The beginning

The platform was created by CEMIG, in 2005, as an evolution of the relationship program with the communities, called Proximidade, for the monitoring of the reservoirs of the concessionaire's hydropower plants, operating as an alert channel of the municipal civil defense agencies alongside the riverside populations, including monitoring carried out by the CEMIG plants. IBRAM's membership aimed to enhance safety, including the mining companies and expanding improvements mainly related to risk communication procedures.

### Key milestones

**2005** – CEMIG's community relationship program  
**2016** – R&D project to create a Georeferenced Support System for CEMIG's Operations Command System (Sistema Georeferenciado de Apoio ao Sistema de Comando em Operações – SGA-SCO)  
**2017** – ANEEL Regulation and Dam Safety Act on the Emergency

Action Plan for dam rupture  
**2018** – Construction of a digital platform for integration between PAEs and Municipal Contingency Plans (PlanCon)  
**2021** – IBRAM technical cooperation agreement: insertion of risks with mining dams  
**2022** – Release of the application for the population

## APLICACIÓN PROX: LA SEGURIDAD AL ALCANCE DE TODOS, EN TIEMPO REAL

# PROX

MULTIPLICANDO SEGURANÇA

Una aplicación colaborativa de seguridad para la población. Esta es la definición del PROX, una herramienta inédita de promoción de la seguridad desarrollada a partir de un término de cooperación técnica entre la Compañía Energética de Minas Gerais (Cemig) e IBRAM representando a las mineras, con la participación del Mining Hub.

Entre los objetivos del PROX está el fomento a las acciones de promoción de la seguridad de territorios municipales, que, al entregar a la población una herramienta unificada para conocer sus riesgos y crear un ambiente de discusión para nivelado técnico e intercambio de experiencias, genera beneficios para emprendedores y para la sociedad. PROX es una aplicación de alcance nacional.

Para cumplir las metas propuestas y multiplicar el concepto de seguridad en las comunidades – en especial a las residentes en áreas cercanas a represas de las mineras integrantes del proyecto – esta aplicación reúne información sobre represas

y datos de diferentes riesgos, tales como hidrológicos, geológicos, de incendios y descargas eléctricas. Y más: contribuye para el fortalecimiento de los Sistemas Municipales de Protección y Defensa Civil, facilitando la rutina de estos órganos por medio de la integración de los datos y de la información.

Ofrecido gratuitamente para download en las plataformas IOS y Android, cuenta con un sitio web específico (<https://segurancaprox.com.br/>).

En operación desde el 2019 y desarrollado por Venidera, actualmente reúne a 14 empresas – Cemig, Anglo American, AngloGold Ashanti, CBMM, Dona Francisca Energética, Gerdau, Jaguar Mining, Kinross, Lundin Mining, Mineração do Morro do Ipê, Mosaic, Nexa, Samarco y Vale; y cuenta con apoyo de la Defensa Civil del Estado de Minas Gerais, Servicio Geológico de Brasil (CPRM), Fractal Ingeniería, Cuerpo de Bomberos Militar de Minas Gerais y del Sindicato de las Industrias Extractivas de Minas Gerais - Sindixtra.

### Georreferenciación y alertas

Con PROX, el usuario recibe notificaciones en tiempo real sobre los riesgos insertados en su territorio, además de poder verificar las rutas de fuga y los puntos de encuentro cerca de su localización. La asertividad de la información es garantizada por el registro georreferenciado del aparato móvil, o sea, cada usuario recibe la información precisa de su región.

Para la población, la aplicación también ofrece los contactos de los principales agentes de respuesta como los órganos públicos de Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos y la Policía Militar, además del SAMU. Ya para el municipio, además de la interfaz mobile, un portal Web permite la visualización completa de la información de riesgo, registro e inventarios de puntos, de edificaciones y servicios, auxiliando en la construcción del plan de contingencia municipal.

Por ser una herramienta de alerta para todos los riesgos, la aplicación se suma a las acciones de emergencias ya establecidas – como los Planes de Acción de Emergencia para Represas de Minería (PAEBM) y los Planes de Acción de Emergencia (PAE) para represas de hidroeléctricas, conducidos por las empresas – y a los protocolos de seguridad previstos por las Coordinaciones de Defensa Civil o los demás sistemas de alerta.

### El inicio

La plataforma fue creada por CEMIG, en el 2005, como evolución del programa de relación con las comunidades, llamado Proximidad, para el monitoreo de depósitos de las plantas hidroeléctricas de la concesionaria, funcionando como un canal de alertas de las defensas civiles municipales junto a poblaciones ribereñas a ríos con monitoreo realizados por las plantas de Cemig. La adhesión de IBRAM tuvo como objetivo multiplicar la seguridad, agregando a las mineras y ampliando mejoras relacionadas, principalmente, a los procedimientos de comunicación de riesgo.

### Marcos principales

**2005** – Programa de relación con comunidades de Cemig

**2016** – Proyecto de I+D para la creación de un Sistema Georreferenciado de Apoyo al Sistema de Comando en Operaciones de CEMIG - SGA-SCO

**2017** – Regulación de ANEEL y Ley de Seguridad de Represas sobre

el Plan de Acción de Emergencia para ruptura de represas

**2018** – Construcción de una plataforma digital de integración entre los PAEse los Planes de Contingencias Municipales – PlanCon

**2021** – Término de cooperación técnica IBRAM: inserción de riesgos con represas de minería

**2022** – Apertura de la aplicación para la población



Escaneie o QRCode e acesse nosso site:  
[www.compelexplosivos.com.br](http://www.compelexplosivos.com.br)

**COMPEL**  
PERFURAÇÃO E DESMONTE

## Perfuração e desmonte de Rocha

Somos uma empresa que tem por sua natureza a distribuição e prestação de serviços na área de perfuração e desmonte de rocha com explosivos e acessórios.

Atuamos desde 1995 em território brasileiro nos setores da infraestrutura e minerações.

### ALGUNS CLIENTES



### SERVIÇOS

- Minerações
- Pipelines
- Obras civis
- Hidrelétricas
- Ferrovias
- Acabamentos
- Estradas

### EQUIPAMENTOS

#### PERFURAÇÃO

- CARRETA DE PERFURAÇÃO HIDRÁULICA  
Top hammer - Cabinadas
- ESCAVATRIZ  
Escavadeira com kit de perfuração e compressor hidráulico

### DEMAIS EQUIPAMENTOS

- UMB - Unidade Móvel de Bombeamento
- CAMINHÃO BAÚ - Diversos portes
- CARRETA BAÚ
- CARRETA TANQUE BITREN
- CAMINHÃO COMBOIO
- CAMINHÃO OFICINA
- CAMINHONETE E OUTROS



**MATRIZ**

Aparecida de Goiânia/GO

**FILIAIS**

Hidrolândia/GO | Minaçu/GO  
Wanderlândia/TO | Natividade/TO



+55 62 3284-9050  
+55 62 98250-1368

# 08. ENTIDADES

Entities | Entidades

## As entidades representativas da mineração brasileira

O setor de produção mineral relaciona-se com todos os segmentos da economia, interagindo também com outros elos, como instituições profissionais e empresariais, técnicas e científicas, que congregam, representam e dialogam com a sociedade e o Estado sobre as necessidades da atividade minerária. No caso das entidades representativas de atividades correlatas à mineração e suas etapas, algumas são diretamente vinculadas e estão apresentadas neste capítulo.



### THE REPRESENTATIVE ENTITIES OF BRAZILIAN MINING

The mineral production sector is related to all segments of the economy, also interacting with other bonds, such as professional and business, technical and scientific institutions, which bring together, represent and dialogue with society and the State on the mining activity needs. In the case of entities representing activities related to mining and its stages, some are directly linked and are shown in this chapter



### LAS ENTIDADES REPRESENTATIVAS DE LA MINERÍA BRASILEÑA

El sector de producción mineral se relaciona con todos los segmentos de la economía, interactuando también con otros eslabones, como instituciones profesionales y empresariales, técnicas y científicas, que congregan, representan y dialogan con la sociedad y el Estado sobre las necesidades de la actividad minera. En el caso de las entidades representativas de actividades relacionadas a la minería y sus etapas, algunas son directamente vinculadas y están presentadas en este capítulo.

#### **IBRAM: Instituto Brasileiro de Mineração**

IBRAM: BRAZILIAN MINING INSTITUTE

IBRAM: INSTITUTO BRASILEÑO DE MINERÍA

296

#### **ABIROCHAS: Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais**

ABIROCHAS: BRAZILIAN ASSOCIATION OF ORNAMENTAL STONES INDUSTRY

ABIROCHAS: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE LA INDUSTRIA DE ROCAS ORNAMENTALES

298

#### **ABMS: Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica**

ABMS: BRAZILIAN ASSOCIATION OF SOIL MECHANICS AND GEOTECHNICAL ENGINEERING

ABMS: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE MECÁNICA DE LOS SUELOS E INGENIERÍA GEOTÉCNICA

299

#### **ABPM: Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa Mineral e Mineração**

ABPM: BRAZILIAN ASSOCIATION OF MINERAL RESEARCH AND MINING COMPANIES

ABPM: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE LAS EMPRESAS DE INVESTIGACIÓN MINERAL Y MINERÍA

300

#### **ADIMB: Agência para o Desenvolvimento e Inovação do Setor Mineral Brasileiro**

ADIMB: AGENCY FOR THE DEVELOPMENT AND INNOVATION OF THE BRAZILIAN MINERAL SECTOR

ADIMB: AGENCIA PARA EL DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL SECTOR MINERAL BRASILEÑO

301

#### **Anepac: Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção**

ANEPAC: NATIONAL ASSOCIATION OF CONSTRUCTION AGGREGATES PRODUCERS

ANEPAC: ASOCIACIÓN NACIONAL DE LAS ENTIDADES DE PRODUCTORES DE AGREGADOS PARA CONSTRUCCIÓN

302

#### **Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais**

ADIMB: AGENCY FOR THE DEVELOPMENT AND INNOVATION OF THE BRAZILIAN MINERAL SECTOR

ADIMB: AGENCIA PARA EL DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL SECTOR MINERAL BRASILEÑO

303

#### **Sindirochas: Sindicato da Indústria de Rochas Ornamentais, Cal e Calcários do Espírito Santo**

SINDIROCHAS: ESPÍRITO SANTO SYNDICATE FOR THE ORNAMENTAL STONES, LIME, AND LIMESTONE INDUSTRY

SINDIROCHAS: SINDICATO DE LA INDUSTRIA DE ROCAS ORNAMENTALES, CAL Y CALCÁREOS DE ESPÍRITO SANTO

304

#### **Sinprifert: Sindicato Nacional das Indústrias de Matérias-Primas para Fertilizantes**

SINPRIFERT: NATIONAL SYNDICATE OF INDUSTRIES OF RAW MATERIALS FOR FERTILIZERS

SINPRIFERT: SINDICATO NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS DE MATERIAS PRIMAS PARA FERTILIZANTES

305



## IBRAM: Instituto Brasileiro de Mineração

O IBRAM é uma organização nacional privada e sem fins lucrativos, com mais de 180 associados, entre os quais, mineradoras responsáveis por 85% da produção mineral no Brasil.

Defender a mineração plenamente alinhada à sustentabilidade é objetivo, do qual derivam elevado nível de exigência com boas práticas de ESG (meio ambiente, responsabilidade social e governança) em tudo o que faz; ética e transparência em seus relacionamentos com as partes interessadas; parceira de primeira hora nas atitudes promotoras do desenvolvimento socioeconômico das comunidades e dos brasileiros em geral, que se traduzem em mais qualidade de vida.

Entre os valores que inspiram a atuação do IBRAM estão a inovação – a capacidade de se reinventar para evoluir – e a responsabilidade – a consciência de que não há futuro sem uma atitude sustentável no que diz respeito a si, à vida e ao planeta como um todo.

Todas as ações do IBRAM são direcionadas a construir uma nova perspectiva de futuro para a mineração brasileira, traçando estratégias e liderando a transição do setor para um cenário ainda mais produtivo. Com sustentabilidade, segurança e responsabilidade com todos à sua volta.

Nesse sentido, o IBRAM trabalha para fortalecer as relações entre mineradoras e os diversos públicos, como seus profissionais e fornecedores, o governo e a sociedade. Age também para conectar o setor. Incentiva a inovação, difunde conhecimento, fomenta e dissemina boas práticas e articula oportunidades de negócio e de desenvolvimento para a indústria mineral. E mais: está sempre aberto e disposto ao diálogo com outras organizações, públicas e privadas, com conhecimento de causa, compromisso e competência. Para ouvir, compreender, propor, negociar, motivar, engajar e unir.

Sustentável, responsável, mais próxima das pessoas e parceira do desenvolvimento do País – esta é a verdadeira Mineração do Brasil.

O Instituto, para cumprir seus objetivos, investe também na propagação de conhecimento, na responsabilidade e na diversidade de pensamentos como estratégias para soluções mais completas e arrojadas com aqueles que se associam ao Instituto.

Ao longo dessas últimas quatro décadas e meia, o IBRAM expandiu suas ações. São diversos projetos em prol do desenvolvimento da Mineração brasileira, como Agenda ESG da Mineração do Brasil, Aplicativo PROX, Mining Hub, TSM no Brasil, Comitês Técnicos e Grupos de Trabalho, Universidade Corporativa da Mineração do Brasil (Unibram) e Eventos.

ibram.org.br  
Tel. 31 3223 6751



### IBRAM: BRAZILIAN MINING INSTITUTE

IBRAM is a private and non-profit national organization with over 180 associates, among which, mining companies responsible for 85% of mineral production in Brazil.

Defending mining with full alignment to sustainability is the objective, from which results its high level of demand with regard to good practices of ESG (environment, social responsibility and governance); ethics and transparency in relationships with interested parties; first-time partner in attitudes that promote the socioeconomic developments of communities and Brazilians in general, which can be translated into higher quality of life.

Innovation – ability to reinvent itself to evolve – and responsibility – awareness that there is no future without sustainable attitudes concerning life, and the planet as a whole, are among the values that inspire IBRAM activities.

All IBRAM actions are turned to building a new perspective of future to the Brazilian mining, outlining strategies and leading the sector transition to an even more productive scenario, with sustainability, safety, and responsibility for all those around it.

In this regard, IBRAM works to strengthen the relations between mining companies and different audiences, like professionals and suppliers, government and the society. It also works to connect the sector, encourages innovation, disseminates knowledge, fosters and promotes good practices, and articulates opportunities of business and development for the mineral industry. And there is more: it is always open and willing to dialogue with other organizations, public and private, with knowledge, commitment and competence, in order to listen, understand, propose, negotiate, motivate, engage, and unite.

Sustainable, responsible, closer to people and partner in the Country's development – this is the real Mining of Brazil.

In order to fulfill its goals, the Institute also invests in the dissemination of knowledge, responsibility and diversity in thinking as strategies for more complete and bold solutions for those associated to the Institute.

IBRAM expanded its actions over the last four and a half decades. It represents several projects in favor of the Brazilian mining development, like ESG Agenda of mining of Brazil, PROX App, Mining Hub, TSM in Brazil, technical committees and working groups, corporate university of mining of Brazil (Unibram) and events.



### IBRAM: INSTITUTO BRASILEÑO DE MINERÍA

IBRAM es una organización nacional privada y sin fines de lucro, con más de 180 asociados, entre los cuales están mineras responsables del 85% de la producción mineral en Brasil.

Defender la minería plenamente alineada a la sostenibilidad es un objetivo del cual se deriva un elevado nivel de exigencia con buenas prácticas de ESG (medio ambiente, responsabilidad social y gobierno) en todo lo que hace; ética y transparencia en sus relaciones con las partes interesadas; asociada de primera hora en las actitudes promotoras del desarrollo socioeconómico de las comunidades y de los brasileños en general, que se traducen en más calidad de vida.

Entre los valores que inspiran la actuación de IBRAM están la innovación – la capacidad de reinventarse para evolucionar – y la responsabilidad – la consciencia de que no hay futuro sin una actitud sostenible en lo que se refiere a sí, a la vida y al planeta como un todo.

Todas las acciones de IBRAM están dirigidas a construir una nueva perspectiva de futuro para la minería brasileña, trazando estrategias y liderando la transición del sector para un escenario aún más productivo. Con sostenibilidad, seguridad y responsabilidad con todos a su alrededor.

En este sentido, IBRAM trabaja para fortalecer las relaciones entre mineras y los diversos públicos, como sus profesionales y proveedores, el gobierno y la sociedad. Actúa también para conectar al sector. Incentiva la innovación, difunde conocimiento, fomenta y diseña buenas prácticas y articula oportunidades de negocio y de desarrollo para la industria mineral. Y más: está siempre abierto y dispuesto al diálogo con otras organizaciones, públicas y privadas, con conocimiento de causa, compromiso y competencia. Para oír, comprender, proponer, negociar, motivar, comprometer y unir.

Sostenible, responsable, más cercana de las personas y asociada del desarrollo del País – esta es la verdadera Minería de Brasil.

El Instituto, para cumplir sus objetivos, invierte también en la propagación de conocimiento, en la responsabilidad y en la diversidad de pensamientos como estrategias para soluciones más completas y arrojadas con aquellos que se asocian al Instituto.

A lo largo de estas últimas cuatro décadas y media, IBRAM expandió sus acciones. Son diversos proyectos en favor del desarrollo de la minería brasileña, como Agenda ESG de la minería de Brasil, Aplicación PROX, Mining Hub, TSM en Brasil, Comitês técnicos y grupos de trabajo, Universidad corporativa de la minería de Brasil (Unibram) y Eventos.

**Agenda ESG da Mineração do Brasil** - É o maior movimento corporativo e setorial realizado em prol do aperfeiçoamento de processos no Brasil. Grupos de trabalho com mineradoras associadas trabalham na construção e implementação de metas e planos de ação em 12 grandes áreas, voltadas a permitir que o setor siga rumo a uma realidade ainda mais segura, sustentável e responsável.

**Aplicativo PROX** - Projeto desenvolvido pela Cemig (Companhia Energética de Minas Gerais) e adotado pelo setor mineral por meio de uma parceria com o IBRAM. O aplicativo tem como objetivo multiplicar o conceito de segurança trazendo informações importantes e relevantes para a sociedade.

**Mining Hub** - Uma iniciativa de inovação aberta, realizada em parceria com o IBRAM, voltada a todos os integrantes da cadeia de mineração, por meio da conexão entre mineradoras, fornecedores, startups, pesquisadores e investidores, gerando oportunidades e conexões para diferentes atores da mineração. Tem o propósito de promover a troca de conhecimento; intensificar conexões e colaborações, promovendo o fortalecimento da inovação no setor.

**TSM no Brasil** - Em 2019, o IBRAM adotou o TSM (Towards Sustainable Mining). Esse programa orienta e apoia empresas de mineração no gerenciamento de riscos ambientais e sociais. O IBRAM traduziu todos os protocolos para o português e contratou uma consultoria para adequá-los à realidade brasileira, assim como foi feito em outros países. O TSM Brasil, combinado ao cumprimento das metas estabelecidas na Agenda ESG Mineração do Brasil, na visão do IBRAM, vai promover uma intensa transformação positiva no desempenho da mineração do Brasil em termos de sustentabilidade e segurança operacional.

**Comitês Técnicos e Grupos de Trabalho** - Esses fóruns objetivam promover a discussão e propor ações relacionadas a temas relevantes do setor. Os Comitês Técnicos são organismos de assessoramento superior do Conselho Diretor e da Diretoria Executiva do Instituto, que poderão formar Grupos de Trabalho para desenvolver tarefas específicas, sob demanda, definindo em cada caso o escopo dos trabalhos e os prazos para a sua execução.

Os principais Comitês ativos hoje no IBRAM são:

- Comitê de Assuntos Minerários
- Comitê de Comunicação
- Comitê de Relações Governamentais
- Comitê para Normalização Internacional na Mineração – CONIM
- Comitê de Saúde e Segurança Ocupacional
- Comitê de Sustentabilidade

**Universidade Corporativa da Mineração do Brasil (UNIBRAM)** - É um projeto do IBRAM que oferece benefícios para todo o setor de mineração em cursos de capacitação continuada, conteúdos e plataforma customizada. As empresas do setor da mineração podem contar com capacitações atualizadas em temáticas necessárias e desafiadoras para essa indústria.

**Calendário de eventos** - O IBRAM mantém um calendário anual de eventos que fortalecem o setor. Eventos como Conferência Internacional Amazônia e Novas Economias, EXPOSIBRAM, CBMINA, e-Mineração, Fóruns e Workshops sobre Estruturas de Disposição de Rejeitos, proporcionam conhecimento e troca de experiências entre os profissionais, além de gerarem negócios para o setor mineral.



**ESG Agenda of mining of Brazil** - The largest corporate and sectorial movement made in favor of improvement of processes in Brazil. Working groups with associated mining companies work on the construction and implementation of goals and action plans in 12 large areas turned to enable the sector to go on towards an even safer, sustainable and responsible.

**PROX App** - Project developed by Cemig (Energy Company of Minas Gerais) and adopted by the mineral sector through partnership with IBRAM. The app is intended to multiply the concept of safety bringing important and relevant information to the society.

**Mining Hub** - An open innovation initiative, in partnership with IBRAM, turned to all members of the mining chain through connection of mining companies, suppliers, startups, researchers, and investors, generating opportunities and connections to different mining actors. Its purpose is to promote knowledge exchange and intensify connections and collaborations by promoting strengthening of innovation in the sector.

**TSM in Brazil** - In 2019, IBRAM adopted TSM (Towards Sustainable Mining). This program guides and supports mining companies in the management of environmental and social risks. IBRAM translated all protocols into Portuguese and hired a consultancy to adapt them to the Brazilian reality, as occurred in other countries. TSM Brazil, along with the fulfillment of goals established in ESG Agenda of mining of Brazil, according to IBRAM, will promote intensive positive transformation in Brazil mining performance in terms of sustainability and operational safety.

**Technical Committees and Working Groups** - These forums were designed to promote discussions and propose actions related to relevant themes of the sector. Technical Committees are high advisory bodies of the Institute's Board of Directors and Executive Directorate that can create Working Groups to develop specific tasks, on demand, defining, in each case, the scope of works and deadlines for their execution.

The main currently active Committees at IBRAM are: Mining Affairs Committee; Communication Committee; Government Relations Committee; Committee for International Mining Standardization – CONIM; Occupational Health and Safety Committee; Sustainability Committee.

**Corporate University of Mining of Brazil (UNIBRAM)** - IBRAM project that offers benefits to the whole mining sector with continuous training courses, contents, and customized platform. Mining sector companies can count on updated qualifications in topics that are necessary and challenging to this industry.

**Calendar of events** - IBRAM keeps annual calendar of events that strengthen the sector. Events like the International Amazon and New Economies Conference, EXPOSIBRAM, CBMINA, e-Mineração, and Forums and Workshops on Tailings Disposal Structures provide knowledge and exchange of experiences among professionals, in addition to generating businesses to the mineral sector.



**Agenda ESG de la minería de Brasil** - Es el mayor movimiento corporativo y sectorial realizado en favor del perfeccionamiento de procesos en Brasil. Grupos de trabajo con mineras asociadas trabajan en la construcción e implementación de metas y planes de acción en 12 grandes áreas, dirigidas a permitir que el sector siga rumbo a una realidad aún más segura, sostenible y responsable.

**Aplicación PROX** - Proyecto desarrollado por Cemig (Compañía Energética de Minas Gerais) y adoptado por el sector mineral por medio de una colaboración con IBRAM. La aplicación tiene como objetivo multiplicar el concepto de seguridad trayendo información importante y relevante para la sociedad.

**Mining Hub** - Una iniciativa de innovación abierta, realizada en colaboración con IBRAM, dirigida a todos los integrantes de la cadena de minería, por medio de la conexión entre mineras, proveedores, startups, investigadores e inversionistas, generando oportunidades y conexiones para diferentes actores de la minería. Tiene el propósito de promover el intercambio de conocimiento; intensifica conexiones y colaboraciones, promoviendo el fortalecimiento de la innovación en el sector.

**TSM en Brasil** - En el 2019, IBRAM adoptó el TSM (Towards Sustainable Mining). Este programa orienta y apoya a empresas de minería en la gestión de riesgos ambientales y sociales. IBRAM tradujo todos los protocolos para el portugués y contrató a una consultoría para adecuarlos a la realidad brasileña, así como fue hecho en otros países. TSM Brasil, combinado al cumplimiento de las metas establecidas en la Agenda ESG Minería de Brasil, en la visión de IBRAM, promoverá una intensa transformación positiva en el desempeño de la minería de Brasil en términos de sostenibilidad y seguridad operativa.

**Comitês Técnicos y Grupos de Trabajo** - Estos fóruns tienen como objetivo promover la discusión y proponer acciones relacionadas a temas relevantes del sector. Los Comitês Técnicos son organismos de asesoría superior del Consejo Director y de la Dirección Ejecutiva del Instituto, que podrán formar Grupos de Trabajo para desarrollar tareas específicas, bajo demanda, definiendo en cada caso el alcance de los trabajos y los plazos para su ejecución.

Los principales Comitês activos hoy en IBRAM son: Comité de Asuntos Minerarios; Comité de Comunicación; Comité de Relaciones Gubernamentales; • Comité para Normalización Internacional en la Minería – CONIM; Comité de Salud y Seguridad Ocupacional; • Comité de Sostenibilidad.

**Universidad Corporativa de la Minería de Brasil (UNIBRAM)** - Es un proyecto de IBRAM que ofrece beneficios para todo el sector de minería en cursos de capacitación continuada, contenidos y plataforma personalizada. Las empresas del sector de la minería pueden contar con capacitaciones actualizadas en temáticas necesarias y desafiadoras para esta industria.

**Calendario de eventos** - IBRAM mantiene un calendario anual de eventos que fortalecen al sector. Eventos como Conferencia Internacional Amazonia y Nuevas Economías, EXPOSIBRAM, CBMINA, e-Minería, Fóruns y Workshops sobre Estructuras de Disposición de Desechos, proporcionan conocimiento e intercambio de experiencias entre los profesionales, además de generar negocios para el sector mineral.



## ABIROCHAS: Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais

Fundada em janeiro de 1998, a Abirochas é a entidade de representação nacional da indústria de rochas ornamentais. Todas as empresas estabelecidas no território brasileiro, com atividades preponderantes relacionadas com rochas ornamentais, são membros permanentes da Abirochas. Todos os sindicatos e associações que representam estas empresas são seus membros natos.

A Abirochas foi uma das primeiras organizações brasileiras credenciadas para participar de programas de promoção de exportação desenvolvidos pela Apex-Brasil (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos). O primeiro acordo Apex-Brasil/Abirochas foi celebrado em 1999, quando as exportações brasileiras de rochas ornamentais totalizaram US\$ 200 milhões, e apenas 50% desse total era referente a produtos processados. Em 2020, as exportações brasileiras de rochas ornamentais chegaram a US\$ 1 bilhão, com 80% das receitas referentes a produtos acabados e semiacabados com maior valor agregado.

A Abirochas é sediada em Brasília (DF) e desenvolve um trabalho de representação política e institucional e de defesa dos interesses setoriais, tanto no plano nacional, quanto internacional. Além disso, oferece pesquisa sistemática de acompanhamento da produção, exportações, importações e consumo interno de rochas ornamentais, divulgando essas informações em seu site.

Entre as realizações também estão documento Rochas Ornamentais no Século XXI, primeiro Catálogo Brasileiro de Rochas Ornamentais, Guia de Aplicação de Rochas em Revestimentos, do Projeto Academia das Rochas, voltados a construtores, especificadores, pesquisadores e formadores de opinião; e Estudo da Competitividade do Setor de Rochas Ornamentais no Brasil, que objetiva alcançar novo nível de compreensão e capacidade de orientação para políticas setoriais de desenvolvimento, alinhando cenários de constantes mudanças técnico-econômicas.

A entidade é protagonista em debates e discussões sobre temas de interesse setorial, como obtenção de ex-tarifários, enquadramento brasileiro no Sistema Geral de Preferências dos EUA (SGP), concessão de *drawback*, elaboração de normas técnicas, intervenções em questões relativas às legislações mineira, ambiental, tributária, entre outros.

A implementação do projeto de *branding* para rochas ornamentais brasileiras é realização de destaque, pois, via a marca Brasil Original Stones, redirecionou os conceitos de apresentação e promoção dos nossos materiais e produtos comerciais em mercados estrangeiros.

abirochas.com.br  
Tel. 61 3033 1478



### ABIROCHAS: BRAZILIAN ASSOCIATION OF ORNAMENTAL STONES INDUSTRY

Founded in January 1998, Abirochas is the national representative entity for the ornamental stones industry. All companies established in Brazilian territory with activities mainly related to ornamental stones are permanent members of Abirochas. All the unions and associations that represent these companies are its founding members.

ABIROCHAS was one of the first Brazilian organizations accredited to take part in the export promotion programs developed by Apex-Brasil (Brazilian Trade and Investment Promotion Agency). The first Apex-Brasil/ABIROCHAS agreement was signed in 1999, when Brazilian ornamental stone exports totaled US\$200 million and only 50% of this total referred to processed products. In 2020, Brazilian ornamental stone exports reached US\$1 billion, with 80% of incomes referring to finished and semi-finished products, with higher added value.

Abirochas is headquartered in Brasília (DF) and develops a work of political and institutional representation and defense of sectorial interests, both in national and international spheres. It also offers systematic research for follow-up of production, exports, imports, and internal consumption of ornamental stones, and discloses such information on its website.

Its achievements include the documents Ornamental Stones in the 21st Century, the first Brazilian Ornamental Stones Catalogue, Guide for Application of Stones in Coatings, from Academia das Rochas Project, turned to builders, specifiers, researchers and opinion makers; and Study of Ornamental Stone Sector Competitiveness in Brazil, aimed at reaching new level of understanding and ability to direct to sectorial policies of development, aligning scenarios with constant technical-economic changes.

The entity is protagonist in debates and discussions on topics of interest for the sector, such as obtaining of ex-tariff benefits, Brazilian qualification in the GSP (US Generalized System of Preferences (SGP), concession of drawback, preparation of technical standards, interventions in issues related to mining, environmental and tax legislations, among others.

The implementation of the branding project for Brazilian ornamental stones is outstanding, because, via Brasil Original Stones brand, it redirected the concepts of presentation and promotion of our materials and commercial products in foreign markets.

### ABIROCHAS: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE LA INDUSTRIA DE ROCAS ORNAMENTALES

Fundada en enero de 1998, Abirochas es la entidad de representación nacional de la industria de rocas ornamentales. Todas las empresas establecidas en el territorio brasileño, con actividades preponderantes relacionadas con rocas ornamentales, son miembros permanentes de Abirochas. Todos los sindicatos y asociaciones que representan a estas empresas son sus miembros natos.

Abirochas fue una de las primeras organizaciones brasileñas acreditadas para participar de programas de promoción de exportación desarrollados por Apex-Brasil (Agencia Brasileña de Promoción de Exportaciones e Inversiones). El primer acuerdo Apex-Brasil/Abirochas fue celebrado en 1999, cuando las exportaciones brasileñas de rocas ornamentales totalizaron US\$ 200 millones, y solamente el 50% de este total era referente a productos procesados. En el 2020, las exportaciones brasileñas de rocas ornamentales llegaron a US\$ 1 mil millones, con 80% de los ingresos referentes a productos acabados y semiacabados con mayor valor agregado.

Abirochas tiene sede en Brasília (DF) y desarrolla un trabajo de representación política e institucional y de defensa de los intereses sectoriales, tanto en el plano nacional, como internacional. Además de esto, ofrece investigación sistemática de seguimiento de la producción, exportaciones, importaciones y consumo interno de rocas ornamentales, divulgando esta información en su sitio web.

Entre las realizaciones también está el documento Rochas Ornamentales en el Siglo XXI, primer Catálogo Brasileño de Rochas Ornamentales, Guía de Aplicación de Rochas en Revestimientos, del Proyecto Academia de las Rocas, dirigidos a constructores, especificadores, investigadores y formadores de opinión; y Estudio de la Competitividad del Sector de Rochas Ornamentales en Brasil, que tiene como objetivo alcanzar un nuevo nivel de comprensión y capacidad de orientación para políticas sectoriales de desarrollo, alineando escenarios de constantes cambios técnico-económicos.

La entidad es protagonista en debates y discusiones sobre temas de interés sectorial, como obtención de extarifario, encuadramiento brasileño en el Sistema General de Preferencias de los EE.UU. (SGP), concesión de drawback, elaboración de normas técnicas, intervenciones en cuestiones relativas a las legislaciones minera, ambiental, tributaria, entre otros.

La implementación del proyecto de branding para rocas ornamentales brasileñas es una realización de destaque, pues, a través de la marca Brasil Original Stones, redireccionó los conceptos de presentación y promoción de nuestros materiales y productos comerciales en mercados extranjeros.



## ABMS: Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica

Instituição técnica e científica, sem fins lucrativos, com sólida história na engenharia brasileira, a ABMS, desde a sua fundação, em 1950, reúne 1.200 associados, englobando desde empresas e profissionais de excelência nas diversas áreas da engenharia geotécnica, com atuação direta em investigação, projeto e execução de obras de infraestrutura – como barragens, ferrovias, rodovias, portos, obras subterrâneas, estabilidade de encostas, fundações e serviços ligados à prospecção de petróleo, à construção de parques edílicos e muitos outros –, estudantes de engenharia civil e corporações que atuam na construção civil e em áreas correlatas.

A atuação da ABMS estende-se por todo o Brasil, com uma estrutura que inclui uma Diretoria Nacional, Conselho Diretor composto por 58 membros, 10 núcleos distribuídos em âmbito nacional e dois comitês técnicos – o Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas (CBMS) e o Comitê Brasileiro de Túneis (CBT) – várias comissões técnicas nacionais, além de participação em Technical Committees internacionais.

A ABMS é representante oficial do Brasil nas sociedades geotécnicas internacionais, como a ISSMGE (International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering), a ISRM (International Society for Rock Mechanics) e a ITA (International Tunneling Association).

“ABMS se destaca ao longo de mais de 70 anos por sua visão de futuro e pela busca constante em atender às expectativas de seus associados e da sociedade civil. Temos um papel vital na disseminação do conhecimento técnico e científico no âmbito da engenharia geotécnica e da mecânica dos solos. Nossos associados representam o que há de mais avançado na engenharia geotécnica. Costumamos dizer que o melhor da geotecnia está na ABMS. Realizamos até hoje 20 edições do Congresso Brasileiro de Mecânica de Solos e Engenharia (Cobramseg), evento que reúne profissionais do Brasil e do exterior para a troca de informações e a disseminação de conhecimento. Da mesma forma, organizamos centenas de simpósios, seminários e workshops distribuídos por todas as regiões do Brasil, assim como congressos internacionais”, relata o engenheiro e professor Roberto Quental Coutinho, presidente da ABMS para o biênio 2023/24.

A associação desempenha um papel essencial na promoção da excelência na engenharia geotécnica no Brasil, fortalecendo a prática sustentável e responsável da geotecnia, buscando sempre impulsionar o avanço dessa área fundamental para o desenvolvimento do País.

abms.com.br  
Tel. 11 3833 0023



### ABMS: BRAZILIAN ASSOCIATION OF SOIL MECHANICS AND GEOTECHNICAL ENGINEERING

As a non-profit technical and scientific institution with a solid history in Brazilian engineering, ABMS has brought together, since its foundation in 1950, 1,200 members, including companies and professionals of excellence in various areas of geotechnical engineering, with direct involvement in research, design and execution of infrastructure works – such as dams, railways, highways, ports, underground works, slope stability works, foundations, and services related to oil prospecting, construction of wind farms and many others – civil engineering students, and corporations operating in construction and related areas.

ABMS' operations extend throughout Brazil, with a structure that includes a National Board, a Board of Directors composed of 58 members, 10 centers distributed across the country, and two technical committees – the Brazilian Committee on Rock Mechanics (CBMS) and the Brazilian Tunnel Committee (CBT) – several national technical committees, and participation in international Technical Committees.

ABMS is the official representative of Brazil in international geotechnical societies, such as ISSMGE (International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering), ISRM (International Society for Rock Mechanics), and ITA (International Tunneling Association).

“ABMS has stood out for more than 70 years for its vision of the future and its constant search to meet the expectations of its members and of civil society. We play a key role in disseminating technical and scientific knowledge in the field of geotechnical engineering and soil mechanics. Our members represent all that is most advanced geotechnical engineering, and we often say that the best of geotechnics can be found at ABMS. To date, we have held 20 editions of the Brazilian Conference of Soil Mechanics and Engineering (Cobramseg), an event that brings together professionals from Brazil and abroad to exchange information and disseminate knowledge. In the same way, we organize hundreds of symposiums, seminars and workshops distributed across all regions of Brazil, as well as international conferences,” reports engineer and professor Roberto Quental Coutinho, President of ABMS for the biennium 2023-24.

The association plays a key role in promoting excellence in geotechnical engineering in Brazil, strengthening the sustainable and responsible practice of geotechnics while continuously seeking to boost the advancement of this crucial area for the development of the country.

### ABMS: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE MECÁNICA DE LOS SUELOS E INGENIERÍA GEOTÉCNICA

Institución técnica e científica, sin fines de lucro, con sólida historia en la ingeniería brasileña, ABMS, desde su fundación, en 1950, reúne a 1.200 asociados, abarcando desde empresas y profesionales de excelencia en las diversas áreas de la ingeniería geotécnica, con actuación directa en investigación, proyecto y ejecución de obras de infraestructura – como presas, ferrovias, autopistas, puertos, obras subterráneas, estabilidad de laderas, fundaciones y servicios relacionados a la prospección de petróleo, a la construcción de parques eólicos y muchos otros –, estudiantes de ingeniería civil y corporaciones que actúan en la construcción civil y en áreas relacionadas.

La actuación de ABMS se extiende por todo Brasil, con una estructura que incluye una Dirección Nacional, Consejo Director compuesto por 58 miembros, 10 núcleos distribuidos en ámbito nacional y dos comités técnicos – el Comité Brasileño de Mecánica de las Rocas (CBMS) y el Comité Brasileño de Túneles (CBT) – varias comisiones técnicas nacionales, además de participación en Technical Committees internacionales.

ABMS es representante oficial de Brasil en las sociedades geotécnicas internacionales, como ISSMGE (International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering), ISRM (International Society for Rock Mechanics) e ITA (International Tunneling Association).

“ABMS se destaca a lo largo de más de 70 años por su visión de futuro y por la búsqueda constante en satisfacer las expectativas de sus asociados y de la sociedad civil. Tenemos un papel vital en la diseminación del conocimiento técnico y científico en el ámbito de la ingeniería geotécnica y de la mecánica de los suelos. Nuestros asociados representan lo más avanzado en la ingeniería geotécnica. Solemos decir que lo mejor de la geotecnia está en ABMS. Realizamos hasta hoy 20 ediciones del Congreso Brasileño de Mecánica de Suelos e Ingeniería (Cobramseg), evento que reúne a profesionales de Brasil y del exterior para el intercambio de información y la diseminación de conocimiento. De la misma forma, organizamos centenas de simposios, seminarios y workshops distribuidos por todas las regiones de Brasil, así como congresos internacionales”, relata el ingeniero y profesor Roberto Quental Coutinho, presidente de ABMS para el bienio 2023/24.

La asociación desempeña un papel esencial en la promoción de la excelencia en la ingeniería geotécnica en Brasil, fortaleciendo la práctica sostenible y responsable de la geotecnia, buscando siempre impulsar el avance de esta área fundamental para el desarrollo del País.



## ABPM: Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa Mineral e Mineração

A Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa Mineral e Mineração – ABPM – foi fundada em 2012 como pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos. Com atuação nacional, a ABPM representa médias e pequenas empresas brasileiras de mineração, bem como as *junior companies* com atuação voltada para pesquisa mineral. A Associação tem por missão defender os interesses das empresas de mineração no País, trabalhando para que a sociedade entenda a importância da mineração e primando pela competitividade das empresas do setor.

Desde sua criação, a ABPM vem se destacando como uma das principais entidades de apoio à formulação de diretrizes e instrumentos de política mineral implementadas pelos poderes públicos, buscando a melhoria dos ambientes regulatórios e de negócios do setor mineral brasileiro. No Executivo Federal, a Associação se destaca pela elaboração de estudos e posicionamentos técnicos e pela participação propositiva em audiências públicas, tomadas de subsídios e demais processos de participação e controle social de interesse do setor mineral. No Poder Legislativo, a ABPM vem trabalhando pela sensibilização de parlamentares e assessorias técnicas sobre as pautas relevantes para o setor mineral, assim como pela proposição de iniciativas que aprimorem o ambiente de negócios.

Para além da atuação governamental, a ABPM prima pela aproximação e diálogo com as demais entidades representativas do setor com vistas a promover o intercâmbio de conhecimentos e de informações, e a mobilizar as diferentes perspectivas existentes em prol de um posicionamento coeso face aos desafios enfrentados.

A mineração brasileira cumpre papel extremamente relevante para a economia nacional, contudo a Associação acredita que o setor e o País têm potencial para mais. Por isso, a ABPM atua na defesa de uma mineração brasileira competitiva e sustentável!



### ABPM: BRAZILIAN ASSOCIATION OF MINERAL RESEARCH AND MINING COMPANIES

The Brazilian Association of Mineral Research and Mining Companies – ABPM – was founded in 2012 as non-profit legal entity of private law. Operating nationally, ABPM represents medium and small Brazilian mining companies, as well as Junior companies turned to mineral research. The Association's mission is to defend the interests of mining companies in the Country, working for the society to understand the importance of mining, prioritizing the sector's companies' competitiveness.

Since its creation, ABPM has stood out as one of the main entities that support the formulation of mineral policy guidelines and instruments implemented by public authorities, seeking the improvement of regulatory and business environments in the Brazilian mineral sector. In the Federal Executive Power, the Association is outstanding for the preparation of technical studies and positioning, and propositional participation in public hearings, public consultation, and other processes of participation and social control of interest for the mineral sector. In the Legislative Power, ABPM has worked for the sensitization of congressmen and technical advisory services on relevant agendas for the mineral sector, as well as the proposition of initiatives to improve the business environment.

In addition to the actions with the government, ABPM prioritizes the approximation and dialogue with the other representative entities of the sector aiming at promoting exchange of knowledge and information, and mobilizing the different existing perspectives in favor of a cohesive positioning in face of the challenges.

Brazilian mining plays a highly relevant role in the national economy; however, the Association believes that the sector and the Country have potential for much more. For this reason, ABPM works in the defense of a competitive and sustainable Brazilian mining!

### ABPM: ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE LAS EMPRESAS DE INVESTIGACIÓN MINERAL Y MINERÍA

La Asociación Brasileña de las Empresas de Investigación Mineral y Minería – ABPM – fue fundada en el 2012 como persona jurídica de derecho privado, sin fines de lucro. Con actuación nacional, ABPM representa a medianas y pequeñas empresas brasileñas de minería, así como las compañías junior con actuación dirigida para la investigación mineral. La Asociación tiene por misión defender los intereses de las empresas de minería en el País, trabajando para que la sociedad entienda la importancia de la minería y primando por la competitividad de las empresas del sector.

Desde su creación, ABPM se está destacando como una de las principales entidades de apoyo a la formulación de directrices e instrumentos de política mineral implementadas por los poderes públicos, buscando la mejoría de los ambientes regulatorios y de negocios del sector mineral brasileño. En el Ejecutivo Federal, la Asociación se destaca por la elaboración de estudios y posicionamientos técnicos y por la participación propositiva en audiencias públicas, tomas de subsídios y demás procesos de participación y control social de interés del sector mineral. En el Poder Legislativo, ABPM ha trabajado por la sensibilización de políticos y asesorías técnicas sobre las pautas relevantes para el sector mineral, así como por la proposición de iniciativas que mejoren el ambiente de negocios.

Además de la actuación gubernamental, ABPM valora el acercamiento y el diálogo con las demás entidades representativas del sector con vistas a promover el intercambio de conocimientos y de información, y a movilizar las diferentes perspectivas existentes en favor de un posicionamiento cohesivo ante los desafíos enfrentados.

La minería brasileña cumple un papel extremamente relevante para la economía nacional, sin embargo, la Asociación cree que el sector y el País tienen potencial para más. ¡Por eso, ABPM actúa en la defensa de una minería brasileña competitiva y sostenible!



## ADIMB: Agência para o Desenvolvimento e Inovação do Setor Mineral Brasileiro

Com total relevância para o setor mineral brasileiro, principalmente pelo caráter técnico, a ADIMB desenvolve ações específicas, voltadas a desenvolvimento profissional, busca por práticas e técnicas inovadoras, difusão do conhecimento geológico e desenvolvimento do setor mineral.

A ADIMB concentra esforços na pesquisa, descoberta e avaliação econômica dos recursos e reservas de depósitos, sua viabilidade econômica, até a fase inicial de produção, com abertura da operação da mina, atividades que refletem no conjunto de suas associadas, entre empresas majors e juniors de pesquisa mineral e mineração, além de empresas fornecedoras para o setor mineral.

Atualmente com 40 associadas e quatro membros natos (Ministério de Minas e Energia, Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, Agência Nacional de Mineração e Instituto Brasileiro de Mineração), a ADIMB cobre o território nacional e atua em três frentes: desenvolvimento e exposição às melhores práticas, tendências de mercado e novas possibilidades de atuação aos profissionais do setor; aumento do intercâmbio e relações de troca entre profissionais dos setores público e privado, via cursos, eventos, seminários, expedições internacionais, entre outras; e identificar tendências, processos e tecnologias que representem inovação para o setor mineral no Brasil.

A ADIMB investe em outras frentes, como identificar, viabilizar e coordenar a execução de projetos cooperativos entre empresas, governo e universidades; organizar cursos de aperfeiçoamento para profissionais do setor; elaborar diagnósticos técnico-científicos estratégicos, por meio de plataformas e fóruns de especialistas; promover simpósios; divulgar e incentivar articulações, visando desenvolver o setor mineral brasileiro; promover e divulgar ao mundo a imagem do Brasil como país minerador.

Diante destas determinações, a ADIMB cumpre seu papel e contribui ativamente com toda iniciativa benéfica à pesquisa mineral e à mineração brasileiras.

Criada em 1996, originalmente com a denominação de Agência para o Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Mineral Brasileira, surgiu em resposta à necessidade de o País contar com uma agência capaz de promover o desenvolvimento técnico do setor, para intermediação entre indústria, órgãos governamentais e instituições de pesquisa técnico-científica na área mineral.

Em 2019, assumiu a designação social de Agência para o Desenvolvimento e Inovação do Setor Mineral Brasileiro, mantendo-se como entidade privada, sem fins lucrativos, com autonomia administrativa, técnica e financeira.

adimb.org.br  
Tel. 61 3326 0759



### ADIMB: AGENCY FOR THE DEVELOPMENT AND INNOVATION OF THE BRAZILIAN MINERAL SECTOR

Fully relevant for the Brazilian mineral sector, mainly for its technical character, ADIMB develops specific actions turned to professional development, search for innovative practices and techniques, dissemination of geological knowledge, and development of the mineral sector.

ADIMB concentrates efforts in research, discovery, and economic assessment of resources and reserves of mineral deposits – and their economic feasibility until the initial production phase, with opening of the mine operation. Such activities are reflected in its associates, among major and junior mineral research and mining companies, in addition to companies that provide services and products to the mineral sector.

Currently with 40 associates and four founding members (Ministry of Mines and Energy, Ministry of Science, Technology and Innovation, National Mining Agency, and Brazilian Mining Institute), ADIMB covers the whole national territory, operating in three fronts: development and exposition to best practices, market trends, and new possibilities of work for the sector professionals; increase in interchange and exchange relations between public and private sectors' professionals by means of courses, events, seminars, international expeditions, among others; and identification of trends, processes, and technologies that represent innovation to the mineral sector in Brazil.

ADIMB invests in other fronts as well, like identification, feasibility, coordination and execution of cooperative projects involving companies, government and universities; organization of training courses for the sector's professionals; preparation of strategic technical-scientific diagnoses by means of specialists platforms and forums; promotion of symposiums; dissemination and promotion of articulations intended to develop the Brazilian mineral sector; promotion and dissemination of Brazil's image as mining country to the world.

With these determinations, ADIMB fulfills its role and actively contributes to all initiatives that are beneficial to Brazilian mineral research and mining.

Created in 1996, originally called Agency for the Technological Development of the Brazilian Mineral Industry, it emerged as response to the Country's need to count on an agency capable of promoting the sector's technical development to intermediate industry, government bodies, and technical-scientific research institutions in the mineral sector.

In 2019, it assumed the corporate name Agency for the Development and Innovation of the Brazilian Mineral Sector and was kept as private entity, non-profit, with administrative, technical and financial autonomy.

### ADIMB: AGENCIA PARA EL DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL SECTOR MINERAL BRASILEÑO

Con total relevancia para el sector mineral brasileño, principalmente por el carácter técnico, ADIMB desarrolla acciones específicas, dirigidas para el desarrollo profesional, la búsqueda por prácticas y técnicas innovadoras, la difusión del conocimiento geológico y el desarrollo del sector mineral.

ADIMB concentra esfuerzos en la investigación, descubrimiento y evaluación económica de los recursos y reservas de depósitos – y de su viabilidad económica, hasta la fase inicial de producción, con la apertura de la operación de la mina. Actividades que se reflejan en el conjunto de sus asociadas, entre empresas majors y juniors de investigación mineral y minería, además de empresas proveedoras de servicios y productos para el sector mineral.

Actualmente con 40 asociadas y cuatro miembros natos (Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Agencia Nacional de Minería e Instituto Brasileño de Minería), ADIMB cubre todo el territorio nacional, actuando en tres frentes: desarrollo y exposición a las mejores prácticas, tendencias de mercado y nuevas posibilidades de actuación a los profesionales del sector; aumento del intercambio y relaciones de intercambio entre profesionales de los sectores público y privado, por medio de cursos, eventos, seminarios, expediciones internacionales, entre otras; e identificar tendencias, procesos y tecnologías que representen innovación para el sector mineral en Brasil.

ADIMB invierte en otros frentes, como identificar, viabilizar y coordinar la ejecución de proyectos cooperativos entre empresas, gobierno y universidades; organizar cursos de perfeccionamiento para profesionales del sector; elaborar diagnósticos técnico-científicos estratégicos, por medio de plataformas y fóruns de especialistas; promover simposios; divulgar e incentivar articulaciones, buscando desarrollar el sector mineral brasileño; promover e divulgar al mundo la imagen de Brasil como país minero.

Ante estas determinaciones, ADIMB cumple su papel y contribuye activamente ante toda iniciativa benéfica para la investigación mineral y minería brasileñas.

Creada en 1996, originalmente con la denominación de Agencia para el Desarrollo Tecnológico de la Industria Mineral Brasileña, surgió en respuesta a la necesidad del País de contar con una agencia capaz de promover el desarrollo técnico del sector, para intermediação entre industria, órganos gubernamentales e instituciones de investigación técnico-científica en el área mineral.

En el 2019, asumió la designación social de Agencia para el Desarrollo e Innovación del Sector Mineral Brasileño, manteniéndose como entidad privada, sin fines de lucro, con autonomía administrativa, técnica y financiera.



## Anepac: Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção

Fundada em maio de 1995 e sediada em São Paulo, a Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção (Anepac) representa “um dos setores mais estratégicos para o Brasil, já que desempenha um papel de grande importância para o desenvolvimento urbano e infraestrutura. Dadas as necessidades do País, existe uma enorme demanda por obras de infraestrutura e moradia e que exigirão grandes volumes de agregados e a indústria brasileira está preparada para atender a essas necessidades, tanto pela capacidade produtiva quanto pela qualidade dos produtos oferecidos ao mercado”, informa Fernando Mendes Valverde – presidente-executivo da entidade.

A Anepac possui em seu quadro de associados os sindicatos e associações de produtores de areia e brita, além das empresas mantenedoras da entidade. Dentre as atividades desenvolvidas pela Anepac estão a atuação em fóruns técnicos e políticos, a promoção de discussões e ações sobre questões tributárias, o apoio e incentivo a ações socioambientais e de desenvolvimento tecnológico e a interface com os poderes executivo e legislativo para proposição de leis específicas para o setor de agregados.

A entidade também publica regularmente a revista *Areia e Brita*, principal periódico do setor, e mantém atualizado o portal, importante fonte de consulta nacional e internacional.

### Agregados para construção

Os agregados para construção são matérias-primas fundamentais para o desenvolvimento urbano e econômico do país. Estão presentes em projetos que favorecem a melhoria de qualidade de vida da população e colaboram para o desenvolvimento do País.

A Anepac representa mais de 80% do mercado nacional de agregados, estimado em 3.100 empresas mineradoras em todo o Brasil, sendo 600 de pedra britada e 2.500 de areia. Grande parte desse mercado é composta por pequenas e médias empresas que estão presentes em todo o território nacional.

Em 2022, segundo o Sindipedras/SP e a ANEPAC, o Brasil produziu cerca de 640 milhões de toneladas de agregados, sendo 374 milhões de toneladas de areia e 266 milhões de toneladas de brita, gerando um total de 85 mil empregos diretos e indiretos.



### ANEPAC: NATIONAL ASSOCIATION OF CONSTRUCTION AGGREGATES PRODUCERS

Founded in May 1995 and headquartered in São Paulo, the National Association of Construction Aggregates Producers (Anepac) represents “one of the most strategic sectors for Brazil, since it plays a role of great importance to urban development and infrastructure. Given the needs of the Country, there is huge demand for infrastructure and housing works that will require large amounts of aggregates, and the Brazilian industry is prepared to meet these needs, both for its production capacity and the quality of products offered to the market”, informs Fernando Mendes Valverde – the entity’s executive president.

Anepac has, in its membership, unions and associations of sand and gravel producers, in addition to supporting companies. Participation in technical and political forums, promotion of discussions and actions involving tax issues, support and incentive to socioenvironmental and technological development actions, and interface with executive and legislative powers for proposition of specific legislation to the aggregates sectors are among the activities developed by Anepac.

The entity also regularly publishes the *Areia e Brita* magazine, main journal of the sector, keeping updated the portal, important source of national and international consultation.

#### Construction aggregates

Construction aggregates are fundamental raw materials for urban and economic development of the country. They are present in projects that favor the population life quality improvement and collaborate to the Country’s development.

Anepac represents over 80% of the national aggregates market, estimated as 3,100 mining companies across the country, 600 of them of crushed stone and 2,500 of sand. Large part of this market comprises small and medium companies present in the whole national territory.

In 2022, according to Sindipedras/SP and ANEPAC, Brazil produced around 640 million tons of aggregates, 374 million tons of sand and 266 million tons of gravel, generating a total of 85 thousand direct and indirect jobs.

### ANEPAC: ASOCIACIÓN NACIONAL DE LAS ENTIDADES DE PRODUCTORES DE AGREGADOS PARA CONSTRUCCIÓN

Fundada en mayo de 1995 y con sede en San Pablo, la Asociación Nacional de las Entidades de Productores de Agregados para Construcción (Anepac) representa “uno de los sectores más estratégicos para Brasil, ya que desempeña un papel de gran importancia para el desarrollo urbano e infraestructura. Dadas las necesidades del País, existe una enorme demanda por obras de infraestructura y vivienda y que exigirán grandes volúmenes de agregados y la industria brasileña está preparada para satisfacer estas necesidades, tanto por la capacidad productiva como por la calidad de los productos ofrecidos al mercado”, informa Fernando Mendes Valverde – presidente-ejecutivo de la entidad.

Anepac posee en su cuadro de asociados a los sindicatos y asociaciones de productores de arena y grava, además de las empresas mantenedoras de la entidad. Entre las actividades desarrolladas por Anepac están la actuación en fóruns técnicos y políticos, la promoción de discusiones y acciones sobre cuestiones tributarias, el apoyo e incentivo a acciones socioambientales y de desarrollo tecnológico y la interfaz con los poderes ejecutivo y legislativo para proposición de leyes específicas para el sector de agregados.

La entidad también publica regularmente la revista *Arena y Grava*, principal periódico del sector, y mantiene actualizado el portal, importante fuente de consulta nacional e internacional.

#### Agregados para construcción

Los agregados para construcción son materias primas fundamentales para el desarrollo urbano e económico del país. Están presentes en proyectos que favorecen la mejoría de calidad de vida de la población y colaboran para el desarrollo del País.

Anepac representa más del 80% del mercado nacional de agregados, estimado en 3.100 empresas mineras en todo el país, siendo 600 de piedra triturada y 2.500 de arena. Gran parte de este mercado está compuesto por pequeñas y medianas empresas que están presentes en todo el territorio nacional.

En el 2022, según Sindipedras/SP y ANEPAC, Brasil produjo cerca de 640 millones de toneladas de agregados, siendo 374 millones de toneladas de arena y 266 millones de toneladas de grava, generando un total de 85 mil empleos directos e indirectos.



## Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais

A qualidade e a diversidade das pedras brasileiras são reconhecidas mundialmente, situando o País como referência nesse setor. A exploração e o comércio dessas pedras movimentam uma cadeia produtiva extensa e complexa, que envolve desde a extração nas jazidas até a comercialização nos mercados internacionais. O Centrorochas representa o segmento em âmbito nacional, com atuação entre as empresas exportadoras brasileiras de rochas ornamentais. Fundada em 2004, mantém 98 associados efetivos, entre os quais destacam-se as mais importantes e internacionalmente reconhecidas empresas do mercado.

O Centrorochas defende o incessante crescimento do setor, no mercado nacional e internacional. Destaque para a condução do projeto *It’s Natural – Brazilian Natural Stone*, o qual apoia 151 empresas. Essa iniciativa tem parceria com a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (ApexBrasil), integrando-se ao desenvolvimento econômico e sustentável do setor, no mercado externo.

Em 2024, o Centrorochas completará 20 anos e, nesse período, realizou inúmeras ações, com absoluto sucesso. Entre elas, o Programa Rocha Autêntica, considerando a auto-regulamentação para comercialização de chapas de rochas ornamentais, em parceria com Certified Supply Inspectors, em 2006; parceria com Marble Institute of America, visando promover as rochas brasileiras no mercado norte-americano, principal comprador do setor nacional; e ingressou na Comissão de Estudo Especial de Rochas Ornamentais da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, ABNT / CEE-187 “Rochas Ornamentais”, em 2012, com o intuito de especificar a terminologia, requisitos, métodos de ensaios e generalidades sobre rochas ornamentais.

As realizações envolvem, ainda, em 2015, parceria com o Natural Stone Institute para planejamento, execução e gerenciamento do Projeto de Marketing: “Use Natural Stone”, um estímulo ao uso das rochas naturais, por meio da ampliação e fortalecimento dos canais de relacionamento com os especificadores de obras, para combater o avanço e crescimento de produtos artificiais no mundo, em especial no mercado norte-americano; lançamento do BI Centrorochas, em 2019, um sistema para consulta de dados estatísticos de importação e exportação do setor de rochas ornamentais, destinado aos seus associados, visando auxiliar no processo de decisão das empresas exportadoras; e ampla participação em feiras internacionais e missões empresariais nos países que mais consomem rochas ornamentais brasileiras.

centrorochas.org.br  
Tel. 27 99802 9651



### BRAZILIAN CENTER OF ORNAMENTAL STONES EXPORTERS

The quality and diversity of Brazilian stones are recognized worldwide, placing the country as a reference in this sector. The exploration and trade of these stones boost an extensive and complex production chain, which ranges from extraction in the deposits to commercialization in international markets. Centrorochas represents the segment nationwide, operating among Brazilian exporters of ornamental stones. Founded in 2004, it has 98 effective members, among which the most important and internationally recognized companies in the market stand out.

Centrorochas defends the incessant growth of the sector, in the national and international market. Emphasis on conducting the *It’s Natural – Brazilian Natural Stone* project, which supports 151 companies. This initiative is in partnership with the Brazilian Trade and Investment Promotion Agency (Apex-Brazil), as part of the sector’s economic and sustainable development in the foreign market.

In 2024, Centrorochas will be 20 years old and, during this period, it carried out numerous actions, with absolute success. Among them, the Authentic Rock Program, considering self-regulation for the sale of ornamental stone slabs, in partnership with Certified Supply Inspectors, in 2006; partnership with the Marble Institute of America, aiming to promote Brazilian stones in the North American market, the main buyer of the national sector; and joined the Commission for the Special Study of Ornamental Stones of the Brazilian Association of Technical Standards – ABNT, ABNT / CEE-187 “Ornament Stones”, in 2012, in order to specify the terminology, requirements, test methods and generalities about ornamental stones.

The achievements also involve, in 2015, partnership with the Natural Stone Institute for planning, execution and management of the Marketing Project: “Use Natural Stone,” an incentive to the use of natural stones, through the expansion and strengthening of the relationship channels with the specifiers of works, to combat the advance and growth of artificial products in the world, especially in the North American market; launch of BI Centrorochas, in 2019, a system for querying statistical import and export data from the ornamental stone sector, aimed at its associates, aiming to assist in the decision-making process of exporting companies; and wide participation in international fairs and business missions in the countries that consume the most Brazilian dimension stones.

### CENTRO BRASILEÑO DE LOS EXPORTADORES DE ROCAS ORNAMENTALES

La calidad y la diversidad de las piedras brasileñas son reconocidas mundialmente, situando al País como referencia en este sector. La explotación y el comercio de estas piedras mueven una cadena productiva extensa y compleja, que involucra desde la extracción en los yacimientos hasta la comercialización en los mercados internacionales. Centrorochas representa al segmento en ámbito nacional, con actuación entre las empresas exportadoras brasileñas de rocas ornamentales. Fundada en el 2004, mantiene 98 asociados efectivos, entre los cuales se destacan las más importantes e internacionalmente reconocidas empresas del mercado.

Centrorochas defiende el incesante crecimiento del sector, en el mercado nacional e internacional. Destaque para la conducción del proyecto *It’s Natural – Brazilian Natural Stone*, el cual apoia a 151 empresas. Esta iniciativa tiene colaboración con la Agencia Brasileña de Promoción de Exportaciones e Inversiones (ApexBrasil), integrándose al desarrollo económico y sostenible del sector, en el mercado externo.

En el 2024, Centrorochas cumplirá 20 años y, en este período, realizó innumerables acciones, con absoluto éxito. Entre ellas, el Programa Rocha Autêntica, considerando la autoregulamentación para comercialización de chapas de rocas ornamentales, en colaboración con Certified Supply Inspectors, en el 2006; colaboración con Marble Institute of America, buscando promover las rocas brasileñas en el mercado norteamericano, principal comprador del sector nacional; e ingresó en la Comisión de Estudio Especial de Rochas Ornamentales de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas – ABNT, ABNT / CEE-187 “Rocas Ornamentales”, en el 2012, con la intención de especificar la terminología, requisitos, métodos de ensayos y generalidades sobre rocas ornamentales.

Las realizaciones involucran, además, en el 2015, colaboración con el Natural Stone Institute para planeamiento, ejecución y gestión del Proyecto de Marketing: “Use Natural Stone”, un estímulo al uso de las rocas naturales, por medio de la ampliación y fortalecimiento de los canales de relación con los especificadores de obras, para combatir el avance y crecimiento de productos artificiales en el mundo, en especial en el mercado norteamericano; lanzamiento de BI Centrorochas, en el 2019, un sistema para consulta de datos estadísticos de importación y exportación del sector de rocas ornamentales, destinado a sus asociados, buscando auxiliar en el proceso de decisión de las empresas exportadoras; y amplia participación en ferias internacionales y misiones empresariales en los países que más consumen rocas ornamentales brasileñas.



**SINDIROCHAS**  
Espírito Santo

sindirochas.com  
Tel. 28 3521 6144



## Sindirochas: Sindicato da Indústria de Rochas Ornamentais, Cal e Calcários do Espírito Santo

O Sindirochas, há 50 anos, estimula o processo de desenvolvimento do setor de rochas ornamentais, cal e calcário no Estado do Espírito Santo, congregando 343 associados. Consequentemente, contribui na melhoria contínua das atividades e das condições socioeconômicas do Estado e do Brasil.

A iniciativa de fundar o Sindirochas aconteceu oficialmente em 1973, devido à persistência de pioneiros dessa área que trabalhavam pela criação do Sindirochas, desde final dos anos 1950. Atuaram e acreditaram no potencial de desenvolvimento das atividades relacionadas à extração e ao beneficiamento da riqueza mineral da região Sul do Espírito Santo, passando a abranger todo o território capixaba.

Nessas cinco décadas, o setor conquistou reconhecimento, nacional e internacionalmente, como um dos principais polos de extração e beneficiamento de rochas ornamentais, no qual o Espírito Santo desempenha papel fundamental. É o maior estado exportador do País, responsabilizando-se por quase 82% do faturamento nacional de rochas ornamentais. O Estado conta com cerca de 1.600 empresas, na cadeia produtiva (extração, beneficiamento, comércio, serviços, fabricação de máquinas, equipamentos e insumos, entre outros). Contribui significativamente na geração de empregos, na atração de investimentos e no aumento da receita; detém 10% do PIB capixaba, além de gerar cerca de 25.000 empregos diretos e 100.000 indiretos no Espírito Santo.

Com a implantação do sindicato patronal, o setor ganhou um instrumento legítimo para unir forças, enfrentar os desafios e criar uma plataforma de desenvolvimento, alavancando o dinamismo de toda a economia do Espírito Santo. Ao longo dos anos, a entidade venceu batalhas, expandiu sua infraestrutura e ampliou sua presença institucional. Com profissionalismo, seriedade e transparência, contribui para os avanços tecnológicos, trabalhistas, ambientais e sociais das empresas associadas e, consequentemente, de toda a cadeia produtiva de rochas ornamentais, da cal e do calcário.

### SINDIROCHAS: ESPÍRITO SANTO SYNDICATE FOR THE ORNAMENTAL STONES, LIME, AND LIMESTONE INDUSTRY

Sindirochas encourages, for 50 years, the development process of the ornamental stones, lime, and limestone sector in Espírito Santo state, gathering 343 associates. So, it contributes to the continuous improvement of activities and socioeconomic conditions in the state and in Brazil.

Sindirochas foundation initiative occurred officially in 1973, due to the persistence of the area pioneers that worked for its creation since the late 1950s. They worked and believed in the potential of development of activities related to extraction and processing of Espírito Santo's South region mineral wealth, and then started to cover the whole Espírito Santo territory.

In these five decades, the sector won national and international recognition as one of the main poles of ornamental stones extraction and processing, where Espírito Santo plays fundamental role. It is the largest exporting state in the country, responding for almost 82% of the national revenues from ornamental stones. The state counts on around 1,600 companies in the production chain (extraction, processing, trade, services, manufacture of machines, equipment and inputs, among others). It substantially contributes to generating jobs, attracting investments, and increasing revenue; it holds 10% of Espírito Santo GDP, in addition to generating around 25,000 direct jobs and 100,000 indirect jobs in Espírito Santo.

With the implantation of the employers' union, the sector gained a legitimate instrument to join forces, face challenges, and create a development platform, thus leveraging the dynamism of Espírito Santo's whole economy. Over the years, the entity won battles, expanded its infrastructure, and enlarged its institutional presence. With professionalism, seriousness, and transparency, it contributes to technological, labor, environmental and social advances of associated companies, and, therefore, the whole ornamental stones, lime, and limestone production chain.

### SINDIROCHAS: SINDICATO DE LA INDUSTRIA DE ROCAS ORNAMENTALES, CAL Y CALCÁREOS DE ESPÍRITO SANTO

Sindirochas, hace 50 años, estimula el proceso de desarrollo del sector de rocas ornamentales, cal y calcáreo en el Estado de Espírito Santo, congregando a 343 asociados. Consecuentemente, contribuye en la mejoría continua de las actividades y de las condiciones socioeconómicas del Estado y de Brasil.

La iniciativa de fundar Sindirochas sucedió oficialmente en 1973, debido a la persistencia de pioneros de esta área que trabajaban por la creación de Sindirochas, desde el final de los años 1950. Actuaron y creyeron en el potencial de desarrollo de las actividades relacionadas a la extracción y al beneficio de la riqueza mineral de la región Sur de Espírito Santo, pasando a abarcar todo el territorio capixaba.

En estas cinco décadas, el sector conquistó reconocimiento, nacional e internacionalmente, como uno de los principales polos de extracción y beneficio de rocas ornamentales, en el cual Espírito Santo desempeña un papel fundamental. Es el mayor estado exportador del País, responsabilizándose por casi el 82% de la facturación nacional de rocas ornamentales. El Estado cuenta con cerca de 1.600 empresas, en la cadena productiva (extracción, beneficio, comercio, servicios, fabricación de máquinas, equipos e insumos, entre otros). Contribuye significativamente en la generación de empleos, en la atracción de inversiones y en el aumento de los ingresos; posee 10% del PIB capixaba, además de generar cerca de 25.000 empleos directos y 100.000 indirectos en Espírito Santo.

Con la implantación del sindicato patronal, el sector ganó un instrumento legítimo para unir fuerzas, enfrentar los desafíos y crear una plataforma de desarrollo, apalancando el dinamismo de toda la economía de Espírito Santo. A lo largo de los años, la entidad venció batallas, expandió su infraestructura y amplió su presencia institucional. Con profesionalismo, seriedad y transparencia, contribuye para los avances tecnológicos, laborales, ambientales y sociales de las empresas asociadas y, consecuentemente, de toda la cadena productiva de rocas ornamentales, de la cal y del calcáreo.

**Sinprifert**

## Sinprifert: Sindicato Nacional das Indústrias de Matérias-Primas para Fertilizantes

Entidade sem fins lucrativos, o Sindicato Nacional das Indústrias de Matérias-Primas para Fertilizantes - Sinprifert defende os interesses das empresas integradas ao setor, bem como as políticas que promovem o sucesso da indústria de fertilizantes, considerando o incentivo à geração de empregos e à qualidade de produção entre todos os envolvidos na categoria. Atualmente reúne 10 associados.

Entre as realizações e atividades, o Sinprifert colabora com as principais entidades da sociedade civil, como forma de vencer o desafio agrícola em atender, a baixo custo e com alto padrão de qualidade, a demanda por alimentos. Para essas ações, tem como base uma agricultura autossustentável, com proteção ao meio ambiente, visando ao uso crescente de fertilizantes minerais, importante fator para elevação dos níveis de produtividade agrícola.

Como Sindicato representativo de uma atividade essencial à sociedade, objetiva sobretudo incentivar a solidariedade nacional com subordinação ao interesse nacional dos interesses econômicos e profissionais. As ações sempre beneficiam a segurança alimentar, o bem-estar social e a agricultura sustentável no Brasil.

Associar-se ao Sinprifert garante aos produtores nacionais de fertilizantes a oportunidade de advogar em questões políticas relevantes, obter insights de líderes e visionários do setor, além de interagir com as referências especializadas nessa área industrial. A instituição congrega, ainda, empresas de referência internacional, que participam da atividade econômica da indústria de matérias-primas para fertilizantes, incluindo a produção e comercialização de itens básicos e/ou intermediários, como fertilizantes simples, fabricados em instalações industriais localizadas em território brasileiro.

A fundação do Sinprifert data em 12 de dezembro de 1954, com registro no Ministério do Trabalho em 5 de janeiro de 1955, como Associação Profissional da Indústria de Matérias Primas para Inseticidas e Fertilizantes no Estado de São Paulo. O reconhecimento aconteceu em 24 de maio de 1956, com registro no Ministério do Trabalho em 26 de junho de 1958, com o título de Sindicato Nacional das Indústrias de Matérias Primas para Fertilizantes - Sinprifert, mantido até hoje.

sinprifert.com.br  
Tel. 11 3218 2807



### SINPRIFERT: NATIONAL SYNDICATE OF INDUSTRIES OF RAW MATERIALS FOR FERTILIZERS

Non-profit entity, the National Syndicate of Industries of Raw Materials for Fertilizers, Sinprifert, defends the interests of companies integrated to the sector, as well as policies that promote the success of the fertilizers' industry, considering incentive to generation of jobs and production quality for all those involved in the category. It currently counts on 10 associates.

Among achievements and activities, Sinprifert collaborates to the main civil society entities as a way to win the agriculture challenge of meeting, at low cost and with high quality standard, the demand for foods. For these actions, it is grounded on self-sustaining agriculture, with environment protection, aiming at growing use of mineral fertilizers, important factor to raise agriculture productivity levels.

As Syndicate representing an activity that is essential to the society, it aims, mainly, at encouraging national solidarity subordinated to national economic and professional interests. The actions always benefit food safety, social well-being and sustainable agriculture in Brazil.

Associating to Sinprifert guarantees to national fertilizer producers the opportunity to defend relevant policies, obtain insights from the sector leaders and visionaries, in addition to interacting with specialized references in this industrial area. The institution also congregates international reference companies that participate in the economic activity of the raw materials for fertilizers industry, including production and marketing of basic and/or intermediate items like simple fertilizers manufactured in industrial facilities located in Brazilian territory.

Sinprifert foundation occurred on December 12, 1954, with registration in the Ministry of Labor on January 5, 1955, as Professional Association of the Industry of Raw Materials for Insecticides and Fertilizers in the state of São Paulo. The acknowledgement occurred on May 24, 1956, with registration in the Ministry of Labor on June 26, 1958, with the name National Syndicate of Industries of Raw Materials for Fertilizers - Sinprifert, kept until today.

### SINPRIFERT: SINDICATO NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS DE MATERIAS PRIMAS PARA FERTILIZANTES

Entidad sin fines de lucro, el Sindicato Nacional de las Industrias de Materias Primas para Fertilizantes - Sinprifert defiende los intereses de las empresas integradas al sector, así como las políticas que promueven el éxito de la industria de fertilizantes, considerando el incentivo a la generación de empleos y a la calidad de producción entre todos los involucrados en la categoría. Actualmente reúne a 10 asociados.

Entre las realizaciones y actividades, Sinprifert colabora con las principales entidades de la sociedad civil, como forma de vencer el desafío agrícola de satisfacer, a bajo costo y con alto estándar de calidad, la demanda por alimentos. Para estas acciones, tiene como base una agricultura autosostenible, con protección al medio ambiente, buscando el uso creciente de fertilizantes minerales, importante factor para la elevación de los niveles de productividad agrícola.

Como Sindicato representativo de una actividad esencial para la sociedad, tiene como objetivo sobre todo incentivar la solidaridad nacional con subordinación al interés nacional de los intereses económicos y profesionales. Las acciones siempre benefician la seguridad alimentaria, el bienestar social y la agricultura sostenible en Brasil.

Asociarse a Sinprifert les garantiza a los productores nacionales de fertilizantes la oportunidad de abogar en cuestiones políticas relevantes, obtener insights de líderes y visionarios del sector, además de interactuar con las referencias especializadas en esta área industrial. La institución congrega, además, a empresas de referencia internacional, que participan de la actividad económica de la industria de materias primas para fertilizantes, incluyendo la producción y comercialización de items básicos y/o intermedios, como fertilizantes simples, fabricados en instalaciones industriales localizadas en territorio brasileño.

La fundación de Sinprifert data del 12 de diciembre de 1954, con registro en el Ministerio del Trabajo el 5 de enero de 1955, como Asociación Profesional de la Industria de Materias Primas para Insecticidas y Fertilizantes en el Estado de San Pablo. El reconocimiento sucedió el 24 de mayo de 1956, con registro en el Ministerio del Trabajo el 26 de junio de 1958, con el título de Sindicato Nacional de las Industrias de Materias Primas para Fertilizantes - Sinprifert, mantenido hasta hoy.

# Juntos, construímos um futuro melhor para as pessoas e o país

A ArcelorMittal, maior produtora de aço do Brasil e líder no mercado global, acredita no futuro e, por isso, está realizando o maior programa de investimentos da história da siderurgia brasileira.

Os aportes vão modernizar nossa base industrial, aumentar nossa participação de mercado, competitividade e diversificação do nosso portfólio de aços de alto valor agregado, tecnológicos e diferenciados, consolidando nossa liderança no Brasil.

Esse ciclo de investimentos inclui a ampliação de nossas plantas de mineração, em Minas Gerais, elevando nossa capacidade produtiva anual para 8 milhões de toneladas de minério de ferro, com geração de cerca de 1,7 mil novos empregos diretos e indiretos na fase de operação.

Queremos continuar contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do Brasil de maneira sustentável. Além de continuar construindo uma história de sucesso, aplicando as melhores práticas de gestão, buscando inovação contínua e respeitando o meio ambiente e as comunidades em que estamos inseridos.

Seguimos, juntos, na construção do futuro.

**ArcelorMittal.**

Aços inteligentes para as pessoas e o planeta.



ArcelorMittal



**Rafaela Maira Santos:**  
empregada da mina  
de Serra Azul da  
ArcelorMittal

QUER GARANTIR A **PRODUÇÃO**  
DA SUA MINA?



**FIDENS**

Relações que constroem

**55**  
ANOS



FIDENS.COM.BR