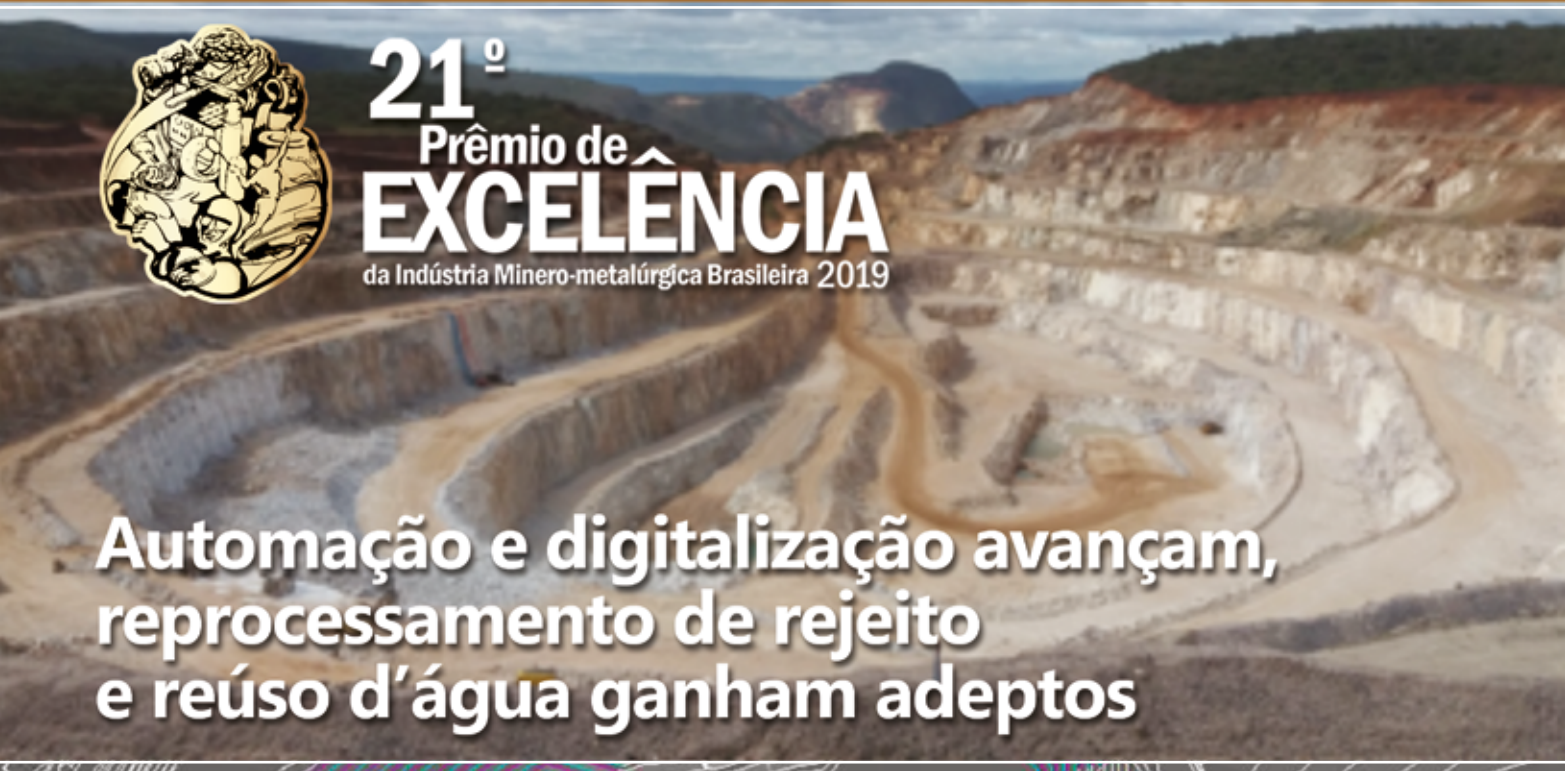
Ano XLIII - Nº 400 - ABRIL / MAIO 2019
www.revistaminerios.com.br

PARCERIA EXCLUSIVA IM International Mining

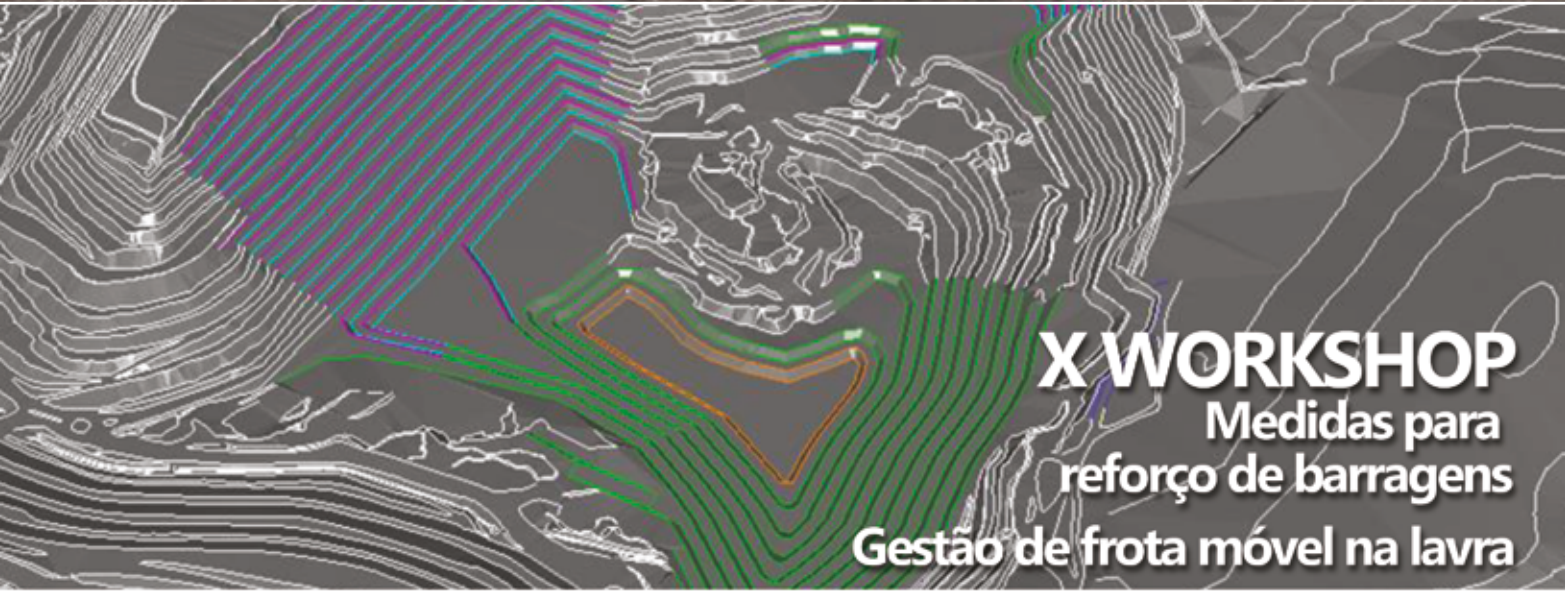
Minérios & Minerales

Dedicada à Redução de Custos, Aumento de Produtividade e Manutenção Industrial na Mina e na Planta
Dedicated to Cost Reduction, Productivity, Industrial Maintenance at the Mine and Plant



21º Prêmio de EXCELÊNCIA da Indústria Minero-metalúrgica Brasileira 2019

Automação e digitalização avançam, reprocessamento de rejeito e reúso d'água ganham adeptos



X WORKSHOP
Medidas para reforço de barragens
Gestão de frota móvel na lavra

X WORKSHOP REDUÇÃO DE CUSTOS NA MINA E NA PLANTA 2019

CO-PATROCINADORES:

CONEXPO LATIN AMERICA

2-5/Outubro/2019

SANTIAGO, CHILE

ESPERAMOS VOCÊ EM OUTUBRO!

CONEXPO Latin America será o principal ponto de encontro para profissionais e líderes das industrias de construção e infraestrutura de toda região, e é por isso que você não pode perder a oportunidade de desfrutar o melhor que está feira tem a oferecer, tudo no mesmo lugar e em espanhol:

- Marcas líderes
- Máquinas pesadas
- Oportunidades de conexões com especialistas
- Aprender e compartilhar melhores prática

REGISTRE-SE JÁ!

www.conexpolatinamerica.com

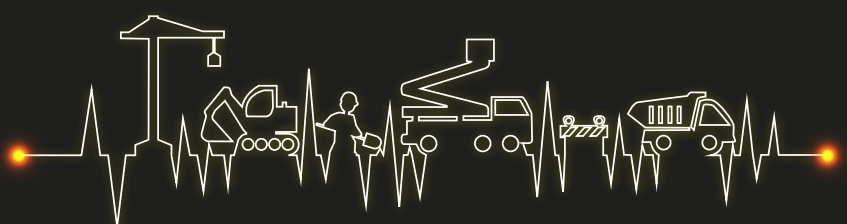


Um evento de: AEM Association of Equipment Manufacturers

Co-localizado com: EXPO EDIFICA

ATIVANDO O PULSO DA INDÚSTRIA

A FEIRA DE CONSTRUÇÃO E INFRAESTRUTURA MAIS PRESTIGIOSA DA HISPANO AMÉRICA



ABRIL / MAIO 2018

Minérios & Minerales

www.revistaminerios.com.br

Diretor Editorial / *Editorial Director*
Joseph Young

Editor / *Editor*
Augusto Diniz
augusto.diniz@m3editorial.com.br

Publicidade / *Advertising*
Wanderlei Melo e Cristiano Correia
comercial@m3editorial.com.br

Diagramação / *Production*
Antonio Carlos Muralins

Circulação / *Circulation*
circulacao@m3editorial.com.br

Sede / *Main Office*
Rua Antônio Raposo, 186 – Sala 24
CEP: 05074-020 / São Paulo/SP
Telefone: (11) 3895-8590

Toda a correspondência referente a pedidos de assinatura, consultas e mudanças de endereço deve ser enviada à **revista *Minérios & Minerales.***
Departamento de Circulação no endereço acima
Subscription request or information inquiries should be directed to the above address or to
adm@m3editorial.com.br

Preços publicações impressas
Nº avulsos: R$ 12,00
Nº atrasados: R$ 12,00
Edição especial 200 Maiores Minas Brasileiras: R$ 30,00 (1 exemplar ano)
Subscription 1 year airmail US$ 80.00

Registro de Divisão está assentado no cadastro de Divisão e Censura de Diversões Públicas do D.P.F. sob nº 475.209/73-8190 - Livro B - Registro no 1º Oficio de Títulos e Documentos.

Todos os direitos reservados. As opiniões e conceitos emitidos nos artigos assinados não refletem necessariamente a opinião da editora. Nenhuma parte do conteúdo desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida, de qualquer forma e por qualquer meio, sem a autorização, por escrito, dos editores.

Diretor responsável
Joseph Young

A revista Minérios & Minerales é uma publicação mensal dirigida aos técnicos e executivos que exercem cargos de diretoria, gerência e supervisão das empresas de mineração, metalurgia e siderurgia, órgãos governamentais e companhias de engenharia e tecnologia mineral.

twitter.com/RevistaMinerios
facebook.com/revistamineriosminerales

SUMÁRIO

04 **EDITORIAL**
Automação e digitalização avançam no 21º Prêmio de Excelência, mas a mineração brasileira tem uma cordilheira pela frente para escalar

06 **COLUNA DO GEÓLOGO**
Onde estão as áreas declaradas "em disponibilidade" pela ANM/DNPM?

10 **21º PRÊMIO DE EXCELÊNCIA DA INDÚSTRIA MINERO-METALÚRGICA - 2019**
Relação dos vencedores



:: AUTOMAÇÃO
12 **FERBASA** - Projeto de automação dos equipamentos estacionários e móveis do subsolo na Mina de Ipueira

:: GESTÃO
14 **MINERAÇÃO RIO DO NORTE** - Projetos de melhoria de produtividade geram redução de custo
HYDRO
Transformação digital aplicada ao sistema de gestão

:: MEIO AMBIENTE
16 **LARGO RESOURCES** - Reúso de água no processo produtivo
17 **AURIZONA** - Projeto de produção agroecológica integrada e sustentável
18 **IMERYS** - Sistema de aproveitamento de água pluvial no processo
20 **USIMINAS** - Produção de *pallet feed* por flotação com alimentação 100% composta de rejeitos

:: SEGURANÇA
20 **ARCELOMITTAL MINERAÇÃO** - Programa Mina Segura: o sucesso da gestão alinhada às boas práticas
21 **J. MENDES** - Gestão de risco ergonômico na jornada de trabalho noturno

:: SONDAGEM
22 **KINROSS** - Otimização do processo produtivo de preparação de amostras de sondagem

:: LAVRA
23 **CSN MINERAÇÃO** - Utilização de inteligência artificial para aumento da produtividade de carregamento
24 **MOSAIC** - Estabilidade e otimização de taludes e aumento na producão
26 **ALCOA** - Apontamento digital da frota de tratores de esteira gera relevantes dados

:: TRANSPORTE
26 **VALE** - Uma ponte pênsil como alternativa para a reconstrucão de um transportador de correia

:: PROCESSOS
27 **CMOC** - Criação de um simulador de produção e alimentação das usinas de fosfato e nióbio
28 **ANGLO AMERICAN** - Desenvolvimento do processo de regeneração de placas cerâmicas na filtragem de minério
29 **CSN MINERAÇÃO** - Revitalização, otimização e automatização da planta de separação magnética
30 **KINROSS** - Reprocessamento de solução exaurida na mina
CMOC - Otimização da flotação de rocha fosfática por remoagem da carga circulante
31 **MAGNESITA** - Aumento da produtividade da planta de magnesita
32 **MAGNESITA** - Otimização da usina de processamento de cromita
NEXA - Redução do teor de zinco no rejeito a partir do uso de ciclones e peneiras de alta frequência
34 **LEAGOLD** - Melhorias no circuito de eluição
YAMANA GOLD/JACOBINA - Recuperação de finos de carvão

:: MINA SUBTERRÂNEA
35 **FERBASA** - Utilização do método *raise boring* na abertura de face livre em mina subterrânea
36 **YAMANA GOLD/JACOBINA** - Redução nas falhas de energia na mina no subsolo

:: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL
37 **RIO DESERTO** - Redução de custo e aumento de disponibilidade dos equipamentos com foco nos pneus
38 **ANGLO AMERICAN** - Rotina preditiva por termografia infravermelha define vida útil de revestimentos de moinhos

40 **TECNOLOGIA E PROCESSOS**
Liebherr Mining atende exigências da mina do futuro

Automação e digitalização avançam no 21º Prêmio de Excelência, mas a mineração brasileira tem uma cordilheira pela frente para escalar



Os trabalhos premiados pelo júri independente do 21º Prêmio de Excelência da Indústria Minero-Metalúrgica, constituído pelo engenheiro de minas José Mendo Mizael de Souza e os professores Arthur Pinto Chaves, Rutênio Castelo Chaves Filho e Maurício Guimarães Bergerman, fazem uma bela amostragem na vertical dos avanços das tecnologias de automação de processos, inteligência artificial, simulação e digitalização — utilizadas como ferramentas pelas equipes gerenciais para obter melhorias mensuráveis na mina e na planta e em prazos cada vez mais compactos.

O 21º Prêmio abre com os projetos ambientais que valorizam os recursos hídricos - como o reúso de água de processo pela Vanádio de Maracás no sertão baiano e o reaproveitamento de água das chuvas pela Imerys, no Pará, na produção de caulim.

O programa Mina Segura da Arcelormittal Mineração comprova que a gestão aliada às boas práticas dá resultado: o número de incidentes caiu 87% de 2014 a 2018 na mina Serra Azul.

A Ferro+ Mineração, do grupo J. Mendes, pesquisou os riscos ergonômicos no trabalho noturno dos colaboradores. As conclusões levaram a empresa a estender os estudos para o turno diurno ao detectar casos potenciais a serem tratados de forma preventiva.

Na extensa agenda de tecnologia, três trabalhos despontam em particular. A Ferbasa realizou um amplo projeto de automação dos sistemas fixos — como ventilação - e equipamentos móveis na mina subterrânea de cromita de Ipueira, na Bahia, e atingiu uma economia substancial de 10,94 kWh por t ROM!

A Mineração Rio do Norte teve de enfrentar uma queda de 14% na produção de bauxita e desenvolveu estudos com apoio de consultoria externa para definir 12 oportunidades de redução de custos, com expectativa de ganho de R$ 18,4 milhões. Utilizando ferramentas de Lean Six Sigma, formatou soluções operacionais que foram adotadas em suas operações e os ganhos financeiros foram alcançados.

A categoria Processos sempre foi pródiga em soluções criativas e nesta edição contou com projetos inovadores da Anglo American, CMOC, CSN Mineração, Kinross, Magnesita, Nexa e Jacobina do grupo Yamana.

No 10º Workshop OPEX 2019, que se realiza na mesma data do 21º Prêmio, a revista **Minérios & Minerales** recorreu à experiência da engenharia brasileira – tida como um dos líderes globais em barragens de hidrelétricas há décadas – para discutir as possíveis medidas de reforço aplicáveis às barragens de rejeito consideradas sob risco — um tema absolutamente atual.

Outro assunto que ganhou peso no workshop é o tratamento de rejeitos para eliminar água e permitir o empilhamento a seco, como algumas mineradoras já o fazem, e o reaproveitamento dos rejeitos depositados em barragem para gerar produtos comerciais acelerando o prazo de desativação dessas estruturas ao longo do tempo.

Na manhã do segundo dia, 22 de maio, estará aberto o Auditório 2, com o painel "Novos investimentos na mineração", com palestras de Mineração Apoena, Largo Resources, MRN, J. Mendes, Hydro e Mineração Vale Verde, que desenvolve o projeto de cobre de Serrote, em Alagoas. Uma amostra de como o potencial da mineração brasileira está longe de se esgotar.

Entretanto, no cenário pós-colapso de barragens de rejeito, o mar de lama ainda visível simboliza a cordilheira que a mineração brasileira precisa escalar. Escalar encosta acima significa não só reparar os danos e reconstruir os equipamentos urbanos, mas encarar os fatos como são, como primeiro passo para reconstruir sua imagem pública abalada.

Numa crise dessa proporção, os protagonistas precisam apresentar fatos isentos à opinião pública - independente das apurações das autoridades - e assumir as responsabilidades. As agências governamentais cabem acelerar as medidas para tornar efetiva sua fiscalização e fazer cumprir a lei. Somente após passar por essa longa e penosa depuração, a indústria mineral terá chance de "renovar" sua licença social para operar.



Construindo progresso e fazendo história

Em um país jovem como o Brasil, completar 85 anos de atividades é um marco histórico que aumenta a responsabilidade pela qualidade de nossas obras e o nosso compromisso com o desenvolvimento.

MASCARENHAS BARBOSA ROSCOE
CONSTRUÇÕES

+55 (31) 2191-0000 | www.mbr.com.br

Onde estão as áreas declaradas "em disponibilidade" pela ANM/DNPM?

Elas representam oportunidades para Programas de Exploração Mineral em importantes províncias

*Vitor Mirim**



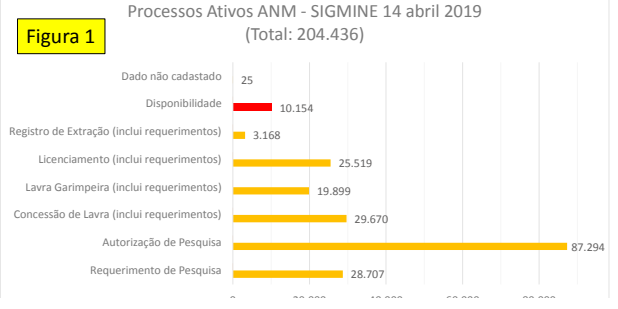
Uma análise estatística simples com dados disponibilizados pela ANM/DNPM (SIGMINE em 14 de abril de 2019, http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/), incluindo 26 Estados da Federação e o Distrito Federal) revela um total de 204.436 processos ativos na autarquia, conforme é mostrado na Figura 1. Em 13 de junho de 2018 foi criado o novo Regulamento do Código de Mineração, objetivando "revitalizar a indústria mineral brasileira", com base no tripé: (A) Criação da Agência Nacional de Mineração (substituindo o DNPM), (B) Alteração da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais) e (C) Alteração do Código de Mineração.

Os dois primeiros temas evoluíram (apesar de críticas do setor), mas o terceiro aguarda definição para disponibilizar ao mercado áreas já declaradas em Disponibilidade totalizando 10.154 processos (destacados em vermelho na Figura 1), que incluem habilitações já consumadas (vencedoras) e outras (maioria) que aguardam (desde janeiro de 2017) as novas regras que serão apresentadas com a regulamentação da Agência Nacional de Mineração (ANM).

Tramitação Áreas ANM/DNPM (SIGMINE em 14 abril 2019) - 204.436 Processos

Fase/ANM	Quantidade de Processos Ativos	Percentagem
Requerimento de Pesquisa	28.707	14,0
Autorização de Pesquisa	87.294	42,7
Concessão de Lavra (inclui requerimentos)	29.670	14,5
Lavra Garimpeira (inclui requerimentos)	19.899	9,7
Licenciamento (inclui requerimentos)	25.519	12,5
Registro de Extração (inclui requerimentos)	3.168	1,5
Disponibilidade	**10.154**	**5,0**
Dado não cadastado	25	0,0
Totais	**204436**	**100**

Figura 1



Examinando com atenção a base de dados disponibilizados pela ANM, percebe-se uma realidade "escondida" representada por um universo/cenário de extrema relevância, para times de exploração de empresas com interesse em rastrear oportunidades de investimentos em programas de pesquisa mineral para um leque abrangente de commodities, tais como minerais metálicos (ferrosos e não ferrosos) e minerais não metálicos (fertilizantes, calcários, agregados minerais, etc.).

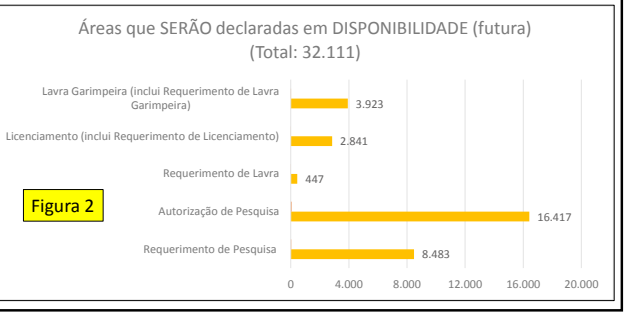
A partir da base de dados disponibilizada (ANM/SIGMINE), com filtros adequados, obtém-se uma informação significativa, que é relevante para empreendedores que acreditam em resultados de programas de exploração.

Conforme é mostrado na Figura 2, existem 32.111 processos ativos (SIGMINE em 14 Abril 2019) tramitando nas fases de Requerimento de Pesquisa, Autorização de Pesquisa, Licenciamento e Permissão de Lavra Garimpeira, que serão declarados "em disponibilidade" pela autarquia por justificativas relacionadas a Indeferimentos de Plano de Pesquisa, Desistências (protocolizadas e homologadas), Renúncia (protocolizadas e homologadas), Relatório de Pesquisa Não Aprovados, Relatórios de Pesquisa Negativo, Relatórios de Pesquisa Não Apresentados e Caducidade.

DISPONIBILIDADE (FUTURO PRÓXIMO) - Sigmine em 14 abril 2019 - Total: 32.111

Fase ANM/DNPM	Quantidade de Processos Ativos	Percentagem
Requerimento de Pesquisa	8.483	26
Autorização de Pesquisa	16.417	51
Requerimento de Lavra	447	1
Licenciamento (inclui Requerimento de Licenciamento)	2.841	9
Lavra Garimpeira (inclui Requerimento de Lavra Garimpeira)	3.923	12
Totais	**32.111**	**100**

Figura 2



Todos os titulares desses direitos minerários têm a prerrogativa de protocolar recursos (dentro dos prazos legais), mas mesmo assim a grande maioria dessas áreas deverão se juntar aos outros 10 (dez) mil processos ativos já tramitando na fase de disponibilidade (conforme indicado na Figura 1).

O mapa da Figura 3, mostra a distribuição de todos os processos ativos em 14 abril 2019 (204.436 processos/polígonos em cor cinza claro) e processos ativos que serão declarados em disponibilidade em futuro próximo (32.111 processos/polígonos de cor vermelha).