

SOLID

#1 2019

GROUND

UMA REVISTA
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Austrália:

**A inspiração da
automação**

**Ferramentas de perfuração
de rochas:**

**Salto de
produtividade**

Visão global:

**Mitos e lendas
da mineração**

México: Agnico Pinos Altos

O melhor dos dois mundos

SANDVIK

Caro leitor,

ESTA EDIÇÃO DA *Solid Ground* está cheia de referências a segurança, eficiência, produtividade e automação. Esses são os tópicos que orientam o progresso de nosso setor, agora e no futuro, e estou animado com a responsabilidade de liderar essa caminhada na Sandvik Mining and Rock Technology como recém-escolhido Presidente. Como sempre, nosso foco está nos nossos clientes e em como podemos entregar inovações que contribuam para aumentar produtividade e desenvolvimento contínuo de novos e aprimorados produtos. Você encontrará muitos exemplos disso nessa edição.

Estamos empenhados em liderar o nosso setor ao dar os próximos significativos passos em sua evolução: automação e digitalização. É por isso que organizamos um evento de dois dias no Chile em dezembro, em que os clientes puderam compartilhar os benefícios obtidos com a implementação das mais recentes tecnologias da Sandvik e aproveitar as visitas remotas ao vivo a sites de clientes em todo o mundo. Além disso, você vai ler sobre as vantagens que a automação e a digitalização estão trazendo para a mina Lady Loretta da Glencore, na Austrália, uma das operações de zinco de maior qualidade do mundo.

Entretanto, não se trata apenas de produtos e tecnologia. A inovação e a sustentabilidade estão no centro de tudo o que fazemos, incluindo as flexíveis e competitivas soluções de financiamento que podemos oferecer para atender às necessidades de nossos clientes em um ambiente comercial em constante mudança.

Também olhamos para fora, fortalecendo nossa organização, adquirindo e fazendo parcerias com aqueles cujas ofertas complementam as nossas – como a Newtrax (líder global em Internet das Coisas *wireless* para a indústria de mineração subterrânea) e a Artisan Vehicle Systems (fabricante de equipamentos movidos a bateria para mineração subterrânea).

Em cada etapa da jornada, nossa prioridade número 1 é a segurança. É por isso que temos orgulho de estarmos envolvidos na iniciativa do

Conselho Internacional de Mineração e Metais, chamada Inovação para Veículos Mais Limpos e Seguros com o foco em:

- Melhorar a tecnologia de interação de veículos para reduzir colisões
- Acelerar a redução das emissões de partículas de diesel
- Reduzir custos de energia e emissões de gases de efeito estufa.

O que entregamos aos nossos clientes define quem somos.



HENRIK AGER
PRESIDENTE, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY



NOTÍCIAS DA SANDVIK

Evento no Chile 5

SOLUÇÕES DE FINANCIAMENTO

Financiamento flexível 6

PERFIL

Um ativo único 8

MINA DE ZINCO LADY LORETTA DA GLENCORE

Uma nova frota para Lady Loretta 10

FERRAMENTAS DE PERFURAÇÃO DE ROCHAS

Salto de produtividade 16

MINA DE OURO PINOS ALTOS DA AGNICO

Coroa de glória 20

SÉRIE SANDVIK 400i

À frente da classe 26

INTELIGÊNCIA

Adiante e abaixo 30

SUSTENTABILIDADE

Conduzindo à segurança 33

VISÃO GLOBAL

Por trás da história 36

LINHA DE PRODUTOS

Aumente sua efetividade 38

SOLID GROUND é uma revista sobre negócios e tecnologia da Sandvik Mining and Rock Technology, Kungsbron 1, 111 22 Estocolmo, Suécia. Telefone: +46 (0)845 61100. A *Solid Ground* é publicada duas vezes ao ano em inglês, chinês, francês, polonês, português, bahasa, russo, espanhol e inglês americano. A revista é gratuita para clientes da Sandvik Mining and Rock Technology. Publicada pela Spoon Publishing em Estocolmo, Suécia. ISSN 2000-2874.

Editora-chefe e responsável legal na Suécia: Jeanette Svensson. **Líder de projeto:** Eric Gourley. **Editores:** Jean-Paul Small. **Sub editor:** Michael Miller. **Diretor de arte:** Erik Westin. **Coordenadora de idiomas:** Louise Holpp. **Pré-impressão:** Markus Dahlstedt. **Foto de capa:** Samir Soudah. **Conselho editorial:** Marie Brodin, Eric Gourley, Conny Rask, Jeanette Svensson.

Favor observar que artigos não solicitados serão recusados. O conteúdo desta publicação só poderá ser reproduzido com permissão do gerente editorial da *Solid Ground*. As matérias e opiniões expressas na *Solid Ground* não refletem necessariamente os pontos de vista da Sandvik Mining and Rock Technology ou da editora.

Sandvik Alpha, AutoMine, OptiMine, Rammer e Ranger são marcas comerciais de propriedade das empresas do Grupo Sandvik na Suécia e/ou outros países.

Para informações sobre distribuição: solidground@sandvik.com
Internet: solidground.sandvik

A *Solid Ground* é publicada com objetivo meramente informativo. As informações fornecidas são de natureza genérica e não devem ser tratadas como recomendação ou como base para tomadas de decisão em casos específicos. Qualquer uso dessas informações é de total responsabilidade do usuário. A Sandvik Mining and Rock Technology não se responsabiliza por qualquer dano direto, acidental, consequencial ou indireto resultante do uso das informações disponíveis na *Solid Ground*.

A Sandvik processa dados pessoais de acordo com o Regulamento Geral sobre Proteção de Dados da UE (GDPR). Informações sobre privacidade de dados estão disponíveis em www.home.sandvik/privacy. Para cancelar a inscrição ou fazer alterações em sua assinatura, entre em contato com solidground@sandvik.com.



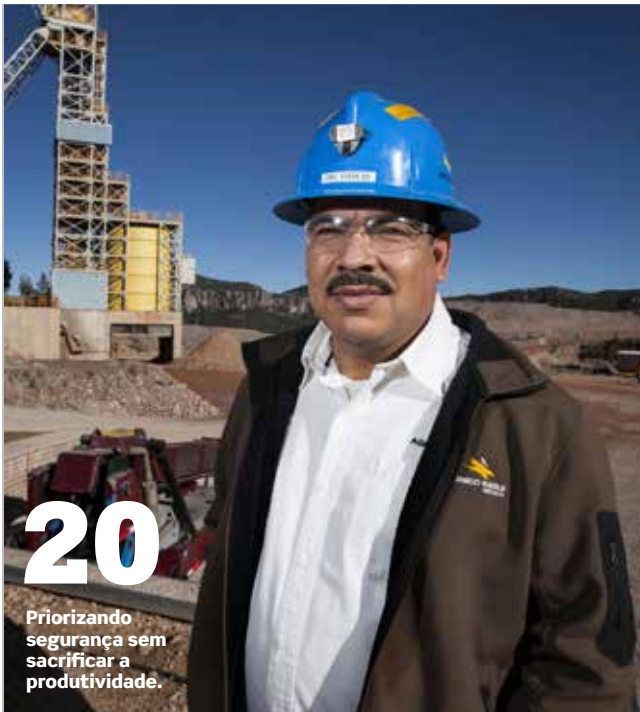
SUMÁRIO **1.19**



09
Cuidando do ar
subterrâneo.



26
Série Sandvik
400i atualizada.



20
Priorizando
segurança sem
sacrificar a
produtividade.



830
O futuro da
mineração
subaquática.



16
Novas ferramentas
de perfuração de
rochas para qualquer
operação.

Robusta, eficiente, inteligente

Ampliando a oferta de produtos inteligentes, a Sandvik apresenta sua segunda carregadeira da Série i, a Sandvik LH621i. A nova carregadeira é ideal para desenvolvimento rápido da mina e para produção subterrânea em larga escala e é compatível com o caminhão Sandvik TH663i, lançado anteriormente, considerando suas capacidades de carga útil.

Com maior potência hidráulica para um rápido carregamento e potência da transmissão para alta velocidade em rampas, a Sandvik LH621i foi projetada para limpar rapidamente túneis e galerias, proporcionando altas taxas de avanço. Visando proporcionar segurança ao operador e à equipe de manutenção, a carregadeira oferece longa vida útil dos componentes e baixos custos por tonelada. Ela possui o mais recente Sistema de Controle Inteligente da Sandvik e o *hardware* de Serviços Digitais My Sandvik para fácil monitoramento da integridade do produto e rápida solução de problemas.

A Série x está pronta para rodar

Construída com base no design comprovado e na confiabilidade das perfuratrizes rotativas da Sandvik Mining and Rock Technology, a Série x traz mais inteligência e ergonomia melhorada. Fácil de aprender, operar e manter, ela oferece um caminho de migração para a Série i, dependendo das necessidades do cliente, e fornece aos operadores um equilíbrio entre confiabilidade e tecnologia para perfuração com segurança e precisão. Alguns benefícios da série incluem:

- Interface GUI com tela sensível ao toque
- Sistema de Gerenciamento do Compressor Lite para controle eletrônico de compressores
- Travas parafusadas que eliminam cortes e soldagens, facilitando as trocas
- Assento giratório com controles eletro-hidráulicos integrados, simplificando a operação e oferecendo melhor visibilidade do ambiente operacional.

“Ao desenvolver a Série x, levamos o *feedback* dos clientes para nossos esforços de pesquisa e desenvolvimento e estamos orgulhosos da mais recente adição à linha de produtos”, diz Dave Shellhammer, presidente da Divisão de Perfuração de Pedestal da Sandvik Mining and Rock Technology.



Nova gama de possibilidades

Em resposta à demanda dos clientes, a Sandvik Mining and Rock Technology introduziu as perfuratrizes de superfície sem cabines Ranger DXR, expandindo a série Ranger DS de equipamentos de perfuração de superfície *top hammer*. Os novos equipamentos alcançam locais perigosos para operadores.

Adequadas para aplicações de construção, pedreiras e minas a céu aberto, a Ranger DX600R

e a Ranger DX800R oferecem os atributos convencionais da série Ranger DX, confiabilidade e grande área de cobertura de perfuração que vão de 17,6 m² à opção de 26,4 m², em um pacote mais leve e móvel. As perfuratrizes Ranger DXR sem cabine operam bem em bancadas instáveis e cortes profundos típicos de aplicações como construção de estradas e ferrovias, perfuração de fundação, trincheiras e contratos de tubulação.



Soluções elétricas avançadas

A Sandvik adquiriu a Artisan Vehicle Systems, fabricante de equipamentos de mineração subterrânea movidos a bateria. As principais tecnologias da Artisan são baterias, motores elétricos, sistemas eletrônicos de potência, softwares e sistemas de controle, e suas carregadeiras e caminhões de mineração subterrânea projetados com baterias de alta potência, confiáveis e testadas. A Artisan é, atualmente, a líder de mercado com a maioria dos veículos elétricos a bateria para mineração subterrânea e se tornará uma Unidade de

Negócios na Divisão de Carregamento e Transporte da Sandvik Mining and Rock Technology.

“Estou satisfeito em ver a aquisição estratégica da Artisan logo após a inauguração do Centro de Inovação e Desenvolvimento de Eletrificação de Baterias da Sandvik em Turku, Finlândia, em 2018”, afirma Mats Eriksson, presidente da Divisão de Carregamento e Transporte da Sandvik Mining and Rock Technology. “Está alinhado com a nossa ambição de liderar o mercado de soluções para veículos elétricos a bateria.”

Excelência Rammer

▶ No ano passado, a Rammer comemorou seu 40º aniversário. E a marca atualizou e melhorou sua linha Excellence de martelos hidráulicos. Uma das principais características da linha é o dispositivo de monitoramento remoto RD3, o primeiro desse tipo em martelos. O RD3 usa o serviço MyFleet Telematics para rastrear e monitorar o uso de equipamentos de frota sem precisar ir ao site para coleta de dados – ideal para revendedores, empresas de locação e operadores. O sistema em nuvem permite que os martelos sejam vistos e monitorados pelo Google Maps.

Assim como o RD3, a Excellence reflete a perspectiva sempre crescente de foco nos clientes da Rammer em uma série de novos recursos. A rotação e a substituição da bucha inferior da ferramenta no campo aumentam a vida útil, o que ajuda a reduzir custos operacionais. Ainda há dois pinos de retenção que prolongam a vida útil da ferramenta.



Liderando a jornada — Through the Rock

▶ Mais de 200 líderes da indústria de mineração da América Latina se reuniram em Santiago, no Chile, para o Digitalização na Mineração - Through the Rock, um evento de dois dias organizado pela Sandvik Mining and Rock Technology. O seminário focou em tecnologia de ponta em mineração e na jornada de digitalização das operações de mineração contemporâneas.

O primeiro dia contou com palestrantes de mineradoras das Américas, assim como líderes em tecnologia de mineração, otimização de processos e automação. Os palestrantes detalharam os benefícios que suas empresas

obtiveram ao implementar automação e otimização de processos, bem como a mentalidade necessária para alcançar os objetivos.

No segundo dia, os participantes foram para as instalações da Sandvik em Santiago para participar de visitas remotas ao vivo a sites de clientes da Sandvik em todo o mundo.

A digitalização está ajudando as empresas a crescer e otimizar suas operações”, afirma Patricio Apablaza, vice-presidente da Área de Vendas Cone Sul e Andes da Sandvik Mining and Rock Technology. “Nossos parceiros participaram porque sabem que isso é fundamental para tornar suas minas sustentáveis no futuro.”

Conduzindo a digitalização

▶ Em 2019, a Sandvik Mining and Rock Technology entregará a plataforma digital OptiMine à mina Sindesar Khurd da Hindustan Zinc. O sistema inclui um abrangente conjunto de recursos para controle do intervalo das operações subterrâneas, incluindo o OptiMine Monitoring, Location Tracking and Mine Visualization, Scheduler, Task Management e o OptiMine Analytics.

“Com o OptiMine, poderemos planejar, programar e monitorar operações globais em tempo real”, diz Sunil Duggal, CEO da Hindustan Zinc. “Isso agregará grande valor e aumentará nossa produtividade, eliminando gargalos e permitindo medir e monitorar os principais indicadores de desempenho em tempo real, abordando proativamente os problemas antes que ocorram.”

CITAÇÃO

As soluções da Sandvik e a arquitetura DAC da Nokia pronta para 5G provaram ser uma excelente combinação. Estamos realmente motivados a continuar colaborando para desenvolver tecnologia que atenda aos requisitos das condições muitas vezes adversas em que operam.

Gerente geral de Automação Digital da Nokia, Stephan Litjens, sobre o contrato assinado para desenvolver ainda mais as soluções da Sandvik para a tecnologia privada LTE e 5G.

Integrar para inovar

▶ A Newtrax, líder global em Internet das Coisas wireless para a indústria de mineração subterrânea, fez uma parceria com a Sandvik Mining and Rock Technology para fornecer uma oferta digital abrangente.

A plataforma digital independente OptiMine da Sandvik se integrará ao sistema de Internet das Coisas wireless da Newtrax para fornecer todos os dados relevantes em uma única fonte, fornecendo insights preditivos em tempo real para melhorar as operações.

“Estamos ansiosos para ver nossa parceria com a Sandvik ajudando nossos clientes a alcançar de forma mais rápida e efetiva seus objetivos de digitalização de minas”, destaca Alexandre Cervinka, CEO da Newtrax.

Financiamento flexível

Atualmente, existem opções criativas que vão além da aquisição de um produto para aplicação específica. A questão é: o que oferece mais valor aos clientes? Comprar, arrendar ou compartilhar? A Sandvik Mining and Rock Technology oferece soluções flexíveis e competitivas de financiamento para clientes em um ambiente comercial em constante evolução.

Texto: **TURKKA KULMALA** Foto: **SANDVIK**

PARA A MAIORIA dos clientes, a aquisição de equipamentos de mineração e construção significa uma importante decisão de Capex que, inevitavelmente, levanta questões difíceis: é necessário? Há alguma opção para reduzir o custo? Nesse cenário, não é surpresa que o financiamento seja um componente essencial na oferta da Sandvik.

Björn van den Berg, diretor global de Financiamento para Clientes da Sandvik, afirma que a empresa atualmente faz financiamento interno para 25% de todas as vendas de equipamentos.

"Os clientes enxergam grande valor no financiamento pelo próprio fornecedor de equipamentos", diz. "Por um lado, nós realmente conhecemos nossas máquinas, e

isso é algo que as instituições financeiras não têm.

Também entendemos os negócios de nossos clientes. Por exemplo, estamos atentos ao fato de que uma mina não pode gerar nenhum fluxo de caixa substancial antes da fase de operação e podemos oferecer soluções correspondentes, especialmente para o estágio de desenvolvimento."

Por isso, quando a FMR Investments da Austrália adquiriu uma frota de equipamentos da Sandvik para modernizar sua operação Eloise, a empresa optou pelo financiamento da Sandvik.

"Nós éramos uma empreiteira de



Charles Watson,
diretor Financeiro
da FMR

mineração subterrânea", conta Charles Watson, diretor Financeiro da FMR. "Quando pegamos os primeiros cinco caminhões Sandvik para a Eloise, nos encontramos em uma nova situação. Era a primeira dívida que assumíamos desde o início das atividades como contratada e tínhamos perdido o contato com nossos

credores anteriores. O financiamento de equipamentos subterrâneos é bastante novo mas, quando obtive uma taxa competitiva da Sandvik, fechamos o negócio".

PARA A FMR, havia benefícios claros de prosseguir com a Sandvik em vez de uma instituição financeira tradicional. "A Sandvik conhece seu equipamento", diz. "Isso lhe dá conhecimento dos nossos negócios e da forma como operamos, o que a diferencia de um banco, que pode ou não nos entender. A Sandvik realmente traz muito valor para nós, então é uma situação de benefício mútuo. A taxa foi competitiva e foi um processo integrado. Você agrega muito valor oferecendo isso a um cliente."

O objetivo da solução de financiamento para o cliente da Sandvik é ajudar as empresas de mineração, empreiteiras e

FINANCIAMENTO PARA O CLIENTE SANDVIK - BENEFÍCIOS

- A Sandvik conhece as indústrias de mineração e construção e entende os fluxos de caixa e os ciclos de negócios
- Fonte única para equipamentos e financiamento - menos pontos de contato, possibilidade de agregar outros serviços
- Ampla gama de soluções - desde a propriedade convencional até o pagamento pelo uso, calendários de prestações personalizados e flexíveis
- As soluções de financiamento da Sandvik combinam o equipamento e a aplicação
- Presença global, incluindo soluções de fornecedores e créditos de exportação - flexibilidade para empresas globais e projetos internacionais.



A australiana FMR Investments optou pelo financiamento pela Sandvik quando adquiriu a nova frota de caminhões para o site Eloise.

construtoras a melhorar seu desempenho financeiro, oferecendo soluções flexíveis que vão desde a propriedade convencional até o pagamento apenas pelo uso. A organização também foi aperfeiçoada para melhor interação com os mercados. Embora o financiamento para o cliente tenha sido anteriormente administrado pelo grupo Sandvik, ele tomou-se parte da Sandvik Mining and Rock Technology desde 2017 – em outras palavras, está mais próximo da linha de frente de vendas.

PARA CRIAR FLEXIBILIDADE e atender as necessidades dos clientes, a Sandvik oferece três modelos de financiamento – basicamente três maneiras diferentes de dividir a propriedade, os riscos e as recompensas associadas. Com arrendamento baseado em ativos, o equipamento financiado serve como garantia e o cliente tem a propriedade da máquina em todos os sentidos. O *leasing* financeiro é uma forma de financiamento na qual a propriedade permanece com a Sandvik enquanto o cliente arrenda o equipamento e assume a propriedade no final do prazo. Em uma locação operacional, o equipamento permanece como propriedade da Sandvik, tanto legal quanto financeiramente, e o cliente paga apenas pelo seu uso; no final do prazo da locação, o equipamento retorna à Sandvik.

As soluções de financiamento variam

O financiamento de equipamentos subterrâneos é bastante novo mas, quando obtive uma taxa competitiva da Sandvik, fechamos o negócio.

de acordo com o tipo de equipamento, a indústria em que o cliente atua e a área geográfica. Quando nenhuma das opções é viável, o grupo Sandvik ainda pode oferecer serviços de crédito à exportação.

“Além disso, podemos incluir financiamentos de outros tipos de serviços que o cliente possa precisar, como contratos de manutenção”, diz van den Berg. “E o financiamento providenciado por nós para que os clientes usem suas linhas de crédito existentes para outros fins.”

A SANDVIK TEM um processo de tomada de decisão simples e eficiente. Normalmente, uma cotação pode ser fornecida em até 24 horas após a solicitação, a partir de dados iniciais sobre o equipamento, duração do financiamento e entrada. É claro que um processo um pouco mais demorado é

necessário para a oferta final, incluindo uma revisão dos demonstrativos financeiros auditados do cliente.

O risco de crédito global tem três componentes principais: risco país, risco do cliente e risco do equipamento. Avaliar esses riscos não é um processo único e replicável. É necessário estimar todo tipo de influência que possa alterar o resultado caso a caso. Risco país ou risco do equipamento mais alto, por exemplo, pode ser aceitável para um cliente financeiramente robusto. Isso permite que a Sandvik vá atrás de clientes de nível A em regiões onde é difícil obter crédito.

“Se financiar a aquisição de equipamentos novos ou reconicionados da Sandvik é, de alguma forma, um desafio para um cliente, podemos adaptar uma solução para suas necessidades específicas e agregar valor à sua operação”, diz van den Berg. ■




Desde que se tornou presidente e CEO da mineradora canadense North American Palladium, em 2015, Jim Gallagher liderou melhorias significativas no desempenho operacional da mina Lac des Iles, ao Norte de Ontário. Ele compartilha seus pensamentos com a *Solid Ground* sobre o uso de uma nova metodologia e tecnologias para reduzir custos operacionais e aumentar a lucratividade.

P O QUE É ESPECIALMENTE DESAFIADOR EM SEU CARGO NA NORTH AMERICAN PALLADIUM?

A North American Palladium (NAP) é um ativo único, já que a maioria do paládio é produzido como subproduto em outras empresas. Somos o único produtor exclusivo de paládio do mundo.

A mina Lac des Iles tem um corpo de minério vertical muito grande que é bastante favorável a abordagens de mineração em massa. A parte desafiadora é que não temos um minério de alta qualidade – mas somos uma grande mina e aumentamos a reserva minerável elevando a taxa de produção e reduzindo custos operacionais. A tecnologia desempenha um papel importante nisso.

P O QUE VOCÊ ESTÁ FAZENDO DE DIFERENTE?

A NAP passou por uma mudança no método de mineração. Estamos usando uma versão da mineração *sub-level cave* e convertimos uma mina de desmonte para esse método, o que foi feito poucas vezes no mundo.

P COMO A TECNOLOGIA AJUDOU A ELEVAR A PRODUTIVIDADE?

Estamos usando dados em tempo real para analisar tendências e áreas de aprimora-

mento, além de apresentarmos recentemente a tecnologia de gerenciamento e automação em tempo real. Com a automação, podemos alcançar até 21 horas de operação por dia, uma melhoria de 15 a 20% em relação à operação manual atual. Isso contribui para um impacto significativo no custo e no resultado final.

P COMO A SANDVIK AJUDOU A MUDAR A FILOSOFIA OPERACIONAL?

Nós buscamos um parceiro em tecnologia há alguns anos, quando estávamos começando a atualizar nossa frota. Ficou óbvio que não queríamos qualquer opção. Nosso novo equipamento precisava incluir a tecnologia que suportaria nossa estratégia de negócios de longo prazo. Ficamos impressionados com a abordagem de automação da Sandvik e estávamos muito interessados na tecnologia elétrica a bateria e no transporte autônomo. Era importante que trabalhássemos próximos e de forma colaborativa para alcançarmos o objetivo o mais rápido possível. Há muita energia em ambos os lados, na Sandvik e na equipe da mina Lac des Iles da NAP, e isso é essencial – o nível de entusiasmo que as pessoas trazem para a implementação da nova tecnologia. ■

A especialista

Karen Hudson-Edwards, professora de Mineração Sustentável, Universidade de Exeter, Reino Unido.



GARANTIR AR DE qualidade em ambientes de mineração subterrânea é um dos problemas mais críticos enfrentados no setor. O projeto Borden da Goldcorp, no Canadá, está desenvolvendo a primeira mina totalmente elétrica do mundo usando equipamentos da Sandvik Mining and Rock Technology para ajudar a minimizar as emissões no subterrâneo. No entanto, a empresa vai ter que fazer ainda mais para combater os riscos para a saúde associados à má qualidade do ar. A *Solid Ground* conversou com Karen Hudson-Edwards, professora de Mineração Sustentável na Universidade de Exeter, para saber sua opinião sobre o que pode ser feito.

P: QUAIS OS PROBLEMAS DE SAÚDE ASSOCIADOS À MÁ QUALIDADE DO AR EM MINAS SUBTERRÂNEAS?

R: A má qualidade do ar causada por contaminantes como calor, umidade, poeira, gases tóxicos, inflamáveis, radioativos e sufocantes pode levar a uma variedade de problemas de saúde, entre eles a perda de concentração, estresse, irritação do trato respiratório, envenenamento e doenças como

pneumoconiose, fibrose, silicose, doença do pulmão negro e câncer de pulmão.

P: QUAIS SÃO OS DESAFIOS PARA FORNECER AR DE BOA QUALIDADE PARA AMBIENTES SUBTERRÂNEOS?

R: Um deles é fornecer ar de boa qualidade da maneira mais econômica possível. Isso requer uma boa compreensão dos volumes e velocidades de ar necessários, juntamente com os possíveis contaminantes produzidos. Isto é muito real quando a mineração é cada vez mais profunda, porque o gradiente geotérmico aumenta e os sistemas de ventilação precisam fornecer mais ar ou refrigeração por longas distâncias.

P: QUAIS PERIGOS CONTROLADOS PELA VENTILAÇÃO AFETAM MAIS A QUALIDADE DO AR NO SUBTERRÂNEO?

R: Os sistemas de ventilação podem ser associados a incêndios e explosões. Falhas de energia que resultam no desligamento dos sistemas podem levar à falta de oxigênio e ao acúmulo de gases tóxicos para os colaboradores

das minas. Poeiras subterrâneas podem se acumular e serem redistribuídas por equipamentos de ventilação ou produzidas pela corrosão desses equipamentos por conta de desgastes ou reações com o ar contaminado.

P: COMO A TECNOLOGIA MODERNA PODE AJUDAR A MELHORAR AS CONDIÇÕES DO AR?

R: A tecnologia da computação desempenha um papel cada vez maior em todas as atividades de mineração subterrânea, incluindo a ventilação. Por exemplo, os sistemas de Ventilação sob Demanda (VOD) são capazes de suprir as faces das minas em operação com ventilação eficiente e de alta qualidade, enquanto reduzem ou não ventilam as inativas. Os VODs operam por sensores que enviam dados sobre a qualidade do ar, localização da equipe e outros fatores para sistemas centralizados que ajustam e controlam a ventilação. Isso sustenta a boa circulação do ar para os colaboradores e, ao mesmo tempo, reduz os custos. Outras inovações incluem a ventilação com troca de calor, atualmente usada na mina Creighton da Vale, em Ontário, e o resfriamento por ar comprimido hidráulico para minas profundas.

P: O QUE FAZER PARA MITIGAR A EXPOSIÇÃO A CONTAMINANTES TRANSPORTADOS PELO AR?

R: Sistemas modernos e bem conservados de supressão, ventilação ou exaustão são essenciais para eliminar ou minimizar contaminantes do ar e garantir que a ventilação seja fornecida de forma consistente. Idealmente, eles devem atender leis, códigos de práticas e planos de gerenciamento aprovados para a mineração subterrânea que visam regular e reduzir a exposição dos colaboradores a contaminantes. Para reduzir as emissões de diesel, veículos elétricos movidos a bateria e equipamentos móveis controlados remotamente estão sendo usados. Eles têm muitos outros benefícios, como a redução de emissões, custos, calor, ruído e vibração.

P: EXISTE UMA VERSÃO MODERNA DO “CANÁRIO DA MINA DE CARVÃO”?

R: As tecnologias inteligentes são essa versão modernizada. Elas são usadas para monitorar, detectar, controlar e compartilhar informações e operar remotamente e 24 horas por dia. A variedade dessas tecnologias é ampla e crescente. Exemplos incluem redes de sensores sem fio, identificação por radiofrequência, redes inteligentes, sensoriamento móvel e computação em nuvem. A Internet das Coisas combina muitas dessas tecnologias em uma rede controlada remotamente. ■

UMA NOVA FROTA PARA LADY LORETTA

MOUNT ISA, QUEENSLAND. A automação e o monitoramento de equipamentos estão ajudando a Redpath Australia a superar expectativas na mina Lady Loretta da Glencore, uma das operações de zinco de maior qualidade do mundo.

TEXTO: **ERIC GOURLEY** FOTO: **ADAM LACH**

A GLENCORE CONCEDEU à Redpath Austrália o contrato da mina Lady Loretta em dezembro de 2017, abrangendo todas as operações subterrâneas e de superfície e a gestão de instalações associadas. As responsabilidades da Redpath vão desde a britagem do material extraído e o carregamento até as instalações de processamento da Glencore em Mount Isa, passando ainda pela gestão do alojamento à manutenção dos jardins.

A Redpath também detém total responsabilidade estatutária pela operação, uma função única para uma empreiteira normalmente encarregada de desenvolvimento e produção.

A amplitude desse escopo intrigou John McKinstry, gerente de Operações da Redpath para o Projeto Lady Loretta.

McKinstry administrou minas em toda a Austrália e América do Norte ao longo de sua carreira de 30 anos.

“Operar uma mina é empolgante para a Redpath”, conta McKinstry, executivo de Unidade da Lady Loretta. “Um escopo normal seria o desenvolvimento e/ou produção, ou uma tarefa específica, mas temos um escopo muito mais amplo aqui. A infraestrutura já está instalada, então o papel da empreiteira é bem diferente. Um contrato que envolve a vida útil total da mina é incomum por si só. A maioria das minas evolui à medida que você desenvolve e encontra mais minério, mas essa jazida é muito bem definida.”

A Redpath recomissionou a mina alguns meses depois de ganhar o

contrato, dando início à primeira rodada de desenvolvimento em março de 2018. O *ramp up* da produção foi rápido e, em julho de 2018, a Redpath estava atendendo às metas de produção e desenvolvimento da Glencore. A produção mensal cresceu para 100.000 toneladas, com uma capacidade total de produção de 133.000 toneladas por mês.

A DURAÇÃO DO contrato permitiu à Redpath investir em uma nova frota para a Lady Loretta.

“Queríamos atender/superar as metas desde o início, por isso trouxemos uma nova tecnologia de ponta para minimizar os custos operacionais e maximizar a produtividade,





Duas carregadeiras LH621 são equipadas com o AutoMine Lite na Lady Loretta, ajudando a Redpath a se manter produtiva durante as trocas de turno.

MINA LADY LORETTA

A mina de zinco de alta qualidade Lady Loretta está localizada a 110 km de Mount Isa. A produção começou em 2013 e a mina passou por cuidados e manutenção em 2015 antes do seu reinício em março de 2018. A Redpath opera a mina com uma equipe de 227 pessoas. Com capacidade nominal de minério de 1,6 milhão de toneladas, a Lady Loretta pode produzir até 160.000 toneladas de zinco por ano ao longo de sua vida útil restante de seis anos.

sabendo que temos um bom tempo para trabalhar com o equipamento e amortizar os ativos”, explica McKinstry.

Dois jumbos Sandvik DD421 com lanças 10/16 superaram a expectativa desde o comissionamento. A Redpath alcançou consistentemente 400 metros de desenvolvimento por mês usando um Sandvik DD421, com o segundo servindo como *backup* e lidando com qualquer trabalho de reabilitação.

“Tivemos um excelente funcionamento dos jumbos desde que chegaram”, diz McKinstry. “Desde o primeiro dia, superamos as expectativas que tínhamos.”

O MATERIAL É removido por uma frota de quatro carregadeiras Sandvik LH621. Duas são operadas convencionalmente para desenvolvimento, produção manual e carregamento de caminhões, enquanto as outras são equipadas com o AutoMine Lite para operação remota.

“Acho que a LH621 é a que mais chama a atenção de todos por ser usada em operações maiores”, afirma McKinstry. “É uma grande máquina. Muito produtiva e confortável para os operadores, e ter o AutoMine significa que ela realmente se vende de muitas maneiras.”

A motivação da Redpath para implementar o carregamento automático a partir da superfície era simples: recuperar a produtividade perdida durante cada troca de turno.

“Há um longo período entre um desmonte e a entrada da equipe na

mina”, lembra McKinstry. “Se pudermos operar essas máquinas a partir da superfície durante a troca de turnos, podemos ganhar até duas horas por dia em produtividade. O AutoMine também possibilita realizar as atividades sem nunca colidir com as paredes. Ele realmente executa as tarefas perfeitamente.”

A REDPATH OPERA três níveis ao mesmo tempo, otimizando o processo de carregamento.

“Isso nos permite mover de um nível com um realce já lavrado para um novo, com a possibilidade de operar remotamente ao mesmo tempo de um ambiente subterrâneo ou da superfície, o que significa que a outra unidade operada remotamente pode mover o material, e as duas podem carregar caminhões ao mesmo tempo”, diz Rafe Horsington, gerente Elétrico da Lady Loretta.

Do conforto de um local remoto em um nível próximo, o operador Tony Rosvall transporta o minério para a pilha com precisão. Ele gosta muito do recurso de mapeamento do AutoMine. ▶

Isso ajudará a manter
nossos preços baixos
e nossa produtividade
de alta.



É uma máquina muito produtiva e confortável para os operadores, e ter o AutoMine significa que ela realmente se vende.

“Ele pode mostrar onde você está”, conta Rosvall. “Se você chegar lá e tiver um pouco de poeira ao seu redor, pode ficar meio perdido e não saber ao certo sua localização. Com o AutoMine, você pode ver onde está, onde estão as paredes e qual o seu ângulo. Você pode saber se estiver prestes a tombar. É possível corrigir, se necessário, o que é muito bom.”

Com a rede Wi-Fi estabelecida na mina subterrânea, a conectividade não apenas permitiu que a Redpath implementasse o carregamento automatizado a partir da superfície, como também monitorar e gerenciar sua frota em tempo real através do My Sandvik Productivity, a versão baseada em nuvem do OptiMine Monitoring.

O OptiMine tem sido sinônimo de monitoramento de equipamentos na mineração australiana desde sua primeira instalação, em 2014. O monitoramento de frota móvel My

Sandvik Productivity permite que a Redpath acompanhe as condições dos equipamentos online e aja mais rapidamente para solucionar quaisquer problemas que surgirem.

A SOLUÇÃO FORNECE dados detalhados e prontamente analisados. Cada carregadeira conectada coleta os dados e transmite-os quando chega ao alcance do Wi-Fi. Os dados podem ser acessados de qualquer computador ou tablet.

O monitoramento de condições ajuda o gerente de Manutenção da Lady Loretta, Shane Timothy, e sua equipe a melhorarem o planejamento de manutenção preditiva. O My Sandvik Productivity também identifica tendências de comportamentos que podem danificar equipamentos ou diminuir a vida útil dos componentes, revelando oportunidades de treinamento.

“Quando ele traz dados, informações sobre falhas e alarmes, ele mostra o que

A Glencore concedeu à Redpath um contrato de vida útil para operações de superfície e subterrânea da mina de zinco Lady Loretta em 2017.





O operador Tony Rosvall valoriza a capacidade de mapeamento do AutoMine e a segurança aprimorada de operar a carregadeira remotamente.



REDPATH

O Grupo Redpath fornece soluções completas de mineração em mais de 30 países desde sua fundação, em 1962. Os serviços da Redpath incluem abertura de túneis, poços, *raiseboring*, contratos de operação de minas, produção e desenvolvimento, engenharia e serviços técnicos e uma variedade de serviços especializados. A empresa tem mais de 6.100 colaboradores em todo o mundo e escritórios regionais na Austrália, Canadá, Chile, Alemanha, Indonésia, Mongólia, África do Sul, Estados Unidos e Zâmbia.

isso significa”, explica Timothy. “Assim, você pode passar o mouse sobre seus ícones, por exemplo, onde aponta que há uma falha no freio, e você é informado que seu operador talvez esteja pressionando o pedal do acelerador e o do freio ao mesmo tempo, o que não é algo que queremos que ele faça, a menos que esteja a uma velocidade muito baixa.”

A McKinstry acredita que ter operadores bem informados, que entendam seus equipamentos e suas

limitações, reduzirá o tempo de inatividade.

“Esperamos que, ao dar aos operadores o *feedback*, eles mudem seu comportamento na operação das máquinas”, ressalta McKinstry. “E se pudermos resolver de forma preditiva, acredito que teremos uma melhor disponibilidade desse equipamento.”

Timothy vê um grande potencial no monitoramento de equipamentos.

“A oportunidade de acessar em tempo real e verificar exatamente onde

essa carregadeira está a qualquer momento, ver como nossos colaboradores estão operando o equipamento, se estão operando de forma eficaz e eficiente, e ser capaz de captar essas pequenas melhorias se algo não estiver do jeito que deve estar, e então ser capaz de compartilhar esse conhecimento em toda a nossa frota, isso vai impulsionar melhorias em toda a mina”, destaca Timothy. “Isso ajudará a manter nossos preços baixos e nossa produtividade alta.” ■

SALTO DE PRODUTIVIDADE

A Sandvik lançou novas ferramentas para perfuração de rochas para aplicações de abertura de túneis e desenvolvimento de minas. Os novos bits, sistemas e classes de metal duro aumentam a produtividade das operações com maiores velocidades de perfuração e melhor linearidade dos furos, oferecendo redução de custos com mais segurança e vida útil da ferramenta.

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK

MATERIAIS E FERRAMENTAS representam um ingrediente importante no desempenho e produtividade de uma perfuratriz, bem como dos componentes pneumáticos, hidráulicos, do motor e outros. E a produção interna de bits com metal duro para ferramentas de perfuração de rochas da Sandvik, que contempla desde a matéria-prima até os bits finalizados, sempre foi um diferencial. Agora, a empresa está lançando novas ferramentas de perfuração.

“Queríamos trazer uma diferença real no desempenho das ferramentas em aplicações *top hammer*”, destaca Robert

Grandin, gerente de Produtos, Ferramentas Top Hammer – Aplicações Subterrâneas, na Sandvik Mining and Rock Technology. “Convencionalmente, não havia muita diferença entre os botões esféricos e semi-balísticos em termos de produtividade real – não mais do que 5% ou mais. Com nossas novas classes e bits, podemos alcançar muito mais.”

O salto de produtividade descrito por Grandin consiste em três componentes: dois inovadores tipos de classes de metal duro, um novo projeto de bit rápido e uma extensão do bem-sucedido conceito Alpha.

Queríamos fazer uma diferença real no desempenho de ferramentas de perfuração em aplicações top hammer.

PowerCarbide

AS NOVAS CLASSES de metal duro, referidas como PowerCarbide – juntamente com outros tipos de metal duro premium e mais potentes da Sandvik – são a GC80 (Gradient Carbide) e a SH70 (Self-Hardening).

As classes convencionais, conhecidas como de metal duro uniforme, como a Sandvik XT48, mostram os mesmos valores de dureza e tenacidade em todo o bit. Isso resulta em desempenho linear em toda a seção transversal. A nova classe GC80 tem uma ponta dura e resistente a desgaste e um núcleo duro e, graças a isso, tem excepcional resistência ao desgaste em condições de rochas abrasivas com alto teor de sílica (SiO₂). Em condições de rocha não abrasiva, a melhoria é menor ou inexistente.

A classe SH70 de “autoendurecimento” é altamente resistente a quebras de botões, graças a um efeito de endurecimento na superfície do botão. Essa característica também mantém a resistência a alto desgaste e quebra, mesmo quando o botão se desgasta. O efeito de endurecimento é maior em rocha dura e competente – em outras palavras, quando valores altos de MPa são gerados durante a perfuração. Há pouca ou nenhuma melhora na rocha branda ou fraturada.

Juntas, a GC80 e a SH70 oferecem soluções que se complementam para diferentes condições de rochas: a primeira é excelente em rochas abrasivas com alto teor de sílica, enquanto a de “autoendurecimento” SH70 melhora o desempenho em rochas duras. Testes de campo indicam que a performance, em termos de metros perfurados pode ser melhorada em até 30% em comparação com um tipo convencional de metal duro.

Um benefício muito tangível é a redução direta no custo por metro, graças a uma vida útil mais longa da ferramenta. Isso também reduz o tempo gasto na troca de bits, um grande benefício de segurança. Há também benefícios na sala de afiação, já que os intervalos são de 20% a 30% mais longos em comparação com os metais duros padrão.





A frente elevada do Speedy Bit possibilita desempenho 10% melhor e vida útil prolongada.

Speedy bit

O **SEGUNDO GRANDE** lançamento é o Speedy Bit: um novo bit *top hammer* com uma geometria dianteira elevada e patenteada e botões totalmente balísticos mais robustos para uma penetração mais profunda por golpe. “Totalmente balístico” significa botões mais pontudos para cortar mais fundo e produzir rachaduras e cavacos maiores. Em termos simplificados, eles colocam mais energia na rocha, resultando em mais rocha quebrada por kW de produção.

Para equilibrar o formato do botão mais robusto e permitir maior energia na rocha, os novos botões contam com uma classe de metal duro atualizada. A tecnologia envolve um processo de fabricação aprimorado com um novo pós-tratamento que torna os botões mais resistentes à quebra.

A frente elevada do Speedy Bit significa que os três botões centrais são mais elevados que os botões periféricos. Inicialmente, apenas os botões centrais elevados fazem contato com a face da rocha, resultando em uma ação um pouco semelhante a de um bit alargador: os botões elevados primeiro produzem um furo piloto menor, que é depois alargado pelos botões periféricos. Isso resulta em um bit extremamente rápido, com desempenho e vida útil 10% maiores em compara-

ção aos bits convencionais. A taxa de penetração também permanece alta mesmo quando o bit se desgasta, o que torna o Speedy Bit uma ótima opção para aplicações com uma taxa de penetração específica como critério de descarte.

As maiores taxas de penetração do Speedy Bit também são resultado de outro recurso do projeto: limpeza mais eficiente. O design patenteado inclui grandes ranhuras para limpar de forma eficaz mesmo os grandes cortes e fornecer fluxo máximo na frente do bit. As grandes, profundas e largas ranhuras aumentam o fluxo e ajudam a remover o maior volume de material para equilibrar a ação de corte mais agressiva e evitar desperdício de energia durante o segundo corte.

“Temos visto em testes em jumbos de mineração em que é possível economizar 15 minutos no tempo de perfuração para cada frente com o Speedy Bit”, destaca Grandin. “Portanto, se o equipamento perfura quatro frentes por dia, o que é comum, o bit pode economizar 60 minutos diários. Levando-se em conta o custo por hora típico de um jumbo, isso equivale a centenas de dólares por dia economizados para cada equipamento. No ano, isso pode significar mais de 100 mil dólares para cada.”



Alpha 360

A SANDVIK TAMBÉM está lançando uma nova e maior versão do sistema de ferramentas patenteado Alpha 330 que, desde 2004, tem dominado aplicações de mineração de 43 e 45 milímetros com taxas de penetração mais altas, perfuração mais precisa e melhor desacoplamento de bits. Furos maiores e mais longos estão se tornando cada vez mais comuns, e a Sandvik responde a isso com esse novo sistema Alpha 360.

O acoplamento mais curto desses bits, uma característica importante do sistema Alpha, realoca a seção da rosca na saia do bit. Graças a forças de elevação mais baixas, melhor proteção contra desgaste e menor vulnerabilidade à torção, diminui substancialmente as tensões exercidas sobre a rosca, que sendo mais curta também facilita o desacoplamento.

Enquanto os benefícios acima são os mesmos para o Alpha 360, o lançamento é otimizado para tamanhos de furos de 48 e 51 milímetros. Isso faz dele um novo conceito exclusivo para essa faixa de tamanho de furo. A nova solução oferece uma vida útil até 100% mais longa para as hastes, graças à redução das tensões de torção. Alta precisão e melhor linearidade resultam em melhor qualidade do furo. A ação de desacoplamento rápida e fácil é um benefício adicional.

“Temos alguma experiência inicial com o Alpha 360 em um grande projeto de infraestrutura na Escandinávia”, conta Grandin. “Enquanto a vida útil média das hastes era entre 2.800 a 3.000 metros com as ferramentas de perfuração anteriores, agora podemos alcançar até 6.000 metros. Não é uma surpresa que os operadores não queiram usar nenhum outro sistema.

BENEFÍCIOS

- PowerCarbide GC80 e SH70: novas classes inovadoras de botões – parte da família PowerCarbide com os mais potentes metais duros da Sandvik – para melhor resistência ao desgaste em condições de rocha abrasivas e em rocha dura
- Speedy Bit: projeto de bit mais robusto com uma frente elevada para taxas de penetração substancialmente mais altas
- Alpha 360: um novo sistema de ferramentas mais forte em furos de 48 e 51 milímetros para vida útil prolongada, maior produtividade e melhor qualidade dos furos.



MINA DE OURO PINOS ALTOS DA AGNICO EAGLE





COROÀ DE GLÓRIA

BASASEACHI, MÉXICO. No coração da vasta cordilheira de Sierra Madre, no Oeste do México, um premiado projeto de recuperação de pilares mantém profissionais seguros e atende metas desafiadoras de produção.

TEXTO: DAVID NIKEL FOTO: SAMIR SOUDAH

A flexibilidade e a precisão do Sandvik DL411 mantêm as operações da Pinos Altos no prazo e com maior segurança.



ENQUANTO A CIDADE de Chihuahua é uma metrópole moderna, o resto do estado de Chihuahua, o maior do México, é em grande parte desértico. A Pinos Altos, da Agnos Eagle, é uma das várias minas que se encontram na região mais ocidental desse estado, perto da pequena cidade de Basaseachi. Famosa por sua cachoeira, Basaseachi fica no Norte da região do cânion de cobre do México, conhecida mundialmente por sua beleza natural.

Apesar de sua altitude de quase 3.000 metros acima do nível do mar e da natureza desértica do resto do estado, essa região montanhosa é surpreendentemente verde. “Pinos Altos” significa Pinheiros Altos em português, o que descreve bem. Mas essas montanhas não são apenas pitorescas; elas escondem os metais valiosos que impulsionaram a economia do México por décadas.

O interesse internacional na mineração mexicana continua forte com os abundantes recursos de ouro, prata, zinco, cobre e ferro do país. Ao contrário de muitos países latinoamericanos, as principais mineradoras do México aumentaram os gastos em

SOLUÇÃO SANDVIK

A Sandvik DL411 é uma perfuratriz eletro-hidráulica de furos longos projetada para a produção subterrânea em larga escala. A funcionalidade remota permite que o operador treinado controle o equipamento a uma distância segura quando há risco de queda de rochas.

A Agnico Eagle também usa parafusos de rocha da Sandvik e mantém três técnicos da Sandvik que trabalham em tempo integral na Pinos Altos para fornecer suporte imediato, manutenção e aconselhamento quando necessário.

2017 e as perspectivas permanecem otimistas. O México é o maior produtor mundial de prata e um dos dez maiores produtores de ouro. A Câmara de Mineração do México recentemente listou o ouro como o mineral número um do país.

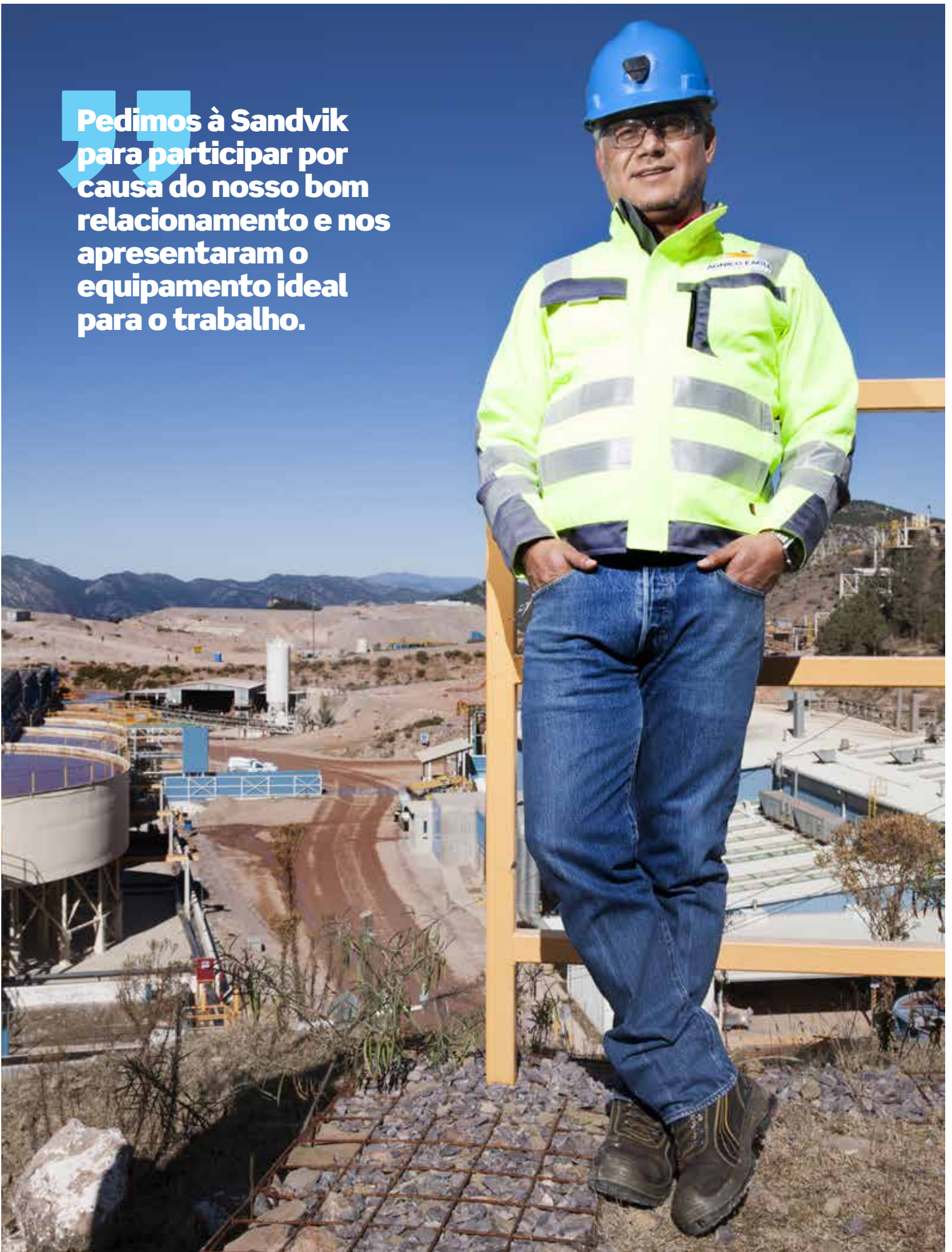
A AGNICO EAGLE está em Pinos Altos desde 2006, mas a história da mineração no local remonta ao Século XVIII. Embora existam reservas comprovadas, a mineração de antigamente criou a complexidade de hoje.

“Após 282 metros de mineração de superfície na mina a céu aberto Santo

Niño, estudos econômicos e geotécnicos revelaram que era melhor continuar o projeto no subterrâneo”, conta Fernando Viezcas, gerente de Operações Subterrâneas da Pinos Altos.

À MEDIDA QUE a mina de ouro passava de uma operação combinada de superfície e subterrânea para uma operação totalmente subterrânea, maximizar a produtividade e recuperar o pilar superior, sem expor os colaboradores a riscos adicionais, tornou-se uma prioridade. O pilar, que fica entre o fundo da mina a céu

**Pedimos à Sandvik
para participar por
causa do nosso bom
relacionamento e nos
apresentaram o
equipamento ideal
para o trabalho.**



aberto e o nível superior do subterrâneo, desafiou o conhecimento técnico e a experiência operacional da equipe. A quantidade e a qualidade de seu minério justificavam o tempo gasto na busca de um método para recuperar o pilar com risco mínimo. Para esse projeto e a operação subterrânea em andamento, a segurança era primordial.

“Iniciamos um estudo de viabilidade técnica para definir se era possível recuperar o minério a partir do pilar sem gerar instabilidade para a operação subterrânea e a rampa”, explica Marco Antonio Perea Gallegos, gerente geral da Pinos Altos.

ALÉM DE SER o primeiro projeto desse tipo no México, o estudo e a proposta técnica ganharam reconhecimento da American Rock Mechanics Association, uma sociedade profissional e internacional de engenharia e ciência que promove a interação entre especialistas em mecânica e geofísica das rochas e acadêmicos.

“Pedimos à Sandvik para participar por causa do nosso bom relacionamento e nos apresentaram o equipamento ideal para o trabalho”, diz Gallegos. “O Sandvik DL411, equipamento de perfuração de furos longos com capacidade de controle remoto, é exatamente o que precisávamos para atingir nossas metas de produção de maneira segura. Posso dizer com absoluta certeza que o nosso sucesso em Pinos Altos deve-se em parte à longa relação de trabalho com a Sandvik.”

O bom relacionamento se estende por todos os níveis da organização. Fred Camuñez, um dos vários operadores do Sandvik DL411 na Pinos Altos, diz que o teste de qualquer relação é quando surge um desafio.

“Se eu tiver qualquer problema com o equipamento, só preciso explicar rapidamente ao técnico da Sandvik e eles vão direto ao trabalho”, destaca. “Dito isso, em dois anos trabalhando com a máquina, ainda não tive nenhum grande problema.”

A AGNICO EAGLE é responsável por todo o ciclo de mineração, incluindo perfuração, desmonte, extração e enchimento tipo *backfill*, produzindo atualmente a uma taxa de 5.500 toneladas de minério por dia. Normalmente, os operadores perfuram um padrão de leque através de blocos retangulares de 15 m x 15 m x 30 m. Devido ao risco de instabilidade, um *cable bolter* da Sandvik é usado para suportar as galerias e escavações.

A extração está situada em um subnível inferior, abaixo da jazida, de modo que há uma disponibilidade regular de material para carregamento. O método de mineração *sub-level* de furos longos melhora a segurança e aumenta a produção, mantendo os custos competitivos com as operações de superfície.

Pequenos problemas não são incomuns na Pinos Altos por causa da rocha dura e fraturada. Em um ambiente tão desafiador, a flexibilidade do Sandvik DL411 economiza tempo.

Ele pode fazer furos com diâmetros que variam de 64 a 115 milímetros e



Os recursos de operação remota do Sandvik DL411 aumentam a segurança.



A existência de minério de alta qualidade no pilar do topo em Pinos Altos precisava do Sandvik DL411.

profundidades de até 54 metros, enquanto o braço oferece rotação de 360 graus com um ângulo de inclinação amplo. Camuñez valoriza essa flexibilidade.

“Eu gosto de controlar o equipamento, seja de perto ou de longe”, conta. “Já usei outros modelos e a tecnologia de precisão do Sandvik DL411 é muito superior. Existem diversos sensores que revelam informações importantes em tempo real e, se perdermos uma haste, não é difícil encontrá-la e continuar trabalhando. Isso me ajuda a fazer o meu trabalho da melhor maneira possível, todos os dias.”

O Sandvik DL411 possui um modo de operação remota que fornece ao operador controle completo. A funcionalidade é oferecida usando a mesma unidade de controle. O operador pode assistir a perfuração em tempo real em um monitor, graças à uma câmera conectada que pode ser colocada em uma posição adequada na lateral do equipamento.

EMBORA O RISCO de queda de rochas continue muito baixo, a equipe da Pinos Altos não se arrisca. Ao operar remotamente o Sandvik DL411, o operador e a equipe de suporte podem estar livres de qualquer problema sem perder em produtividade.

Esse foco em segurança está em

toda a operação da Pinos Altos. Como a mina só pode ser acessada por uma estrada tortuosa pelas montanhas, os colaboradores permanecem no site. A mina opera os ônibus de ida e volta para as comunidades próximas e construiu um alojamento completo com todos os serviços para acomodar colaboradores externos.

Dentro do complexo de minas, a Sandvik tem um escritório temporário, que permite que seus três profissionais trabalhem com tudo o que precisam para realizar as atividades de maneira rápida e eficiente.

Marco Delgado é o gerente de Contas da Sandvik que cobre essa parte do Norte do México. “Devido ao tempo que leva para viajar de

Chihuahua, é importante que os colaboradores da Sandvik fiquem aqui”, explica. “Um atraso de quatro horas em uma chamada de serviço causaria um impacto real na produção. Os profissionais de serviço da Sandvik têm um ótimo relacionamento com os operadores. Eles fazem parte da equipe que trabalha com o mesmo objetivo aqui na Pinos Altos, mas apoiados por uma estrutura na Cidade de Chihuahua, nossa sede em Guadalajara e nossos especialistas em todo o mundo.”

Mais de 1 milhão de onças em reservas de ouro permanecem em Pinos Altos, portanto, o futuro aqui parece brilhante tanto para a Agnico Eagle quanto para a Sandvik. ■



AGNICO EAGLE

A Agnico Eagle é uma produtora de ouro com sede no Canadá, e operações no Canadá, Finlândia e México, além de atividades de exploração nos EUA. A Pinos Altos foi a primeira mina mexicana da empresa e produziu 229.243 onças de ouro em 2017. Atualmente, cerca de 1.200 colaboradores trabalham em Pinos Altos.

SÉRIE SANDVIK 400i



À FRENTE DA CLASSE

Em resposta a várias necessidades e tendências atuais na mineração subterrânea, a Sandvik Mining and Rock Technology relançou e atualizou sua família de equipamentos classe 400i. O denominador comum da série é uma forte combinação de projeto de engenharia e soluções avançadas de automação.

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK



A Sandvik DL432i oferece perfuração mais rápida e precisa devido a um pacote de automação avançado e sistemas de perfuração inteligentes.

A CLASSE SANDVIK 400i oferece um pacote completo para mineração e construção em galerias e túneis de 4 x 4 metros ou maiores: equipamentos para o desenvolvimento da mina, jumbos de abertura de túneis para construção subterrânea, *cable bolter* para segurança e reforço de rochas e perfuratrizes de furos longos para perfuração de produção e suporte de serviço.

“Embora o desenvolvimento de produtos para a família ainda esteja em andamento, queremos abordar os desafios significativos de produtividade, custo-benefício e sustentabilidade que o setor enfrenta”, afirma Jukka Naapuri, gerente de Produto de Perfuratrizes Subterrâneas de Furos Longos da Sandvik Mining and Rock Technology. “Além disso, também aproveitamos as novas possibilidades criadas pelo *big data* e pela automação.”

A Sandvik lançou seu primeiro equipamento da classe 400i, o jumbo de desenvolvimento Sandvik DD422i, em 2013 e, depois, o Sandvik DD422iE elétrico. O próximo relançamento inclui as perfuratrizes de furos longos Sandvik DL432i e Sandvik DU412i e o *cable bolter* Sandvik DS422i, além de uma

BENEFÍCIOS

- Soluções avançadas para perfuração *top hammer* e ITH de furos longos e suporte de rochas
- Componentes mais atuais para excelente funcionalidade e produtividade
- Componentes comuns em todos os equipamentos 400i para manutenção econômica e logística de peças de reposição
- Interfaces de usuário comuns e *layouts* de controle para aprendizado mais fácil e interoperabilidade mais simples
- Soluções avançadas de automação para controle remoto, menor tempo de inatividade, produtividade mais alta e maior segurança.

extensa atualização de automação.

“Existem três fatores cruciais que objetivamos melhorar nas aplicações da classe 400i: segurança, produtividade e controle de processos”, diz Naapuri. “Isso requer inteligência embutida, mas é preciso gerenciar a quantidade significativa de dados que o equipamento gera e usá-los para otimizar as operações.”

Todos os equipamentos da classe 400i baseiam-se em soluções mecânicas padronizadas e componentes comuns, com benefícios claros em termos de treinamento do operador, manutenção e

logística de peças de reposição. Interfaces comuns e *layouts* consistentes são fáceis de aprender, permitindo que operadores troquem de equipamentos de forma simples quando necessário.

SANDVIK DL432i: PERFURATRIZ PARA FURROS LONGOS

A Sandvik DL432i é a primeira perfuratriz de furos longos totalmente automática e digitalizada da Sandvik. Como todas da classe 400i, ela se conecta à automação avançada por meio do sistema de gerenciamento de frota





O novo sistema de ar adaptável e um propulsor integrado aumentam a pressão do sistema de ar de 4 a 7 bar para 28 bar.

AutoMine. A principal aplicação para esse equipamento é a produção com furos de Ø64 a 102 mm de até 38 metros de profundidade, usando hastes T38, T45 e T51 MF ou hastes tubulares de Ø65 milímetros (T45) e Ø76 milímetros (ST58).

A Sandvik DL432i oferece grandes melhorias nos três principais critérios de projeto para furos longos que permaneceram inalterados durante anos: controle de processo, segurança e produtividade.

O novo sistema de perfuração, incluindo a poderosa perfuratriz RD927L, módulo de perfuração comprovado, braço telescópico com grande cobertura de perfuração e sistema de controle de perfuração iSOLO, estabelece a base para alta capacidade e bom controle de processo. Esses recursos ajudam a produzir furos mais precisos no comprimento correto, resultando em recuperação ideal de material e diluição mínima. Outro benefício é a fragmentação ideal para operações eficientes de carregamento e manuseio.

Os principais recursos de segurança da Sandvik DL432i incluem a cabine de segurança ergonômica FOPS/ROPS, estabilidade do chassi e pontos de manutenção acessíveis do solo. O nível de ruído dentro da cabine durante a perfuração foi reduzido para menos de 75 dBA.

Em termos de produtividade, a Sandvik DL432i oferece melhorias por

meio de perfuração mais rápida e precisa, graças ao sistema inteligente de controle de perfuração e aos pacotes avançados de automação. “Também almejamos a operação de vários leques com base na navegação do chassi, bem como o deslocamento remoto e o posicionamento entre os leques”, afirma Naapuri.

SANDVIK DU412i: MARTELO IN THE HOLE DE ALTA PRODUTIVIDADE

O Sandvik DU412i é um martelo de furos longos ITH projetado para mineração subterrânea em galerias de produção de 4 x 4 metros ou maiores. Com martelos ITH de 3 a 8 polegadas e tubos de perfuração de Ø3 a Ø5 pol. (76 a 127 mm), pode perfurar leques verticais e inclinados e furos longos únicos ou paralelos de Ø3½ – 8½ pol. (90 a 216 mm). Além das tarefas convencionais de perfuração de produção e desenvolvimento, o Sandvik DU412i inclui suporte de serviço, em que furos longos individuais são perfurados para serviço ou como furos piloto, para serem alargados a 30 pol. em aplicações de abertura de *slots*.

O sistema de ar comprimido do Sandvik DU412i conta com um propulsor integrado e um novo e eficiente controle do sistema de ar adaptativo para aumentar a pressão do sistema de ar da mina de 4 a 7 bar até 28 bar. Vários tamanhos de propulsores estão disponíveis para atender às necessidades de

diferentes tamanhos de martelo e requisitos específicos de cada mina.

Como você decide quando usar as perfuratrizes *top hammer* e quando as ITHs são melhores? “Os principais critérios são o tamanho e o comprimento do furo; as *top hammer* são geralmente usadas para furos menores e mais curtos, enquanto a ITH é mais precisa em furos mais longos e em condições desafiadoras”, explica Naapuri. “E há o volume de produção. As ITH maiores são melhores para maiores taxas de produção. Outro fator é o método de desmonte. Alguns favorecem furos de maior diâmetro. E, por último, as pessoas têm suas preferências. A tecnologia ITH originou-se na América do Norte e ainda permanece muito forte lá.”

SANDVIK DS422i: PARA SUPORTE SEGURO E PRODUTIVO

O Sandvik DL432i e o Sandvik DU412i têm em comum a aplicação de perfuração de furos longos. O Sandvik DS422i é um *cable bolter* para instalação de cabos de aço nas paredes e tetos de túneis para evitar desmoronamentos. A sua produtividade conta com uma poderosa perfuratriz de alta frequência RD414 e um novo sistema de controle de perfuração baseado em SICA para alcançar alta taxa de penetração.

“O Sandvik DS422i combina um equipamento potente e ergonômico para suporte de rocha e opções avançadas de automação, como o misturador de cimento que elimina o manuseio manual do material”, conta Anssi Kouhia, gerente de Produto para Equipamentos de Suporte de Rochas. “É uma máquina produtiva e segura para uso intenso.”

O carretel de cabos totalmente coberto pode transportar 775 metros de cabos de aço. Graças ao design bem pensado do carretel e da transportadora de cimento, o Sandvik DS422i tem dimensões externas muito compactas para deixar uma folga segura entre a máquina e as paredes do túnel e para permitir recargas e substituições sem necessidade de afastamento da área de trabalho.

Um novo recurso do Sandvik DS422i é o modo avançado de manipulação do braço, uma funcionalidade na qual o operador navega o braço para o segmento



As atualizações dos equipamentos de desenvolvimento Sandvik DD422i e Sandvik DD422iE incluem um novo sistema de prevenção contra colisão do braço e um trocador de bits semiautomático.

a ser atirantado e bloqueia o eixo X, Y ou Z. Após essa etapa, o sistema de automação é capaz de movimentar o braço independentemente.

As soluções avançadas de automação de nível Silver e Gold são uma adição bem-vinda para os *bolters*. Na prática, o operador transporta manualmente o equipamento até a posição correta e depois o sistema de automação lida com o ciclo de perfuração. Posicionar o tubo de argamassa e bombear o cimento no furo novamente requer controle manual.

A automação fornece capacidades automáticas de perfuração e mistura de cimento, eliminando a maioria das tarefas que exigiriam que o operador saísse da cabine. A relação água/cimento e o tamanho da remessa são simplesmente digitados e o processo automático cuida do resto. Além da segurança do operador, isso também melhora a consistência das misturas e, consequentemente, a qualidade do atirantamento.

ATUALIZAÇÃO DE AUTOMAÇÃO: RECURSOS APRIMORADOS

Os novos lançamentos Sandvik 400i também são projetados para operação contínua 24/7 por meio de um pacote de atualização de automação disponibilizado para os equipamentos de desenvolvimento Sandvik DD422i e Sandvik DD422iE.

“Os desafios de produtividade e custo-benefício que a indústria enfrenta deixam cada vez menos espaço para o tempo de inatividade causado por mudanças de turno, detonações e intervalos de ventilação”, ressalta Johannes Väliavaara, gerente de Produto para Equipamentos de Desenvolvimen-

to Subterrâneo. “Isso é algo que queremos abordar com o novo pacote de atualização.”

A atualização inclui um novo sistema de prevenção contra colisão do braço baseado no recálculo dinâmico da trajetória durante os movimentos automáticos entre os furos, permitindo a identificação de riscos de colisão e evitando-os antecipadamente. Isso não apenas evita colisões e possíveis danos ao equipamento, mas também mantém a produção, mesmo durante a operação não tripulada, o que melhora significativamente a confiabilidade geral das operações de perfuração automatizadas.

Um trocador de bit semiautomático patenteado aborda um dos principais fatores limitantes da produtividade de perfuração: trocas manuais de bit na frente do equipamento. O conceito inclui controles automáticos limitados e um trocador com rack padrão para 12 ou 18 bits, além de dois alargadores abaixo das lanças. Os bits gastos são simplesmente inseridos no rack para desacoplamento e substituição por um novo.

“Além do aumento de produtividade, essa é também uma enorme melhoria de segurança”, diz Väliavaara. “O trocador de bits diminui o risco de lesões reduzindo o tempo que o operador precisa para sair e reentrar na cabine e limita efetivamente o tempo total que o ele precisa gastar na face, trocando bits manualmente.”

A terceira parte fundamental da atualização é o controle de perfuração remoto que possibilita produtividade ininterrupta, bem como segurança e confiabilidade aprimoradas através da supervisão e operação remota. O sistema permite que o operador ajude a unidade a perfurar mais, particularmente no

DADOS TÉCNICOS

SANDVIK DL432i PERFURATRIZ TOP HAMMER DE FUROS LONGOS

Potência de percussão: 27 kW
Haste de perfuração: 1.220–1.830 mm
Ferramentas: T38, T45, T51, ST58
Diâmetro do furo: 64–102 mm
Comprimento máx. do furo: 38,1 m
Cobertura de perfuração (furos verticais): 6 m
Motor diesel: Cummins QSB4.5, 119 kW
Cabine de segurança: FOPS/ROPS (ISO3449)
Automação: Automação de leque e furos únicos
Perfuração remota: Controle remoto total
Peso de transporte: 26.500 kg

SANDVIK DU412i MARTELO ITH DE FUROS LONGOS

Propulsor integrado: Até 34 m³/min a 28 bar (1.200 m³/min a 406 psi)
Comp. do tubo de perfuração: 1.220–1.830 mm
Martelos ITH: 76–203 mm
Diâmetro do furo: 90–216 mm
Comprimento máx. do furo: 62,2 m
Cobertura de perfuração (furos verticais): 3 m
Motor diesel: Cummins QSB4.5, 119 kW
Cabine de segurança: FOPS/ROPS (ISO 3449)
Automação: Automação de leque e furos únicos
Perfuração remota: Controle remoto total
Peso de transporte: 26.500 kg

SANDVIK DS422i EQUIPAMENTO PARA SUPORTE DE ROCHAS

Perfuratriz hidráulica: 14 kW
Comprimento máx. do furo: 38 m
Comp. máx. do cabo de aço: 25 m
Diâmetro do furo: 51 mm/57 mm
Tremonha de cimento automatizada: 600 kg
Motor diesel: Cummins QSB4.5, 119 kW, Tier3
Cabine de segurança: FOPS/ROPS (ISO 3449/3471)
Peso de transporte: 29.000 kg

perfil, sem correr riscos excessivos de colisão. Ele também pode reduzir o tempo que o operador gasta na parte superior, melhorando a segurança do desenvolvimento subterrâneo, particularmente em áreas de mineração geotécnicamente desafiadoras.

“O melhor é que cada uma dessas novas capacidades de automação também pode ser selecionada como solução individual ou em qualquer combinação”, afirma Väliavaara. “Se não houver necessidade de controle remoto em uma mina específica, por exemplo, a mina ainda pode optar por adotar o trocador de bits para melhorar a segurança de seus operadores.” ■



ADIANTE E ABAIXO

O projeto de mineração submarina financiado pela União Europeia ¡VAMOS! provou que o pensamento convencional pode ser superado por uma colaboração inteligente e uma abordagem inovadora.

Texto: **JEAN-PAUL SMALL** Fotos: **SAMIR SOUDAH**



O protótipo de veículo de mineração subaquática combinou tecnologias de ponta para ser usado em uma nova aplicação.

UMA MINA A céu aberto pode ser inundada por várias razões, desde falhas no processo de drenagem até inundações. O acesso aos minerais após essas ocorrências, no entanto, sempre foi impossível devido a um óbvio obstáculo: milhares de litros de água no caminho. Até agora.

Durante o segundo teste do projeto Sistema Operacional de Mineração Alternativa e Viável, ou *¡VAMOS!*, em outubro de 2018, as 16 empresas europeias que colaboraram para tornar o projeto uma realidade demonstraram que os obstáculos devem ser resolvidos. O objetivo do *¡VAMOS!* foi construir um protótipo de um veículo de mineração subaquática de tamanho real para mostrar que a mineração em minas inundadas a céu aberto não é apenas possível, mas economicamente viável. Parte do programa de 80 bilhões de euros, Horizonte 2020, financiado pela UE, o

A cabine de controle é onde dados em tempo real geram uma imagem de realidade virtual das operações subaquáticas.



¡VAMOS! continuou com sua fase de teste de campo na mina inundada Magcobar, em Silvermines, na Irlanda.

“Estamos levando tudo ao limite aqui”, afirma Paul Arthur, gerente de Projetos da Soil Machine Dynamics (SMD), sobre a fase de testes do *¡VAMOS!*. A SMD instalou o hardware do parceiro industrial em suas instalações no Reino Unido para construir o protótipo real. “Estamos indo além do que nós conhecemos até agora, mas essa é a razão dos testes e o porquê de estarmos aqui.”

O SEGUNDO TESTE foi realizado para descobrir o que o protótipo poderia fazer. “Fizemos nosso primeiro teste em Lee Moor, em uma mina de caulim, que é um material muito brando”, conta Jenny Rainbird, gerente de Projeto de Pesquisa do Grupo BMT, coordenador do *¡VAMOS!*. “Nós realmente queríamos testar a capacidade de corte da máquina, quanto material poderíamos processar e qual volume poderíamos cortar, entre outras coisas. Estamos cortando rochas muito mais resistentes aqui nesta mina.”

É aí que entra a contribuição da Sandvik Mining and Rock Technology. Para o protótipo do veículo de mineração, a Sandvik forneceu o chassi, o estabilizador traseiro juntamente com o braço de corte, engrenagens de corte, motores de corte e, o mais importante, a cabeça de corte.

“Fornecemos uma cabeça de corte hidráulica de 150 kW, a MA620, que é a ferramenta ideal para essa classe de potência quando se trata de corte de rochas duras”, afirma Uwe Restner, gerente de Produto de Mineradores Contínuos e Digitalização na Sandvik Mining and Rock Technology. “Queremos fechar o ciclo em Silvermines e envolver o veículo de mineração em formações de rochas duras para que possamos

HORIZON 2020

O Horizon 2020 é o maior programa de Pesquisa e Inovação da UE de todos os tempos, com cerca de 80 bilhões de euros de financiamento disponíveis para sete anos (2014 a 2020), além dos investimentos privados que esse dinheiro atrai. Ele promete mais avanços, descobertas e inovações, levando ótimas ideias dos laboratórios para o mercado.

basicamente alternar entre rochas mais e menos duras e alcançar uma visão completa sobre a capacidade de corte do protótipo.”

WALTER RIEGLER, TÉCNICO de Serviços na Sandvik Mining and Rock Technology, conta que a Sandvik trouxe quatro tipos de unidades de corte com diferentes carbos de tungstênio para o teste. “A razão pela qual fornecemos carbos diferentes é testar a capacidade de corte debaixo d’água, já que não sabemos o que encontraremos lá embaixo”, diz.

O sistema completo é complexo e simples: complexo devido às diversas tecnologias de ponta trabalhando juntas para cumprir uma tarefa completamente nova; simples porque, no final do dia, é uma mineração a céu aberto sem algumas das preocupações típicas, como custos de drenagem, desmonte, vibração do solo, poeira ou pessoas nas minas.

O processo funciona assim: o ambiente subaquático é mapeado pelo EVA, um sistema complementar ao veículo de mineração. O EVA é um robô único

Estamos indo além do que nós conhecemos até agora, mas esse é a razão dos testes.



A Sandvik forneceu a MA620, uma cabeça de corte hidráulica de 150 kW para o projeto.

construído especificamente para o ¡VAMOS! pelo INESC TEC, uma instituição de pesquisa de Portugal. Ele atualiza continuamente o mapa em tempo real, enquanto o veículo protótipo está cortando, movendo-se autonomamente na superfície e sob o espelho d'água, usando sonares acústicos, uma câmera e lasers para fornecer imagens 3D do ambiente submerso para a cabine de controle na superfície, onde o veículo de mineração é controlado remotamente. É aqui que todos os dados em tempo real geram uma imagem de realidade virtual das operações subaquáticas. A cabine de controle também é onde acontece a interface homem-máquina e os operadores manobram o veículo de mineração para a posição de corte.

UMA VEZ QUE uma área é escolhida para começar a cortar, a embarcação de lançamento e recuperação (LARV), que transporta o veículo de mineração na água, se desloca para o local especificado usando quatro guinchos fixados em terra. A LARV, projetada e construída pela Damen Dredging Equipment, com sede na Holanda, pode então descer o veículo de mineração pela água até o solo da mina, posicionando-o para começar a operar. Uma vez iniciado o corte, o material que foi escavado do chão da mina é sugado para a superfície e bombeado para a instalação de drenagem na superfície, onde a lama é depositada.

O projeto possui seus desafios, especialmente quando você considera que 16 empresas diferentes de nove países estão fornecendo recursos para a criação de um equipamento completamente novo para uma aplicação. “Quando você tem diversos fornecedores e você une peças para criar um novo equipamento, basicamente você precisa se certificar de

que tudo se encaixe”, destaca Restner. “Então esse foi mais ou menos o maior desafio, mas, as máquinas, o equipamento, todos eles estão operando, nós conseguimos.”

RAINBIRD CONCORDA: “**TODO** mundo realmente se uniu. Muitos dos componentes foram fabricados em diferentes locais e depois reunidos para serem montados no site. Foi realmente um esforço de colaboração.

“A colaboração com a Sandvik foi excelente”, afirma Rainbird. “Eles forneceram a cabeça de corte, obviamente garantindo que ela se encaixasse bem ao projeto. Eles também têm sido muito importantes para garantir que todos os componentes do veículo de mineração funcionem juntos. Eles são parceiros importantes no projeto, por isso tem sido ótimo trabalhar com eles.”

A viabilidade do projeto para mineração subaquática não é o único propósito do projeto ¡VAMOS!. Os componentes podem ser usados separadamente para diferentes aplicações fora da mineração. Rainbird explica: “os resultados da pesquisa e novas tecnologias podem ser usados para o mapeamento de leito marinho, análise de amostra de água, defesa, para não mencionar esgotos subaquáticos ou limpeza de túneis submersos.”

O PROJETO ¡VAMOS! foi concluído em fevereiro de 2019, e os parceiros querem garantir que todos aproveitem ao máximo o esforço. “Nós concordamos que precisamos tirar o melhor proveito do protótipo e levar isso a um empreendimento comercial”, destaca Rainbird. ■

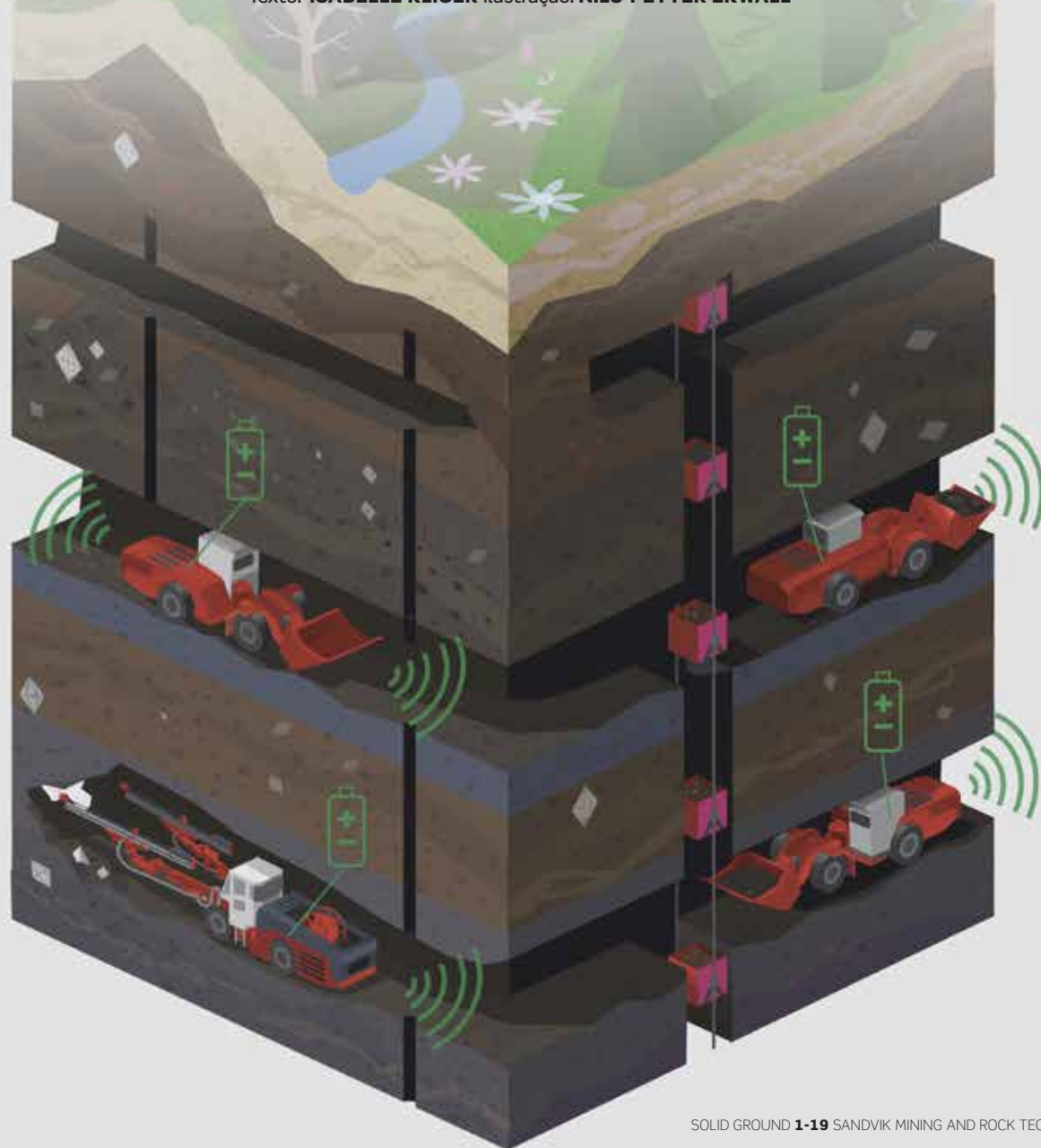
PARCEIROS NO ¡VAMOS!

- BMT Group Limited – Reino Unido
- Soil Machine Dynamics Limited – Reino Unido
- Damen Dredging Equipment BV – Holanda
- INESC PORTO – Portugal
- Fugro EMU Limited – Reino Unido
- Zentrum für Telematik e.V. – Alemanha
- Montanuniversität Leoben – Áustria
- MINERALIA – Portugal
- Marine Minerals Limited – Reino Unido
- SANDVIK – Áustria
- Geoloski Zavod Slovenije – Eslovênia
- CENTRO FUTURO – Espanha
- European Federation of Geologists – Bélgica
- Trelleborg Ede B.V. – Holanda
- Federalni zavod za geologiju – Bósnia e Herzegovina
- Fondacijaza Obnovui Razvoj Regije Vares – Bósnia e Herzegovina

Conduzindo à segurança

Dedicado à mineração segura, justa e sustentável, o Conselho Internacional de Mineração e Metais é uma colaboração de 27 das principais empresas de mineração e OEMs do mundo e mais de 30 associações regionais e de *commodities*. Seu mais recente programa, o Inovação para Veículos mais Seguros e Limpos (ICSV, *em inglês*), é uma iniciativa para desenvolver uma nova geração de equipamentos sustentáveis.

Texto: ISABELLE KLIGER Ilustração: NILS-PETTER EKWALL





A MINERAÇÃO É um negócio que possui riscos inerentes, mas as práticas e tecnologias de segurança aprimoradas reduziram significativamente esses riscos ao longo dos anos. Ainda assim, os acidentes com transporte e equipamentos móveis foram responsáveis por 22% das mortes nas principais minas em 2017, tornando-se a segunda maior causa de mortes no setor após acidentes de queda de chocho.

Os líderes do setor tomaram conhecimento e, no ano passado, um novo e ambicioso plano para tornar os veículos de mineração mais seguros e limpos foi anunciado na Conferência Internacional de Mineração e Recursos, na Austrália.

O Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM) procura abordar os principais desafios do desenvolvimento sustentável enfrenta-

dos pela indústria. A iniciativa mais recente do grupo, o ICSV, reuniu um número sem precedentes de empresas de mineração e fornecedores na busca por três objetivos comuns: melhorar a tecnologia de interação do equipamento para reduzir as colisões, acelerar a redução de emissões de partículas de diesel e reduzir os custos de energia e as emissões de gases de efeito estufa.

PÄIVI KAUTIAINEN, DIRETOR de Serviços de Engenharia da Sandvik Mining and Rock Technology, explica que essa iniciativa é tão única porque uniu a indústria de mineração e OEMs em torno de um conjunto inovador de metas ambiciosas.

“Para nós, participar desse programa foi uma decisão fácil”, afirma, acrescentando que as questões discutidas no

ICSV são tão essenciais para o futuro da mineração que a aceitação da Sandvik foi imediata quando houve o convite.

“Nesse fórum, empresas que, de outra forma, se veriam como clientes e fornecedores, e em alguns casos como concorrentes diretos, estão sentadas juntas para discutir suas visões e objetivos”, destaca. “Isso prova o quão importante é a questão da segurança – quando os concorrentes estão dispostos a unir forças para desenvolver as tecnologias que moldarão o futuro da indústria.”

O GRUPO DIRETOR é o ramo operacional do programa, responsável pelo planejamento do trabalho e pela execução das atividades. Cada um dos três objetivos foi atribuído a um grupo de trabalho para supervisioná-lo, enquanto o conselho consultivo CEO é o ramo de decisão executiva do programa.

A Sandvik se orgulha de estar envolvida em todos os níveis da organização do ICSV. Kautiainen está representando a empresa no comitê diretor, enquanto cada um dos três grupos de trabalho inclui pelo menos um colaborador da Sandvik. Henrik Ager, presidente da Sandvik Mining and Rock Technology, é um dos seis membros do prestigioso conselho consultivo CEO.

“Uma das coisas que torna o programa tão incrivelmente impactante é que ele tem o apoio de nível CEO dentro de todas as empresas de mineração e fabricantes de equipamentos participantes”, diz Kautiainen, acrescentando que é uma honra para a Sandvik estar entre as seis empresas – e apenas três OEMs – representadas no conselho consultivo CEO.

“Eu acredito que seja o resultado da nossa forte reputação na indústria de mineração e do fato de que a Sandvik Mining and Rock Technology é precursora nas principais áreas tecnológicas, como automação e redução de emissões”, afirma.

O TIMING DO ICSV não é por acaso. A sustentabilidade e as questões ambientais nunca foram mais importantes na agenda política internacional, e isso

SOBRE O PROGRAMA INOVAÇÃO PARA VEÍCULOS MAIS SEGUROS E LIMPOS (ICSV)

O programa ICSV reúne 27 das principais empresas de mineração e dos fabricantes de caminhões e equipamentos de mineração do mundo para acelerar a inovação e desenvolver uma nova geração de veículos de mineração. Seus objetivos são:

- Obter veículos de mineração de superfície que não emitam gases de efeito estufa até 2040
- Minimizar o impacto operacional das partículas de diesel até 2025
- Disponibilizar tecnologia de prevenção de colisão para empresas de mineração até 2025.

também coincidiu com grandes mudanças tecnológicas na digitalização e automação. É graças a esses avanços tecnológicos que os OEMs, como a Sandvik, poderão oferecer os aprimoramentos de produto necessários para viabilizar os objetivos do ICSV nos próximos anos.

DO PONTO DE vista da automação, um dos principais objetivos do programa é promover a inovação da tecnologia de prevenção de colisões para veículos de mineração, visando ter esse tipo de tecnologia automatizada introduzida até 2025. A Sandvik já desenvolveu tecnologia com capacidade de automatizar uma mina completa e atualmente oferece os sistemas de automação e operação remota mais avançados do setor. Sua família de produtos AutoMine cobre todos os aspectos da automação, desde a operação autônoma de equipamentos únicos até a automação de

frotas completas.

Quando se trata de redução de emissões, a iniciativa ICSV tem dois objetivos paralelos: a introdução de veículos de mineração de superfície que não emitem gases de efeito estufa até 2040 e a minimização do impacto operacional de emissões de diesel até 2025. A Sandvik está desenvolvendo a próxima geração de equipamentos e veículos de mineração movidos a bateria, visando a alcançar emissões zero de carbono e de partículas no futuro.

“O ICSV nos permite trabalhar com nossos clientes, aproximando nossas atividades de pesquisa e desenvolvimento e descobrindo exatamente o que a indústria precisa e quer para os próximos anos”, destaca Kautiainen.

A primeira reunião formal do conselho consultivo CEO do ICSV

Acredito que isso seja uma prova da nossa forte reputação no setor de mineração.

ocorreu em outubro de 2018 e, em janeiro de 2019, os três grupos de trabalho iniciaram suas atividades. Na próxima fase, os grupos de trabalho se reunirão para um planejamento mais detalhado e execução do programa.

“Estou convencido de que o trabalho que fazemos aqui beneficiará todo o setor de mineração, não apenas os membros do ICMM”, destaca. “Mesmo que os equipamentos da Sandvik sejam apenas um aspecto da mina, estamos aqui para fazer a nossa parte, para trabalhar nas minas, alcançar nossa missão e garantir acesso a veículos de mineração mais seguros e limpos no futuro.” ■

SOBRE O GRUPO CONSULTIVO CEO

O programa ICSV é orientado por um grupo consultivo CEO composto por seis representantes, três dos quais são membros do ICMM, enquanto três representam fornecedores participantes. Eles são:

- Andrew Mackenzie (CEO, BHP)
- David Garofalo (CEO, Goldcorp)
- Nick Holland (CEO, Gold Fields)
- Denise Johnson (Presidente do Grupo, Resource Industries, Caterpillar)
- Max Moriyama (Presidente, Divisão de Mineração, Komatsu Ltd)
- Henrik Ager (Presidente, Sandvik Mining and Rock Technology)

Por trás da história

Os profissionais da mineração são supersticiosos. Isso não é uma surpresa, dada a natureza de seu trabalho, em ambientes escuros e algumas vezes perigosos, que dão origem a uma série de histórias sobre o que há escondido nas sombras do subterrâneo. Aqui estão algumas das lendas mais difundidas na indústria de mineração ao redor do mundo e que continuam existindo até hoje.

Mulheres ruivas (EUA e Reino Unido)



Uma das primeiras lendas teve origens na Cornualha durante a Corrida do Ouro Americana, em meados do

Século XIX, e é uma superstição sobre as mulheres ruivas. No geral, mulheres dentro ou perto de uma mina são consideradas má sorte em muitas culturas, provavelmente porque historicamente as mulheres só desciam às minas em tempos de tragédia. Ver uma mulher ruiva no seu caminho para uma mina era um mau presságio, pois ela era considerada um prenúncio de morte. Não se sabe por que as ruivas em particular eram vistas como más notícias, mas talvez não seja coincidência que a mesma superstição sobre pessoas ruivas também possa ser encontrada no folclore marítimo. ■



El Tio (Bolívia)



Em algumas partes do mundo, a mineração ainda é um negócio perigoso. Acredita-se que as minas ao redor de Potosí, na

Bolívia, tenham matado 9 milhões de pessoas em três séculos de mineração colonial. Atualmente, as condições melhoraram, mas os riscos permanecem. Como resultado, os colaboradores oram a El Tio (O Tio, em português), senhor do submundo. Acredita-se que esse espírito demoníaco gosta de doces, álcool, cigarros e folhas de coca, que são deixados em altares por aqueles que pedem sua proteção. ■

Kobold (Alemanha)



O *kobold* (ou *cobalto*) é um duende que remete à mitologia germânica medieval que sobreviveu até os tempos modernos no folclore popular alemão. Normalmente invisíveis, os kobolds podem se materializar na forma de um animal, boneca, ser humano ou fogo, embora sejam mais comumente representados como figuras humanoides do tamanho de crianças. Kobolds que vivem em lares humanos usam roupas de camponeses e muitas vezes habitam bonecas. Aqueles que vivem em minas são curvados e feios, enquanto os encontrados em navios fumam cachimbos e se vestem como marinheiros. Os kobolds mineiros eram os menos amigáveis do grupo, conhecidos como habitantes do subterrâneo de temperamento difícil que passavam seus dias escavando metais preciosos. O elemento cobalto recebeu esse nome em homenagem a esses seres travessos, porque os mineiros medievais culpavam os duendes pela natureza venenosa dos minérios arsênicos de cobaltita que poluíam outros elementos. ■



Aldravas ou Tommyknockers (Cornualha)



Tommyknockers é uma palavra conhecida por causa do romance de ficção científica de Stephen King com o mesmo nome (Os estranhos, em português) sobre alienígenas encurralados no subsolo, mas na mineração significa outra coisa. O termo aldrava ou tommyknocker se originou na Cornualha, onde mineiros supersticiosos achavam que duendes viviam dentro das minas. Acreditava-se que essas criaturas sobrenaturais batiam nas paredes para alertar os mineiros de que algo estava prestes a acontecer. Os golpes eram geralmente vistos como um presságio de morte, mas alguns otimistas acreditavam que significava que estavam prestes a ficarem ricos. Quando os mineiros da Cornualha procuravam suas fortunas na América, levavam seu folclore com eles. A crença nesses seres diminutos é documentada até o Século XX, embora os garimpeiros americanos tendessem a acreditar que os aldravas eram os espíritos dos mineiros mortos, e não duendes. ■

Aumente sua efetividade

Com uma gama diversificada de equipamentos, softwares e serviços, a Sandvik Mining and Rock Technology compreende seu negócio e seus desafios, e tem o portfólio para ajudá-lo a aumentar sua produtividade. Precisa de algo? Temos a solução que garantirá uma operação mais segura e eficiente.

MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA (EHS)

Fique seguro. Nosso objetivo é eliminar danos às pessoas e ao meio ambiente. EHS é uma questão fundamental em todas as operações da Sandvik, especialmente no desenvolvimento de produtos, que devem ser os mais seguros do mercado. Do nosso sistema de gerenciamento de compressor de ar que reduz emissões para perfuratrizes de superfície à proteção contra incêndio em uma gama de equipamentos, nossos produtos são projetados para melhorar o meio ambiente e reduzir os riscos de danos à saúde e à segurança nas operações de nossos clientes.



PEÇAS GENUÍNAS E SERVIÇOS

Priorize a operação. Em uma indústria em que tempo de inatividade pode custar muito, peças e serviços Sandvik 365 podem economizar milhões, com disponibilidade 24 horas, profissionais qualificados e peças genuínas sob demanda. Quando você consegue prever sua produtividade, você prevê rentabilidade. Nós fornecemos equipamentos de mineração e construção líderes de mercado, pós-vendas abrangente que inclui soluções de serviços para agregar ainda mais valor à sua operação e peças genuínas para estender a vida útil dos equipamentos.



PERFURAÇÃO DE SUPERFÍCIE

Potência e precisão. Os equipamentos de perfuração de superfície da Sandvik são reconhecidos pela durabilidade, confiabilidade e produtividade. Há décadas, *top hammer*, DTH e perfuratrizes dimensionais entregam baixos custos totais de propriedade em aplicações de extração, mineração a céu aberto e construção. Somos especializados em equipamentos de perfuração de superfície avançados que unem potência e precisão enquanto melhoram a segurança e a produtividade da operação.



PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA

Conheça o equipamento. Os equipamentos de perfuração subterrânea Sandvik são projetados para maximizar sua produção em aplicações de mineração e de túneis. Equipados com perfuratrizes hidráulicas de alto desempenho, ergonômicos, eficientes e confiáveis. Cada equipamento que projetamos é feito para entregar o menor custo possível por metro perfurado e baixo custo no ciclo de vida. Nossos equipamentos de perfuração vão de perfuratrizes simples e robustas a unidades autônomas que entregam taxas de produção extraordinárias.



MINERADORES CONTÍNUOS E ABERTURA DE TÚNEIS

Sempre em frente. Os equipamentos para abertura de túneis e mineração contínua refletem as vantagens do controle total das máquinas e das ferramentas de corte a partir de um mesmo local. Equipamentos que unem design e tecnologia avançados resultam em alta produtividade, vida útil prolongada e baixos custos.



CARREGAMENTO E TRANSPORTE

Caminhões e carregadeiras confiáveis. As carregadeiras e os caminhões para minas subterrâneas da Sandvik são projetados para segurança, produtividade e confiabilidade nas aplicações mais exigentes. Robustos, compactos, altamente manobráveis e ergonômicos, os equipamentos oferecem enorme capacidade em relação ao tamanho e baixo custo por tonelada.



BRITADORES E PENEIRAS

Redução máxima. As soluções de britagem e peneiramento da Sandvik são projetadas para gerar produtividade em minas, pedreiras e projetos de engenharia civil. Oferecemos soluções avançadas para quaisquer desafios de britagem, fixa ou móvel. Fazemos *upgrades* em instalações existentes, apresentamos soluções completas e efetuamos instalações *turnkey*. Também fornecemos britadores e peneiras individuais, componentes e uma vasta gama de consumíveis. Esteja você britando toneladas de rochas ou produzindo agregados com nossas peneiras móveis, nossas soluções entregam a robustez e a versatilidade que precisa.



ROMPEDORES

Golpe pesado. Os rompedores e ferramentas de desmonte da Sandvik facilitam trabalhos desafiadores. Eles são otimizados para corte ou forças de grande impacto, com altas taxas potência/peso, interfaces simples e conexões fáceis. Esteja você procurando por um conjunto braço rompedor para suas aplicações de britagem ou rompedores hidráulicos para seus projetos de desmonte, temos equipamentos e ferramentas de precisão para concluir o trabalho de forma eficiente.



AUTOMAÇÃO DE MINA

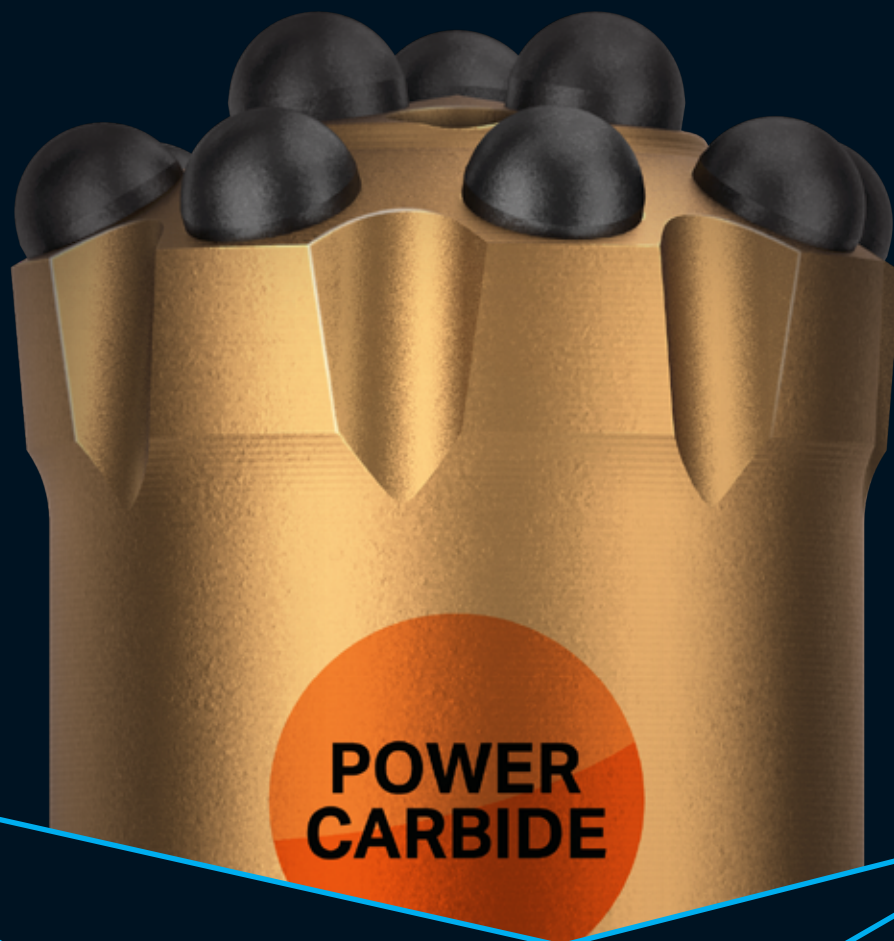
Controle completo. Os produtos Sandvik AutoMine cobrem todos os aspectos da automação, de um único equipamento ao controle total de uma frota. Em uma sala de controle segura e confortável, operadores podem monitorar e controlar os movimentos de uma frota inteira de carregadeiras, caminhões e carretas de perfuração não tripuladas. Com a inclusão de recursos de monitoramento e gerenciamento de processos remotos, supervisores podem se comunicar diretamente com os operadores e com os equipamentos onde quer que estejam.



SISTEMA E FERRAMENTAS PARA PERFURAÇÃO DE ROCHAS

Impacto profundo. A Sandvik tem a mais completa linha de ferramentas para exploração, perfuração, *raise boring*, corte em carvão, mineração, túneis, trincheiras, nivelamento de rodovias e outros. Líderes globais em tecnologia de aços e metais duros, nossos produtos têm revolucionado a indústria de perfuração de rochas, enquanto nossos avançados sistemas de ferramentas para equipamentos de mineração conferem um rápido aumento de produtividade.





PARA GRANDES PERFORMANCES O QUE IMPORTA É O QUE ESTÁ POR DENTRO

PowerCarbide é a união das nossas classes de metal duro mais poderosas. Com performance excepcional, o PowerCarbide melhora os resultados tanto da sua operação de perfuração quanto do seu negócio.

