

SOLID

#2 2017

GROUND

UMA REVISTA
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Finlândia:

**Profundezas
ocultas**

Sandvik Reborn:

**Por dentro
da novidade**

Visão Global:

**A vida acha
um caminho**

**Sandvik 365 nas minas de
fosfato da China.**

CRESCIMENTO FERTIL

Caro leitor,

A INOVAÇÃO É, por sua própria natureza, um processo interminável, que é crucial para o sucesso contínuo de qualquer organização e de seus clientes. É por isso que podemos trazer notícias sobre novos desenvolvimentos em todas e cada uma das matérias da *Solid Ground* – e esta não é exceção.

As tecnologias que estamos desenvolvendo não são apenas projetadas para enfrentar os desafios atuais – estamos continuamente antecipando os requisitos do futuro. As minas buscam aumentar seu investimento digital para alcançar maior segurança, disponibilidade, produtividade e eficiência geral do equipamento. Queremos ser o parceiro preferido nessa jornada, por meio da nossa estrutura de oferta digital:

- Equipamentos e recursos autônomos
- Equipamento conectado
- Otimização de análise e processos

Nossa nova geração de caminhões de mineração (Sandvik TH551i e Sandvik TH663i), por exemplo, se alinha às nossas soluções líderes da indústria de automação e gerenciamento de informações AutoMine e OptiMine para revolucionar as operações de transporte.

Nossa dedicação e compromisso são reforçados durante todo o ciclo de vida do equipamento – leia sobre como estamos apoiando o Grupo Kailin com um acordo de manutenção Sandvik 365 em Jinzhong, na China, onde engenheiros da Sandvik trabalham ao lado das equipes de equipamentos da Kailin (pág. 10).

O Sandvik Reborn é mais uma parte importante do conceito Sandvik 365, uma solução de reconstrução que substitui um britador completo para atualizar seu desempenho e restaurar taxas de disponibilidade próximas das de uma unidade nova, com menor custo operacional (pág. 16).

Nossa forte crença e compromisso com a indústria são impulsionados, desde o início, pelo presidente e CEO da Sandvik, Björn Rosengren, que tem uma longa experiência na área. Na página 6, Björn destaca nosso foco na inovação, novas tecnologias e desempenho.



LARS ENGSTRÖM
PRESIDENTE, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY

NOTÍCIAS DA SANDVIK

A evolução da automação 5

PERFIL

Capitania industrial 6

NOTÍCIAS DO MERCADO

Movido a bateria 8

MINAS DE ROCHA FOSFÁTICA KAILIN

Um futuro fértil 10

SANDVIK REBORN

Reinício do sistema 16

TRATAMENTO DE ÁGUA ESPOO

Profundidades ocultas 20

CAMINHÕES AUTOMATIZADOS

Produtividade inteligente 26

SEGURANÇA SUSTENTÁVEL

A prática leva à perfeição 30

INTELIGÊNCIA

Fronteira subaquática 33

VISÃO GLOBAL

A vida acha um caminho 36

LINHA DE PRODUTOS

Uma solução para cada tarefa 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. SA *Solid Ground* é publicada duas vezes ao ano em inglês, português, polonês, chinês, espanhol, francês, russo 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.

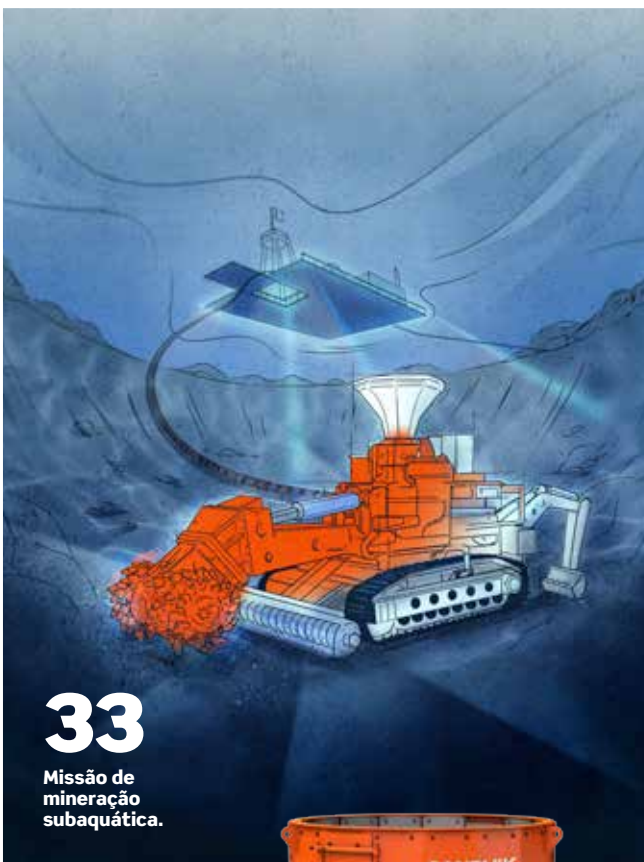
Editora-chefe e responsável legal na Suécia: Jeanette Svensson. **Líder de projeto:** Eric Gourley. **Editores:** Jean-Paul Small, Francis Dignan. **Sub editor:** Michael Miller. **Diretor de criação:** Niklas Thulin. **Diretora de arte:** Linda Klemming. **Coordenadora de idiomas:** Louise Holpp. **Pré-impressão:** Markus Dahlstedt. **Foto de capa:** Justin Jin. **Conselho editorial:** Marie Brodin, Eric Gourley, Conny Rask.

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. Correspondências e pedidos de informação sobre a revista são bem-vindos. Contato: *Solid Ground*, Spoon Publishing AB, Rosenlundsgatan 40, SE-118 53 Estocolmo, Suécia. Telefone: 46 (0)8 442 96 20. E-mail: solidground@sandvik.com.

Para informações sobre distribuição: solidground@spoon.se
Internet: www.solidgroundmagazine.com.

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*.

SUMÁRIO **2.17**



16

Uma nova alternativa para restauração de britadores.





Gigante da indústria

▶ Em março de 2017, a Sandvik Mining and Rock Technology entregou o maior britador de rolos híbrido do mundo. O Sandvik CR810/18-40 foi entregue à Vale em seu complexo Eliezer Batista S11D em Canaã dos Carajás, no Pará, Brasil. Assim como o equipamento, o complexo de mineração também é o maior da história da Vale.

Além disso, 18 britadores Sandvik Hydrocone foram entregues à planta do complexo de processamento da mina. O Sandvik CR810/18-40 integra a estrutura responsável pela britagem primária, enquanto os outros realizarão britagem secundária e terciária.



O Sandvik DT912D representa a mais recente tecnologia de tunelamento automatizado

Visão do túnel

▶ O Sandvik DT912D foi exibido na CONEXPO-CON/AGG 2017, em Las Vegas, onde as mais recentes inovações do mercado de construção estavam presentes. Esse último avanço na tecnologia de abertura de túneis permite que os clientes adotem uma abordagem inteligente para a escavação de rochas.

O pacote Platinum completo implementa a movimentação dos braços e ciclos de perfuração automáticos, bem como integração total com o software de gerenciamento de túneis Sandvik iSURE, para planos precisos de perfuração, carregamento e desmonte de rochas.

BRITADOR DE SUCESSO

▶ O Sandvik QJ341+ é uma nova e melhorada versão do britador de mandíbula móvel Sandvik QJ341. O novo modelo incorpora uma pré-peneira de dois decks e um transportador telescópico de finos naturais recentemente concebido para complementar esse recurso.

Os testes mostraram aumentos de produtividade de até 30%. Além disso, há outras melhorias no equipamento, do transportador principal de baixo arrasto até a tremonha auto-travável, de modo que os benefícios variam de aumentos de produtividade a melhores medidas de segurança para o operador.



O Sandvik QJ341+ é um britador de mandíbula móvel de última geração.

Parceria feita para durar

▶ Este ano, a Hindustan Zinc Limited (HZL) organizou um Encontro de Fornecedores para seus principais prestadores de serviços, incluindo a Sandvik Mining and Rock Technology. A empresa aproveitou a ocasião para delinear seus planos de crescimento e visões para o futuro, com foco em segurança, produtividade, confiabilidade e sustentabilidade.

Pelo segundo ano consecutivo, a Sandvik recebeu o Prêmio Fornecedor do Ano - Excelência Operacional - da HZL, prova de que, após 12 anos de parceria, ambas continuam a ter um excelente relacionamento construído com forte trabalho em equipe e compromisso contínuo com operações seguras e produtivas.

Derrubando limites

▶ A viagem entre Shenzhen, na China, e Hong Kong é feita por milhões na região, mas muitas vezes implica em estradas congestionadas que causam grandes atrasos. Para resolver o problema, um novo posto de controle de fronteira (BCP) está sendo construído, chamado de Liantang/Heung Yuen Wai BCP.

Esse novo e importante desenvolvimento envolve a construção de mais de três quilômetros de viadutos e 700 metros de túneis. A CRBC-CEC-Kaden JV, empresa responsável, buscou a ajuda da Sandvik Mining and Rock Technology e de seus equipamentos. A empreiteira investiu em três carretas de perfuração de superfície Ranger DX800 para complementar o equipamento Sandvik já em uso no local, e a parceria está indo bem.

A evolução da automação

▶ Em um esforço para permanecer na vanguarda da tecnologia de mineração, a Sandvik lançou dois novos módulos OptiMine: o 3D Mine Visualizer e o Drill Plan Visualizer.

O primeiro entrega um modelo 3D preciso da mina diretamente em seu escritório. Ele agiliza o processo de planejamento, ajuda a identificar áreas problemáticas e auxilia no rastreamento do desenvolvimento ao longo do tempo.

O Sandvik Drill Plan Visualizer exibe planos e resultados de perfuração de forma simples de ler e usar. Os planos são fáceis de editar e podem ser transferidos para os jumbos de produção para furos longos automaticamente. Isso permite que

os clientes vejam dados de perfuração em tempo real e, por sua vez, otimizem seus processos constantemente.



CITAÇÃO

“É um passo natural para nós colaborarmos com uma empresa como a IBM – especialistas em modelagem, computação cognitiva e análise avançada – para criar ainda mais valor para nossos clientes.”

Lars Engström, presidente da Sandvik Mining and Rock Technology, sobre a parceria entre a Sandvik e a IBM, visando o avanço da tecnologia no setor de mineração.



Esta Sandvik LH514E operou por mais de 35 mil horas durante oito anos.

ADEUS A UM MESTRE

▶ Uma carregadeira Sandvik LH514E acumulou 35.516 horas de operação ao longo de oito anos na mina Northparkes, na Austrália, antes da sua desativação no início de 2017.

Estima-se que a carregadeira elétrica tenha movido mais de oito milhões de toneladas de minério – um número impressionante para a carregadeira que pode transportar 14 toneladas por viagem.

O pioneirismo da Hecla Greens Creek

▶ A Hecla Greens Creek, no sudeste do Alasca, é a primeira mina subterrânea nos EUA a usar a tecnologia de carregamento automatizado da Sandvik Mining and Rock Technology. O objetivo é aumentar a produtividade, melhorar a segurança e alcançar mais controle de custos. Além disso, usando o AutoMine, os operadores podem ser retirados de situações potencialmente perigosas e levados para uma sala de controle na superfície.



Sensor salva vidas

▶ Na África do Sul, os equipamentos que operam em minas subterrâneas devem ser equipados com um sistema de detecção de proximidade ativo. Isso levou a Sandvik Mining and Rock Technology a projetar sua própria Interface de Detecção de Proximidade de Terceiros, permitindo que os clientes instalem um sistema de detecção de proximidade em equipamentos de carregamento e transporte.

O sistema permite que os operadores saibam quando outros colaboradores estão próximos do equipamento, de modo que impacta positivamente na segurança das minas. Tudo o que eles precisam fazer é usar etiquetas eletrônicas que se comunicam com os sensores no equipamento.



P&R

CAPITANIA INDUSTRIAL

■ Björn Rosengren, presidente e CEO do Grupo Sandvik, compartilha seu vasto conhecimento sobre os desafios que o setor de mineração enfrenta e como isso pode afetar o futuro.

Texto: JEAN-PAUL SMALL Foto: OSKAR OMNE

COMO PRESIDENTE E CEO do Grupo Sandvik, Björn Rosengren tem muitas atribuições. Mas, com sua longa trajetória no controle de multinacionais industriais suecas, ele é o candidato ideal para explicar a situação atual e futura da mineração em geral, e da Sandvik Mining and Rock Technology especificamente. Ele gentilmente compartilhou o tempo e seus pensamentos com a *Solid Ground*.

P Você tem uma longa experiência no setor de mineração. Como ela molda seus pontos de vista sobre a indústria?

R Sou muito apaixonado pela mineração. Estou na indústria, mais ou menos, desde 1998. Na minha perspectiva, é um bom setor para trabalhar, especialmente quando você é líder mundial e bem representado. Sinto que para muitos dos nossos clientes a mineração não é sobre uma empresa que vende e aqueles que compram; ela é construída sobre relacionamentos fortes.

P A mineração parece estar se recuperando de um longo declínio, particularmente em relação aos preços das commodities. Como isso afeta a Sandvik?

R Foi uma longa desaceleração. O mercado em ascensão no ano passado é o resultado de investimentos durante o período. Para mim, não é uma grande expansão na indústria. Se você olhar para a produção das minas, na verdade sobe 1% ou 2% a cada ano, e foi semelhante durante a desaceleração. Foi consistente, mas devido aos baixos preços dos minerais, as minas não fizeram tanta receita e isso afetou os gastos de capital.

P Com base na sua experiência, como e onde a mineração deve evoluir no futuro próximo?

R Os preços dos minerais afetarão a forma como as mineradoras se comportam. Falando pela Sandvik, esperávamos uma expansão real em minas autônomas desde 2005. De fato, no final da década de 1990, possuíamos uma oferta de produtos de mineração autônoma bem desenvolvida. Mas, com cada recessão, o fluxo de caixa torna-se limitado, o que afeta os gastos. Agora que os preços dos minerais estão indo bem novamente, nossa tecnologia evoluiu. Estou 100% convencido de que as minas rapidamente ficarão mais automatizadas devido à tecnologia disponível. A velocidade em que isso acontece pode ser determinada pelos preços das *commodities*, mas a direção é muito clara. Temos a sorte de sermos líderes de mercado quando se trata de ofertas tecnologicamente avançadas. Nós temos produtos que podem ajudar imediatamente a

produtividade, e a maioria dos investimentos em mineração são para alcançar tonelagem maior nas minas, com mais segurança e menos custos.

P Na mineração e na escavação de rochas, sempre há grande foco na sustentabilidade. Como você acha que essas indústrias podem melhorar nos próximos anos e o que a Sandvik está fazendo para ajudar?

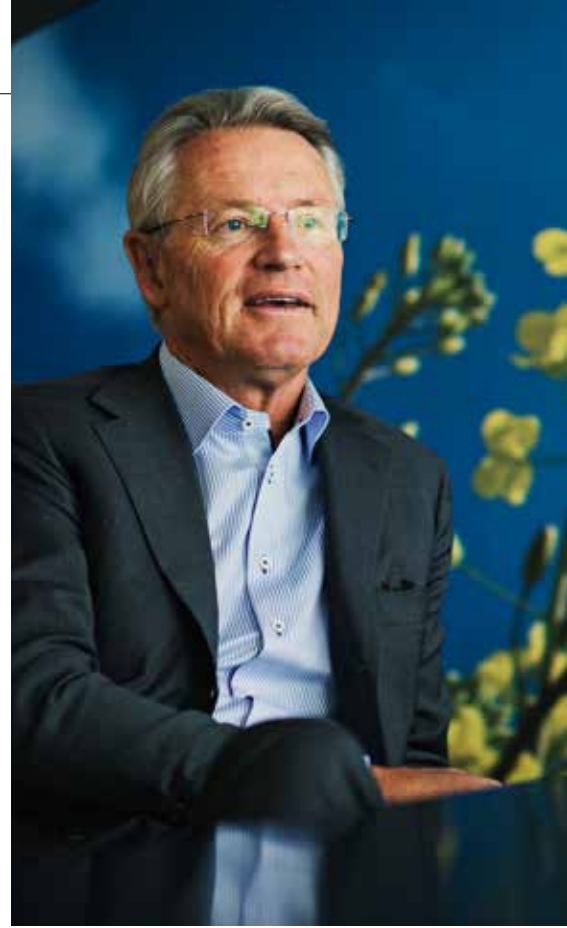
R Quando se trata de sustentabilidade, as mineradoras são algumas das mais observadas no mundo, particularmente as maiores, listadas nas bolsas. Elas seguem normas, local e globalmente. Isso é importante porque as normas e as exigências nas minas serão mais rígidas, principalmente quando se trata de sua abordagem ambiental e de como tratam a força de trabalho. A segurança também é de extrema importância. Eu acho que a tecnologia que introduzimos em nossos produtos está ajudando os clientes a tornarem-se mais seguros e sustentáveis; essas coisas andam de mãos dadas. Automação, motores mais eficientes em termos de combustível, tecnologia de bateria, todos eles ajudam as condições ambientais. Nossa ambição, e a base da nossa estratégia, é ajudar nossos clientes a serem produtivos e seguros.

P Qual parte do setor de mineração mais o empolga, agora e ao olhar para o futuro? Por que?

R Eu gosto de mineração subterrânea, particularmente de rochas duras. Esse é o setor em que a Sandvik pode entregar o maior valor por tonelada escavada. É também onde você precisa da tecnologia mais avançada. Quando se trata de eficiência e produtividade, é aqui que o foco estará. Essa é a parte emocionante da escavação mecânica. O sonho de cada minerador é deixar a detonação no passado, pois a logística é muito desafiadora.

P A demanda por commodities muda ao longo dos anos, com o surgimento de diferentes tecnologias e métodos de fabricação. Será que a indústria de mineração vai mudar seu foco com o tempo?

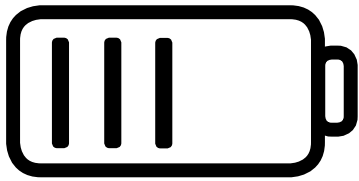
R Hoje, o ouro e o cobre são os dois principais minerais, que conduzem a maior parte do nosso negócio. A prata, o zinco e os outros também são importantes, é claro. Acho que o lítio é uma área em que veremos muito em mineração, embora os recursos sejam bastante limitados. O cobre continuará, mesmo que vejamos mudanças nos preços. Ainda será



muito escavado no futuro. Quando você analisa a escavação de minerais, muitos deles serão mais difíceis de acessar. Geralmente, estão mais profundos, então você precisa escavar mais rocha para a mesma quantidade de antes. É da natureza humana inovar e encontrar maneiras de escavar os minerais, mesmo que isso signifique ir abaixo da água (veja pág. 33 para informações sobre o projeto *VAMOS!*). Se houver minerais, haverá mineração. A chave é fazê-lo de forma responsável.

P E o que diferencia a Sandvik das outras empresas em que você trabalhou?

R Nossas forças são bem conhecidas: a Sandvik é líder mundial com uma ampla gama de equipamentos, com foco em escavação e britagem mecânica, carregamento, transporte e perfuração, tanto de superfície como subterrânea. Isso não é tão diferente do nosso principal concorrente. Com o tempo, isso muda. Vamos surgir com ideias inovadoras e novos produtos, mas o mais importante é que quando você tem dois *players* tão fortes, o foco em P&D torna cada empresa melhor. Isso faz de você único, com um forte foco em novas tecnologias e desempenho. Fornecer qualidade para nossos clientes, e as mineradoras não estão preparadas para se comprometer quando se trata de qualidade. ■



O lítio positivo

▶ Espera-se que o lítio tenha grande demanda nos próximos anos, à medida que mais e mais dispositivos são alimentados por baterias feitas com o metal. Em resposta, o governo australiano planeja investir em uma mina de lítio pela primeira vez.

O objetivo em longo prazo é permitir o uso maior de energia renovável. A Austrália foi o maior produtor de lítio do mundo em 2016 e, com investimentos adicionais, parece que permanecerá assim.

100 MILHÕES DE EUROS

O montante, em ouro, que dois novos cofres europeus poderão guardar. A CoinInvest, negociante de ouro europeia, quer construir um desses cofres, que terá 100 m² de tamanho.

Mineração nuclear

▶ Qualquer operação de mineração remota requer uma enorme quantidade de energia para funcionar em níveis ótimos por longos períodos de tempo. Agora, à medida que mais partes do mundo estão sendo exploradas, a necessidade de alimentar as minas eficientemente aumentou.

Ao usar pequenas e modulares usinas de energia nuclear, um fornecimento de energia de 20 anos para um projeto de mineração poderia ser fornecido por apenas 2,4 m³ do combustível. Se uma mina usasse o diesel, seriam necessários 50 milhões de litros por ano, de modo que a energia nuclear tem benefícios em termos de custo e logística. Quando a mineração vai começar a abraçar essas novas tecnologias?

Progresso sustentável

▶ Um relatório da Mineral Products Association mostrou que, no Reino Unido, a indústria de agregados tomou medidas importantes na sua sustentabilidade. O documento diz que a indústria tem um bom histórico de reciclagem, emissões e gestão ambiental, que serão cada vez mais importantes nos próximos anos.

A restauração de pedreira foi destacada como um importante fator positivo, com 469 hectares de terra restaurada para o habitat prioritário até agora, e outros 2.748 hectares que devem ser restaurados nos mesmos padrões.



FOTO: LARISSA KOSTKINA

PRODUÇÃO POR EXTRAÇÃO



FOTO: IGOR DMITRIEV

▶ À medida que a demanda por cobre aumenta, cientistas de todo o mundo estão procurando novas maneiras de produzir o metal condutor. Os pesquisadores do MIT fizeram exatamente isso, encontrando uma nova maneira de separar seletivamente o cobre de minerais à base de enxofre usando eletrólise fundida.

Esse novo processo é descrito como de uma etapa, quando todos os métodos anteriores eram de várias etapas. Fundamentalmente, isso significa cortar tanto o tempo quanto o custo de extração. Se eles continuarem avançando, o novo método pode ser importante em nível industrial no futuro próximo, levando ao aumento do rendimento do cobre, o que ajudará a atender as demandas em todo o mundo.



FOTO: KRISTIN MURPHY, DESERET NEWS

Drones em ação

▶ Mais minas em todo o mundo estão investindo em drones e tecnologia relacionada, e é fácil ver o porquê. Na Bingham Canyon, nos EUA, os gerentes usam drones para mapear toda a mina a céu aberto, permitindo que identificassem e analisassem riscos potenciais para os colaboradores.

Essa tecnologia pode ser utilizada para maximizar o potencial de qualquer mina,

minimizando o risco para a saúde dos colaboradores. Os drones podem ir a lugares onde as pessoas não conseguem ir, ver as coisas que o olho humano não vê e fornecer informações vitais aos operadores sobre o local de trabalho e onde deveriam concentrar seus esforços. À medida que os custos reduzem, a tecnologia se torna mais comum, e muitas minas já têm pilotos de drone dedicados.

O especialista

A MAIOR PRODUTORA

de diamantes do mundo anunciou planos de operar uma mina neutra em carbono dentro de poucos anos. De Beers, detentora maioritária da Anglo American, pretende implementar um projeto de captura e armazenamento de carbono (CCS) armazenando CO₂ na rocha de kimberlito, abundante na maioria das minas de diamantes. A *Solid Ground* falou com Stuart Haszeldine, professor de captura e armazenamento de carbono na Escola de Geociências da Universidade de Edimburgo, sobre CCS e o que isso pode significar para as minas no futuro.

P: Explique brevemente os princípios básicos do CCS para mineradoras e minas.

R: CCS é o nome coletivo para um grupo de tecnologias e ações que estão tentando reduzir a taxa na qual os gases de efeito estufa, como o CO₂, são liberados na atmosfera pela atividade humana. É bem claro para a física básica que o aumento do teor de CO₂ age como um cobertor térmico em torno da Terra, aumentando as temperaturas em mensuráveis 0,9 graus Celsius.

A indústria de mineração produz grandes quantidades de emissões de CO₂ com os combustíveis utilizados pelos equipamentos pesados e também pelos processos de britagem, purificação e separação realizados em muitas minas. Em alguns lugares, as minas estão sobre um bem valioso – a rocha escavada ou britada associada a minérios ou produtos. Alguns desses tipos de rochas, particularmente aqueles associados aos corpos ígneos, são quimicamente reativos com o CO₂. Ao longo do tempo, esses minerais sofrerão naturalmente a desagregação, pela

reação com o CO₂ atmosférico, e combinarão esse CO₂ em novos minerais – carbonatos, argilas, serpentina ou sais solúveis. Assim, os resíduos da indústria mineradora – escorbros, rejeitos e finos – podem ser ideais para a reação com a água da chuva ou a água de rios, que transportam CO₂ atmosférico.

P: Então, as minas são bons locais de armazenamento?

R: Sim, há um enorme recurso de rocha reativa, que foi britada finamente e está pronta para reagir. Existe uma infraestrutura industrial que pode desviar o fluxo de água para os detritos de rocha relevantes, onde o CO₂ pode ser absorvido. E há instalações de monitoramento e limpeza que podem capturar episódios de poluição com comprometimento, velocidade e compreensão suficientes para garantir que um novo método de operação mais limpa seja promovido rapidamente.

P: A De Beers planeja armazenar carbono em resíduos de kimberlito. Por que eles são uma escolha particularmente boa para o armazenamento de carbono? Outras minas, e não apenas as de diamantes, podem encontrar sucesso usando seus rejeitos?

R: Kimberlitos são ricos em minerais reativos máficos, que contêm ferro, cálcio e magnésio, como a forsterite olivina ou a ilmenita magnésia. Esses são particularmente adequados para reações rápidas com o CO₂ e podem formar serpentina, com metano como subproduto. A maioria das minas ígneas pode produzir minerais com reações adequadas. Por exemplo, os granitos contêm feldspatos, que reagem com CO₂ para formar minerais de argila. ■

+ Stuart Haszeldine, professor de captura e armazenamento de carbono na Universidade de Edimburgo.

MINAS DE ROCHA FOSFÁTICA KAILIN





UM CONTÊINER CHEIO DE COMPETÊNCIA

■ Os custos de manutenção das perfuratrizes despencaram em um dos principais produtores de rocha fosfática da China, que também produz fertilizantes para ajudar a alimentar a crescente população mundial.

Texto: DAVID NIKEL Foto: JUSTIN JIN

MINAS DE ROCHA FOSFÁTICA KAILIN

Tos os anos, a população do planeta cresce em cerca de 75 milhões de pessoas – mais do que toda a população do Reino Unido.

As Nações Unidas afirmam que o mundo produz comida suficiente para alimentar todas as pessoas da Terra, mas quase 800 milhões sofrem de fome crônica. Não há dúvida de que a produção de alimentos é um dos maiores desafios atuais do mundo.

A produção de alimentos em si aumentou significativamente desde a

década de 1980, graças, em parte, ao uso de fertilizantes. A rocha fosfática é a matéria-prima utilizada para fabricar a maioria dos fertilizantes comerciais de fosfato no mercado. Ela existe em abundância no subsolo da China.

Espera-se que a demanda mundial de fósforo cresça à medida que o mundo comece a ficar sem o elemento natural. Há uma quantidade finita de fósforo no subsolo. Embora ele possa ser reciclado, não pode ser produzido artificialmente. A China e o Marrocos possuem a maior parte das reservas remanescentes do mundo.

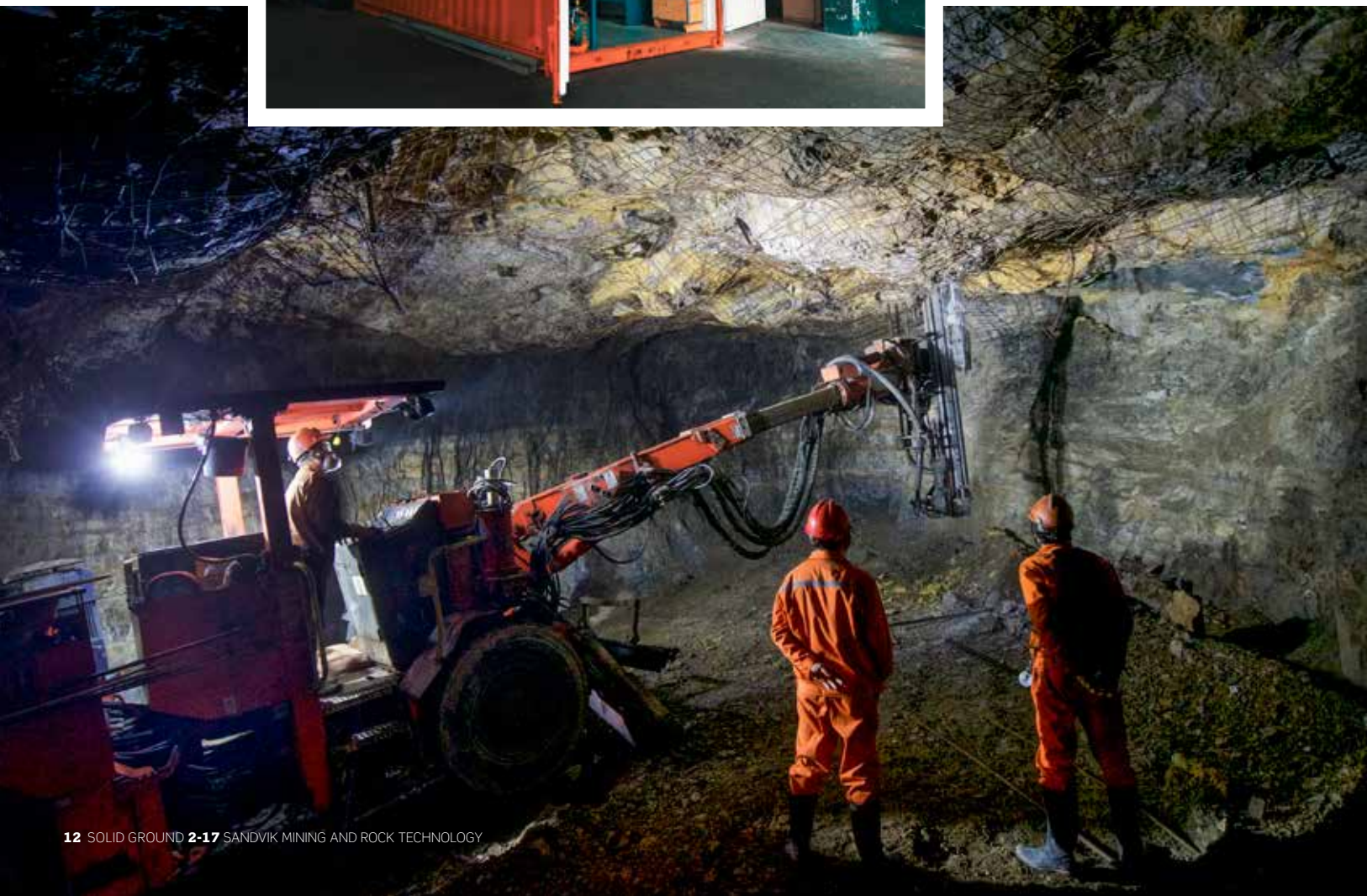
O rápido crescimento do Guizhou Kailin Group Co. Ltd (Kailin) em Guizhou, no sudoeste da China, refletiu o avanço econômico do país. Desde 2000, o Kailin atingiu um crescimento anual médio de 33%. O grande grupo industrial explora rocha fosfática, mas também possui usinas químicas que produzem fertilizante e vários outros produtos industriais.

KAILIN É ABENÇOADO com recursos naturais ricos em rocha fosfática, que devem durar mais cem anos na atual taxa de produção. Cerca de 80% do rico recurso de fósforo da China com teor de P_2O_5 acima de 33% está concentrado em torno da área de mineração do Kailin.

À medida que a mineração de fosfato se expande, a pressão sobre a frota de 65 equipamentos de perfuração subterrânea Sandvik aumenta. Em 2016, o Kailin procurou a Sandvik em busca de práticas de manutenção aprimoradas. O contrato de serviço Sandvik 365, desde então, criou uma situação de ganho mútuo com maior produtividade e custos reduzidos.

“A rocha fosfática aqui em Kaiyang é a melhor do país”, afirma Zhongguo

A rocha dura torna o método de perfuração e desmonte essencial.





O preço que pagamos é muito baixo, considerando as melhorias que estamos vendo.

He, gerente geral da Guizhou Kailin Mining Company.

O material é tão bom e a demanda tão grande que a operação em Kailin aumentou bastante nos últimos dez anos. As minas subterrâneas que utilizam o método de lavra *sublevel open stoping* agora dominam totalmente a cidade de Jinzhong, situada em um vale remoto na China rural. A antiga comunidade agrícola é agora um próspero centro industrial que abriga 50 mil pessoas, das quais aproximadamente 80% trabalham para o grupo Kailin de alguma forma. Embora seja uma das regiões mais pobres da China, a província de Guizhou está investindo pesadamente em infraestrutura. Lá, foram construídas várias das pontes mais altas do mundo para reduzir os tempos de viagem no terreno montanhoso.

“Jinzhong era apenas uma pequena aldeia antes do Kailin ser fundado”, conta Zhongguo He. Embora milhares de pessoas agora vivam e trabalhem em Jinzhong, ela continua sendo uma comunidade bem fechada. Quando Zhongguo está na praça central, várias pessoas com o uniforme laranja do Kailin param para cumprimentá-lo. Enquanto

um equipamento Sandvik é conduzido ao longo da rua principal da cidade, a conversa muda para a importância dos fornecedores, não apenas para as minas de fosfato, mas para toda a cadeia de valor.

“Nós extraímos a rocha fosfática usando, em maior parte, equipamentos Sandvik”, diz. “Ela é transportada através de minerodutos para a fábrica de produtos químicos, onde é processada e transformada em fertilizantes que serão enviados para toda a China por trens e para outros países por navios. Toda a operação é de propriedade de várias partes do grupo Kailin, de modo que obter o equipamento certo na mina tem um impacto direto sobre a quantidade de alimentos que os agricultores da nossa nação podem plantar.

“O MAIOR DESAFIO que enfrentamos em termos de tecnologia é manter a segurança na mineração subterrânea. Obter o equipamento e a tecnologia adequados e mantê-los operando é crucial. No passado, nós comprávamos apenas o equipamento, mas cada vez mais queremos uma integração da compra de equipamentos com os contratos de serviços e manutenção

contínua. Isso melhora a produtividade e também ajuda os nossos fornecedores a entenderem melhor as nossas necessidades, o que só pode nos beneficiar nos próximos anos.”

No total, as quatro minas do Kailin estão sob Jinzhong em um raio de nove quilômetros. Rampas zigzagueiam a partir do nível de transporte principal abaixo do minério. Nessas rampas, as plataformas são conduzidas para o minério em duas direções. Cada mina possui até quatro plataformas simultâneas



SOLUÇÃO SANDVIK

A Sandvik fornece ao Kailin equipamentos de perfuração subterrânea há mais de 30 anos. Atualmente, o Kailin possui 65 equipamentos Sandvik séries DD e DS em suas quatro minas em Guizhou. Um contrato de manutenção Sandvik 365 está vigente desde 2016. O contêiner da Sandvik, com equipamentos de manutenção e uma estação de trabalho, agora fica permanentemente no pátio do Kailin em Jinzhong. Os engenheiros da Sandvik trabalham no local junto com as equipes do cliente.



SOBRE O KAILIN

O Guizhou Kailin Group Co. Ltd (Kailin) é um grande grupo industrial na província de Guizhou, no sudoeste da China. As minas de rocha fosfática em torno da remota cidade de Jinzhong são importantes empregadoras no município de Kaiyang, com milhares de pessoas trabalhando no subsolo todos os dias. As minas produzem a rocha fosfática de maior teor da China, e suas reservas devem durar cem anos.

em níveis que variam de 100 a 400 metros abaixo da superfície, suportados por parafusos de ancoragem.

A técnica de perfuração e desmonte é necessária por causa da natureza rígida do minério de fosfato e os colaboradores do Kailin dependem de uma frota de mais de 60 equipamentos de perfuração Sandvik para executar os furos para posterior desmonte. As minas operam em dois turnos diários com desmontes de produção. Para manter a alta produtividade, as perfuratrizes Sandvik montadas nos equipamentos de perfuração precisam estar em boas condições de funcionamento.

SHUGAO HE É o gerente adjunto da mina Qingcaichong para a Kailin Mining Company em Guizhou. “Antes de assinar o contrato de serviço com a Sandvik, tínhamos que esperar semanas por peças de reposição, se fossem necessárias”, lembra. “Às vezes, precisávamos desmontar perfuratrizes e enviá-las para outros locais para serem vistoriadas. Demorava muito tempo e tinha um grande impacto em nossa produtividade.”

O problema não era apenas nas raras ocasiões em que as perfuratrizes precisavam ser reparadas. Nenhum cronograma de manutenção regular era cumprido, de modo que a eficiência operacional dos equipamentos era menor. A equipe local não tinha as ferramentas ou o conhecimento necessário para manter o funcionamento em níveis ótimos.

Sandvik e Kailin são parceiros há 30 anos. Desde o primeiro telefonema, a Sandvik estava ansiosa para ajudar.

O CONTRATO DE serviço Sandvik 365 traz muitos benefícios para as equipes de equipamentos e para a mineração em geral. Os engenheiros da Sandvik estão à disposição para realizar manutenções programadas regulares na frota de perfuratrizes e para fazer reparos rápidos. A base das operações é um novo contêiner Sandvik no pátio do Kailin, no centro de Jinzhong.

Apesar do seu tamanho pequeno, o contêiner adaptado teve um grande impacto nas operações. Com apenas seis metros de comprimento, ele possui uma variedade de ferramentas projetadas especificamente para desmontar as perfuratrizes, um conjunto de ferramentas de teste, uma bancada de trabalho e todos os manuais técnicos e procedimentos docu-



O contêiner adaptado possui uma gama de ferramentas e uma estação de trabalho.

mentados necessários. Em menos de 12 meses, as perfuratrizes de 30 equipamentos de perfuração passaram por suas portas.

“O CONTRATO INCLUIU o contêiner projetado para aumentar nossa capacidade de realizar manutenção e reparos no local”, destaca Ouyang Lin, diretor-adjunto da Kailin Mining Company. “Isso nos ajuda a reduzir a probabilidade de problemas e a corrigir os que ocorrem de forma mais eficiente.

“Antes da manutenção regular, perfurar um único furo podia demorar até 90 segundos. Agora, com as perfuratrizes devidamente vistoriadas, a média é inferior a 60 segundos. O preço que pagamos por esse contrato de serviço é muito pequeno considerando as melhorias de eficiência que estamos vendo.”

Os benefícios não param por aí. Os colaboradores do Kailin também estão aproveitando o uso de ferramentas profissionais e obtendo treinamento sobre como manter e reparar corretamente as perfuratrizes Sandvik.

Jun Chen, gerente de Conta da Sandvik, explica que o método operacional da Sandvik foi adaptado para o cliente. “O fornecimento de peças, métodos operacionais e o serviço pós-venda, tudo foi alinhado às necessidades específicas do Kailin”, ressalta Chen. “A gestão está



30
segundos
economizados na
perfuração de um
único furo desde o
início do contrato
de serviço
Sandvik 365.

cada vez mais satisfeita com o serviço Sandvik.”

Além da sua capacidade de produção anual de 7,36 milhões de toneladas de rocha fosfática (deve atingir até 10 milhões de toneladas em 2017), o Kailin também produz mais de 3,5 milhões de toneladas de fertilizantes e mais de meio milhão de toneladas de outros produtos oriundos do fosfato.

Como a única fonte de fósforo pré-qualificado na China, que pode ser usado diretamente como matéria-prima de fertilizante composto de fosfato de alta concentração, o Kailin se tornará cada vez mais importante. A Sandvik desempenha seu papel, reduzindo os custos para que todo o minério de fosfato seja extraído a um custo tão baixo quanto possível. ■

REINÍCIO DO SISTEMA

A sabedoria convencional na manutenção de britador envolve duas abordagens básicas: investimentos regulares em novos britadores para substituição ou revisões específicas para as condições em questão. Não é diferente de comprar um carro novo em intervalos regulares ao invés de fazer um esforço contínuo para manter um carro antigo em bom estado de conservação.

Ambas abordagens, naturalmente, têm seus méritos e desvantagens. Investir em substituições regulares aumenta as despesas de capital, mas minimiza os custos de manutenção. A propriedade estendida com revisões regulares pode ser financeiramente mais atrativa, mas o proprietário pode ter que aceitar tempos de inatividade mais longos.

A Sandvik agora oferece uma terceira opção, chamada de solução de reconstrução Reborn, que pode ser comparada com a atualização de um carro usado com um novo motor. O Reborn combina um britador Sandvik 100% novo com um pacote de serviços sistemático, em que os auxiliares utilizáveis e as infraestruturas circundantes são reutilizadas. Parte do conceito Sandvik 365, o Reborn é combinado com uma garantia estendida de três anos que se aplica a todos os principais componentes, incluindo o serviço no local.

O REBORN ESSENCIALMENTE

padroniza o processo de reconstrução em um serviço sistemático de seis estágios: avaliação de pré-viabilidade, cotação orçamentária, auditoria auxiliar do britador, nova montagem de britador sob

■ Mesmo com a recuperação dos mercados, as indústrias de mineração e agregados estão pressionadas após vários anos de preços de *commodities* voláteis e em queda. Inovar e repensar é necessário. A Sandvik oferece uma nova alternativa para a revisão convencional do britador com a solução Reborn.

Texto: **TURKKA KULMALA** Ilustrações: **BORGS**

11

diferentes pacotes Reborn disponíveis na gama Sandvik.

supervisão da Sandvik, treinamento no local e inspeções regulares de condição.


O escopo exato de cada pacote Reborn é definido durante o estudo de pré-viabilidade, dependendo do modelo do britador específico. O padrão em todos os casos inclui substituição de britador e funil de alimentação, atualização do revestimento da carcaça inferior com uma classe de aço duro altamente resistente ao desgaste e um novo filtro de circulação externa. A proteção de cilindro Hydroset também está inclusa como padrão.

Entre os auxiliares e as infraestruturas mais comuns do britador estão o motor principal; sistemas de transmissão, lubrificação e hidráulico; componentes de controle, automação e elétricos; bases; coolers; alimentadores e transportadores.

A avaliação de pré-viabilidade revela se os auxiliares podem ser reutilizados com trocas e modificações normais de peças sobressalentes. Se assim for, isso resulta em uma cotação com custo e escopo fixos. Isso pode ser seguido por

uma auditoria auxiliar Reborn, uma inspeção completa de todos os auxiliares para listar as ações a serem tomadas antes ou em combinação com a instalação. A instalação sob a supervisão da Sandvik é seguida por treinamento no local para estabelecer uma base sólida para operações eficazes e segurança da equipe. As inspeções de condições periódicas verificam se as especificações e as metas são atendidas e se as condições prévias para a melhoria contínua existem.

O Sandvik Reborn substitui o britador completo para atualizar seu desempenho e restaurar taxas de disponibilidade próximas das de uma unidade nova, mas com um custo operacional e despesas de capital significativamente menores em comparação com a compra de um sistema de britagem totalmente novo.

UMA CARACTERÍSTICA FUNDAMENTAL da solução Reborn é um aspecto expressivo e integrado do ciclo de vida, alavancando a vantagem de experiência 



DADOS TÉCNICOS

Compatibilidade do pacote de reconstrução Sandvik Reborn com os vários modelos de britadores Sandvik

Pacote Sandvik Reborn

CH420:03
CH430:04
CH440:03
CH660:04
CH870:01
CH890:01*
CH895:01*

Compatível com

H2000, H2800, CH420
H3000, H3800, CH430
H4000, H4800, CH440
H6000, H6800, CH660
H7800, CH870
H8000, H8800, CH880, CH890
H8000, H8800, CH880, CH895

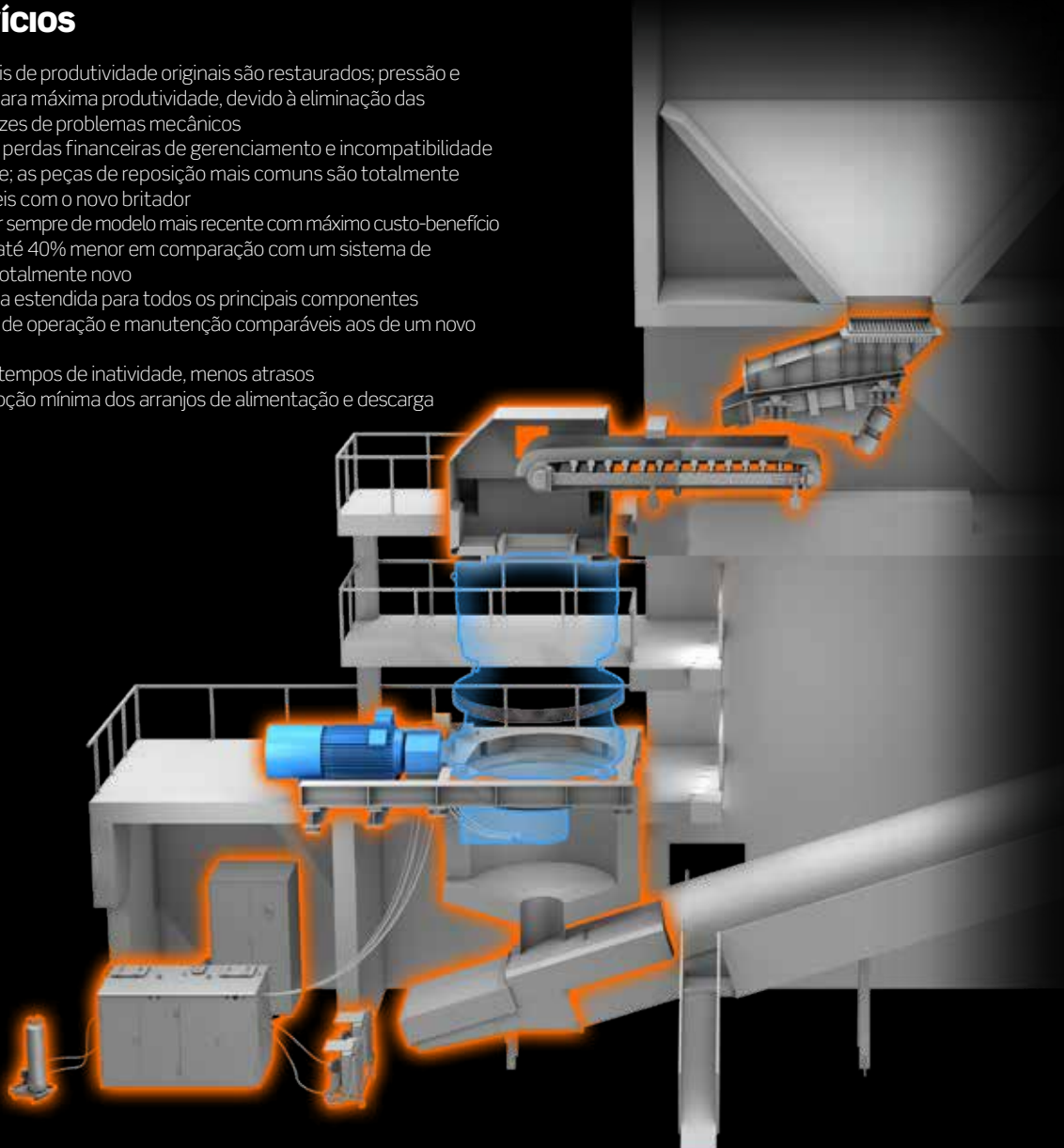
CS420:03
CS430:05
CS440:04
CS660:05

S2000, S2800, CS420
S3000, S3800, CS430
S4000, S4800, CS440
S6000, S6800, CS660

*Disponível sob encomenda

BENEFÍCIOS

- Os níveis de produtividade originais são restaurados; pressão e potência para máxima produtividade, devido à eliminação das causas-raízes de problemas mecânicos
- Não há perdas financeiras de gerenciamento e incompatibilidade de estoque; as peças de reposição mais comuns são totalmente compatíveis com o novo britador
- Britador sempre de modelo mais recente com máximo custo-benefício
- Capex até 40% menor em comparação com um sistema de britagem totalmente novo
- Garantia estendida para todos os principais componentes
- Custos de operação e manutenção comparáveis aos de um novo britador
- Baixos tempos de inatividade, menos atrasos
- Interrupção mínima dos arranjos de alimentação e descarga



do fabricante de equipamento original (OEM, em inglês) em comparação com as empresas terceirizadas de revisão. A garantia estendida de três anos cobre de 80% a 95% do preço de lista dos componentes especificados, incluindo revestimento superior e inferior, eixo engrenagem e contra-eixo, cilindro Hydro-set e proteção de cilindro, pistão, cubo, colar de vedação e excêntrico.

O treinamento no local responde às necessidades decorrentes de situações como mudanças de pessoal, que também podem criar desafios de manutenção. Um curso teórico de operação e treinamento de manutenção de dois dias e meio dá aos operadores

uma introdução abrangente para manter e operar a unidade corretamente no ambiente de operação real, dando-lhes as habilidades práticas para manter um ótimo desempenho.

TRÊS A QUATRO inspeções anuais de condições feitas por engenheiros certificados são planejadas para coincidir com as trocas do revestimento e, assim, evitar qualquer tempo de inatividade extra. As medições são realizadas e relatadas de acordo com um protocolo definido elaborado pela Sandvik. Um a dois dias de inspeções fornecem dados para diagnosticar qualquer problema progressivo de

manutenção e propor ações corretivas, se necessário.

O objetivo é uma filosofia de manutenção proativa, preditiva e preventiva: o proprietário pode aproveitar as previsões precisas baseadas em dados e evitar qualquer problema de forma controlada, antes que se torne grave. Por exemplo, o relatório de status pode incluir uma cotação para uma troca iminente de rolamento que deveria ser agendada para a próxima parada de manutenção.

Os usuários finais mais propensos a se beneficiar do serviço Reborn são minas e produtores de agregados que processam tipos de rochas duras e, portanto, enfrentam desgaste maior do que a média. Outra área

OFERTA DE SERVIÇOS SANDVIK

INSPEÇÃO



Todos os anos, três a quatro inspeções são planejadas e realizadas por engenheiros certificados. Geralmente, elas coincidem com as trocas do revestimento, evitando tempo de inatividade adicional.

Levam de um a dois dias e os dados coletados ajudam a diagnosticar problemas de manutenção. A partir daí, as ações corretivas podem

ser propostas e realizadas imediatamente.

Essa é uma filosofia de manutenção proativa, preditiva e preventiva, que economiza o tempo e o dinheiro do cliente no longo prazo. Uma garantia estendida de três anos também está inclusa na oferta, o que ajuda a maximizar o tempo de atividade do equipamento e trata quaisquer problemas depois da conclusão da instalação.

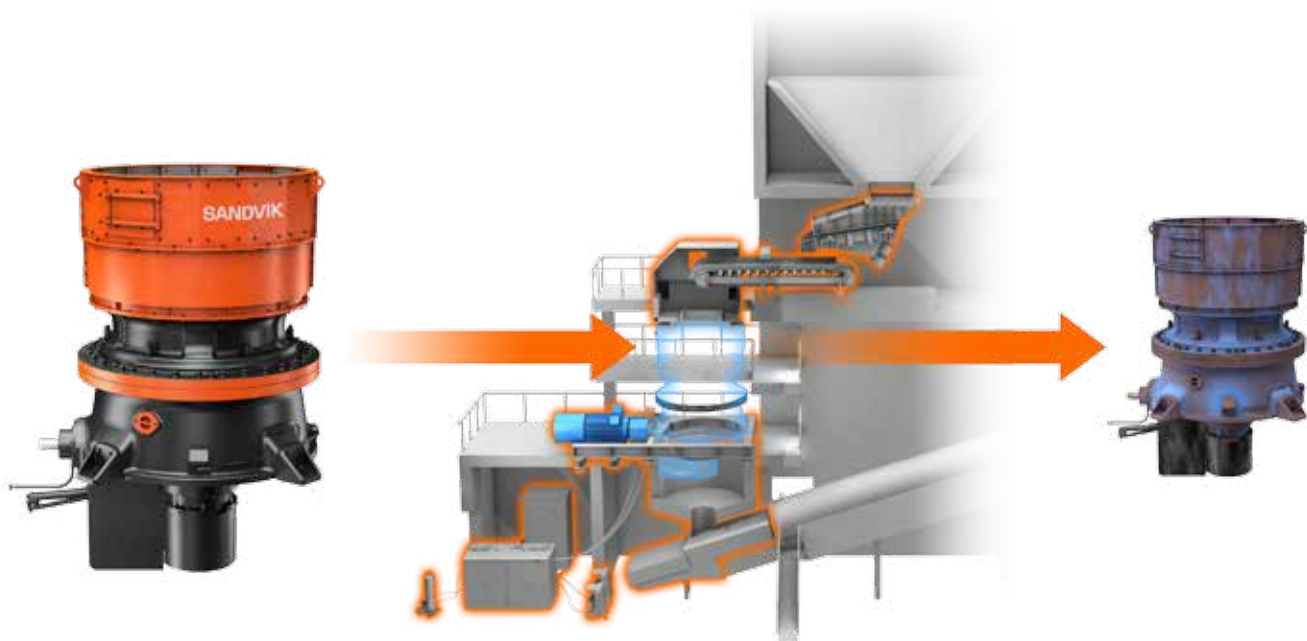
TREINAMENTO



A Sandvik supervisiona a instalação, e o treinamento no local também é fornecido aos operadores do equipamento. Esse é um benefício para os colaboradores existentes, mas também ajuda os novos operadores a lidar rapidamente com o maquinário, garantindo que possam responder efetivamente a quaisquer desafios de manutenção.

O treinamento consiste em dois dias e meio de operações teóricas, bem como de manutenção, oferecendo aos operadores os conhecimentos necessários para manter o desempenho do equipamento no topo.

É a maneira ideal de introduzir os colaboradores nas tarefas que enfrentarão ao operar a unidade em seu ambiente real.



em que a solução oferece alto potencial são operações com baixa tolerância ao tempo de inatividade.

O conceito de serviço bem definido com interfaces de componentes simples elimina incertezas que resultam em tempo de inatividade. Ele acaba com o risco de omissões nas encomendas de peças de reposição típicas das revisões regulares.

Em essência, a solução Sandvik Reborn mantém o britador continuamente atualizado. Ela oferece confiabilidade total e níveis de desempenho comparáveis aos de um britador novo, além de valor adicional – garantia estendida e oferta de serviços – a um custo muito competitivo em comparação com uma revisão completa. ■

CASO DO CLIENTE

CAPITAL AGGREGATES/ DELTA MATERIALS

Local: Marble Falls, Texas, EUA

A produtora de agregados dos EUA tinha um britador cônico Sandvik CS440 há cerca de 15 anos para a britagem secundária de arenito qualificado. A alimentação do material é feita por um britador de mandíbula primário, enquanto o próprio britador alimenta um britador terciário mais à frente. O suporte de manutenção é fornecido pelo distribuidor Sandvik local.

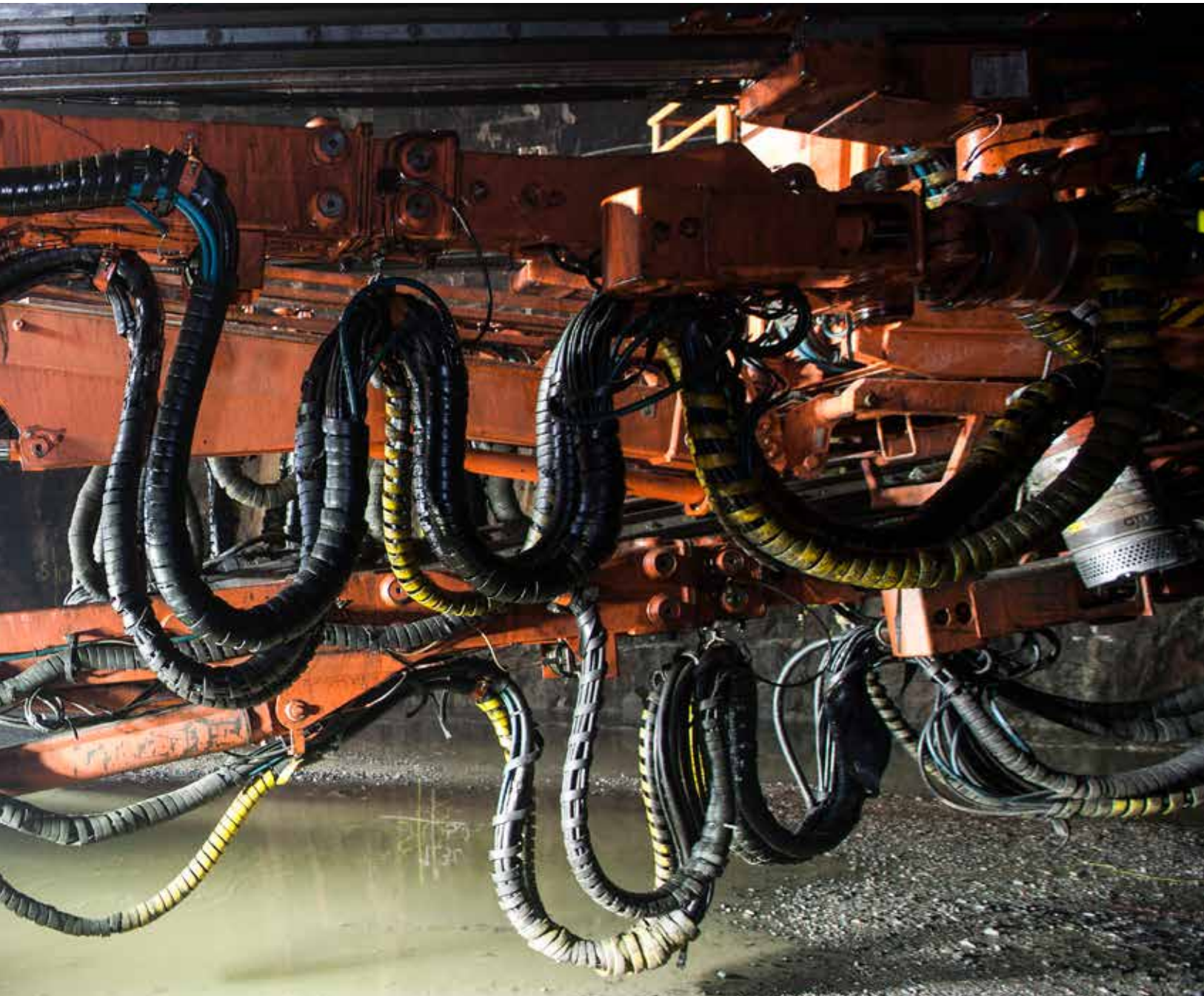
Após 15 anos de operação, o Sandvik CS440 começou a sofrer problemas mecânicos. No entanto, o sistema de controle de configuração ASRi 2.0 foi atualizado recentemente. Como o sistema de lubrificação também estava em boas condições, apenas o britador exigia a restauração. A solução Sandvik Reborn ofereceu uma alternativa econômica para uma revisão completa, substituindo apenas os componentes desgastados, com um tempo mínimo de inatividade. Os benefícios de confiabilidade foram adicionalmente alcançados com a solução dos problemas mecânicos em comparação com os problemas potenciais após um reparo de solda e usinagem fora do local.



PROFUNDEZAS OCULTAS

■ Em Espoo, na Finlândia, um projeto está em andamento para construir uma estação subterrânea de tratamento de esgoto suficientemente grande para tratar a água de mais de 400 mil habitantes. Antes da conclusão, há algumas escavações a serem feitas.

Texto: FRANCIS DIGNAN Foto: SAMIR SOUDAH



Próximo a Helsinki, entre as florestas e os campos de golfe de Espoo, na Finlândia, um enorme projeto subterrâneo está em andamento. Nos últimos dois anos, a Lemminkäinen Infra Oy, empreiteira responsável pela abertura dos túneis, tem realizado as operações de escavação e desmonte de rochas. À medida que sua parte do projeto se aproxima da conclusão, uma rede inteira de corredores e túneis aparece sob essa bela extensão do campo nórdico.

Os túneis estão sendo escavados como parte de um grande empreendimento. A população da área cresceu 10 vezes nos

últimos 60 anos e, à medida que ela cresce, as instalações precisam se adaptar. Com isso em mente, a Autoridade Regional de Serviços Ambientais de Helsinki está construindo uma estação subterrânea de tratamento de esgoto no substrato rochoso Blominmäki, de Espoo, como parte de sua missão para ajudar a melhorar o meio ambiente. Quando o projeto for concluído, em 2020, poderá tratar o esgoto de 400 mil habitantes. Esse é um grande projeto. Não só para os residentes atuais e do futuro, mas também para o meio ambiente. A nova estação será bem mais eficiente que a atual.



TRATAMENTO DE ESGOTO EM ESPOO



Nas profundezas de Espoo, um jumbo de perfuração Sandvik DT1131i escava uma vasta rede de túneis.



Antes da construção da estação, os túneis para abrigá-la precisam ser escavados. Pode parecer mais sensato construir algo desse porte acima do solo, já que é a maneira mais tradicional e não exigiria a imensa quantidade de trabalho de escavação. No entanto, o esforço inicial vale a pena a longo prazo. Instalar a maior parte da estação no subsolo é melhor para a paisagem do local, por exemplo. O espaço pode ser usado de forma mais eficiente, uma vez que a construção subterrânea evita a necessidade de trabalhar em torno de rodovias e estruturas existentes e, em alguns casos, de vida selvagem. Além disso, a instalação está menos exposta ao ambiente às vezes severo do norte da Europa.


A PARTE MAIS importante dessas etapas iniciais do projeto de construção foi obter a licença para construir os túneis, sendo a Lemminkäinen Oy responsável por isso. “É um projeto enorme”, destaca o engenheiro de Projetos Jarkko Meriläinen. “A área que estamos escavando no

subsolo é maior do que o tamanho de 14 campos de futebol, e os túneis têm até 20 metros de altura e, geralmente, 22 metros de largura, com um poço de nitrogênio de mais de 26 metros.”

EM UM PROJETO desse tamanho, sempre haverá desafios, seja na fase de planejamento ou quando se tratar da própria escavação. “Um dos maiores desafios é o tamanho e a escala do projeto”, conta Ville Nupponen, gerente de Produção da Lemminkäinen. “Nós temos que fazer muitas coisas diferentes ao mesmo tempo, e o cronograma é apertado. É realmente importante que façamos o planejamento correto, pois isso torna tudo mais fácil.”

O PLANEJAMENTO DURANTE o projeto foi uma parte vital desse contrato, impactando todos os níveis de desenvolvimento. Sobre o método exclusivo usado para executar os furos, Meriläinen diz: “Em algumas cavernas, a escavação é feita em nove partes separadas devido ao grande perfil e às



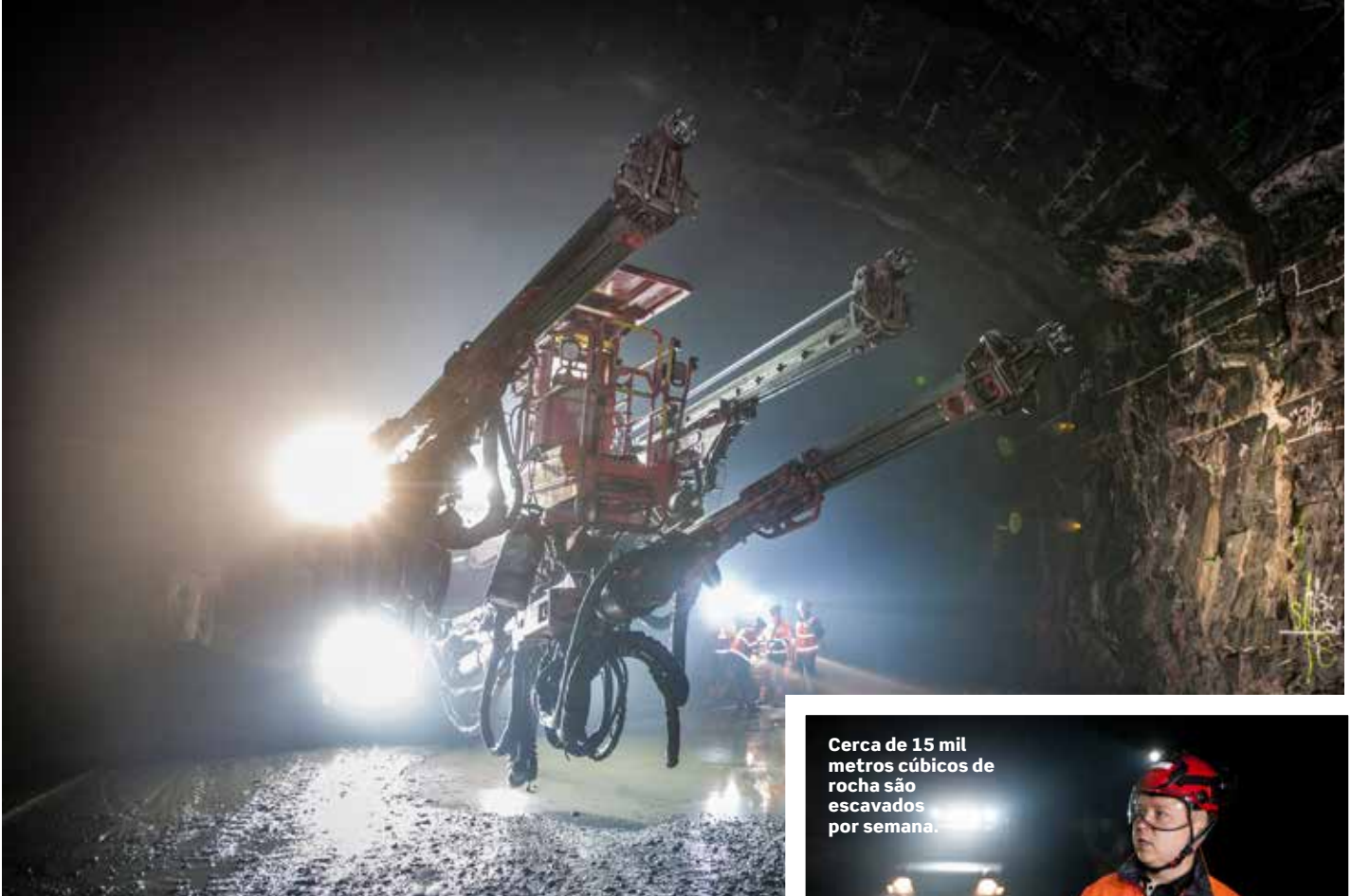


**Nesses lugares
especiais,
utilizamos jumbos
Sandvik devido à
sua precisão e
confiabilidade.**

SOLUÇÃO SANDVIK

No projeto subterrâneo de esgoto de Blominmäki, a Leminkäinen usa dois jumbos Sandvik DT1131i, o *software* Sandvik iSURE, suporte técnico e serviços de pós-venda da Sandvik. Trabalhar em conjunto é importante para garantir que o equipamento, os sistemas e o suporte atendam às necessidades do cliente. O

equipamento Sandvik fornece as capacidades de abertura de túneis que a Leminkäinen precisa, enquanto o sistema Sandvik iSURE está lá para o planejamento e a análise do projeto completo do túnel. É um relacionamento cooperativo com foco em excelente produtividade e operações seguras.



altas tolerâncias para escavações. Começamos com o topo do túnel, depois escavamos as partes intermediárias e, finalmente, as laterais.”

LEMMINKÄINEN USA O *software* Sandvik iSURE junto com seus jumbos Sandvik DT113 li para gerenciar o processo de escavação. O Sandvik iSURE permite que os planos de perfuração e desmonte de rochas sejam projetados, transferidos para o equipamento e os dados analisados após a escavação ser finalizada. A Sandvik Mining and Rock Technology e a Lemminkäinen trabalharam juntas no processo de adaptação do

Sandvik iSURE para que funcionasse da melhor forma para a empreiteira.

Tommi Mannelin é o engenheiro responsável pelos planos de perfuração e desmonte de rochas para a Lemminkäinen, e dedica muito tempo ao Sandvik iSURE. “Trabalho com o sistema há sete anos e meio, e o *software* certamente facilita meu trabalho”, ressalta. “Ele economiza tempo, e o operador não precisa ficar pensando sobre as tarefas a serem cumpridas, já que a perfuração pode ser totalmente automatizada a partir dos

Cerca de 15 mil metros cúbicos de rocha são escavados por semana.



planos. O único desafio real é que, às vezes, a teoria de um plano pode ser diferente da forma como realmente é na prática. Para uma funcionalidade ótima, o sistema precisa ser implementado nos processos e no equipamento”.

PARA ESSE CONTRATO, a Lemminkäinen escolheu dois jumbos Sandvik DT113 li totalmente automatizados. A Lemminkäinen já usou os dois em outro projeto. Os jumbos Sandvik foram originalmente entregues em Tampere para o projeto Rantatunneli, o túnel rodoviário mais longo da Finlândia. Esse era um tipo diferente de projeto, já que o túnel estava localizado em uma área residencial no centro da cidade. Ou seja, tolerâncias menores e vibrações monitoradas de perto. Em Tampere, esses dois jumbos receberam nomes – Anna-Kaisa, em homenagem à prefeita da cidade, e Irene, a segunda presidente do conselho local.

SOBRE A LEMMINKÄINEN INFRA OY

A Lemminkäinen Infra Oy é uma especialista em infraestrutura complexa e construção de edifícios no norte da Europa e é uma das maiores empresas de pavimentação em seu segmento de mercado. Ela emprega 4.700 profissionais e visa a construir uma sociedade

sustentável ao lado de seus clientes. A empresa é especializada em ambientes urbanos, projetos de tráfego e projetos industriais e de estações elétricas. Ela também constrói e mantém redes rodoviárias, além de apartamentos e instalações comerciais.

SE ESSA NOMEAÇÃO dos jumbos gerou boa sorte é difícil de dizer, mas o projeto terminou bem antes do cronograma. A Lemminkäinen ficou feliz com os equipamentos, então os trouxe ao projeto em Espoo. Uma vez que a escavação se aproximou do fim, um dos jumbos foi movido para outra estação subterrânea de tratamento de esgoto em Mikkeli, deixando o DT1131i para finalizar as escavações em Espoo.

“NESSES LUGARES ESPECIAIS, com tolerâncias tão pequenas, utilizamos os jumbos Sandvik devido à sua precisão e confiabilidade”, afirma Meriläinen. Nupponen acrescenta: “A precisão do Anna-Kaisa é um grande benefício, pois precisamos que os túneis sejam da mais alta qualidade.”

Em uma semana comum, a Lemminkäinen escava de 14.000 a 15.000 m³ de rocha. A empreiteira já chegou a remover 17 mil m³ em uma semana.

Qualquer trabalho desse tamanho só é possível se o equipamento permanecer

produtivo e confiável, e se os vários empreiteiros e empresas trabalharem juntos. A Sandvik e a Lemminkäinen têm um relacionamento forte há muitos anos. Juha Kukkonen, gerente de Vendas de Jumbos de Tunelamento da Sandvik, conta que eles já cooperaram para desenvolver os sistemas que a empreiteira usa, como o Sandvik iSURE, e também para garantir que ela tenha o equipamento que melhor se adapte às suas necessidades.

SOBRE AS DEMANDAS específicas em Espoo, ele diz: “Tínhamos três objetivos principais para os jumbos Sandvik da série i: serem rápidos, precisos e fáceis de usar. Pelo *feedback* que tivemos, sentimos que esses critérios foram cumpridos. A precisão das máquinas foi vital para o projeto, e a série DTi inclui muitos recursos de precisão, como braços robustos e modelos de compensação altamente desenvolvidos. Além disso, a Lemminkäinen retirou o sistema manuseador de hastes, o que significa que as lanças podem ser posicionadas muito

próximas das paredes do túnel, e eles obtêm excelentes resultados em termos de qualidade de escavação.”

Logo a escavação estará completa, e a estrutura estará lá para a construção da nova estação subterrânea de tratamento de esgoto. Vendo de cima, você não sabe dizer, mas algo especial está acontecendo no subsolo para ajudar uma comunidade inteira. ■



A rede de túneis abrange uma área equivalente a mais de 14 campos de futebol.





Próxima geração

■ A nova geração de caminhões de mineração inteligentes da Sandvik alia-se às soluções de automação e gerenciamento de informações líderes da indústria AutoMine e OptiMine para revolucionar as operações de transporte. O transporte automatizado oferece benefícios tangíveis em segurança, produtividade e rentabilidade.

Texto: TURKKA KULMALA Foto: SANDVIK



BENEFÍCIOS

- Produtividade até 30% maior em comparação com modelos anteriores graças à operação contínua, menor tempo de inatividade, produção consistente e de alta velocidade e grandes possibilidades de rastreamento e relatórios
- Opex e Capex até 50% menores devido a danos reduzidos, controle multi-máquina, frota menor e vida útil estendida
- Mais segurança para o operador e a equipe de manutenção graças à eliminação de áreas de trabalho subterrâneas e isoladas e à melhor ergonomia
- Benefícios consideráveis de sustentabilidade com o potencial de redução da frota de transporte: economia de combustível e consumíveis, menos emissões
- Confiabilidade testada mesmo em condições ambientais extremas

O caminhão de mineração é uma solução padrão comprovada para a maioria das aplicações de transporte subterrâneo, como as 500 mil horas de operação dos caminhões automatizados da Sandvik mostraram ao longo das décadas. No entanto, o poderoso equipamento não é imune às pressões atuais para inovar e evoluir. As principais tendências incluem a substituição de diesel por fontes de combustível com baixa emissão de carbono e a crescente dependência de sensores para monitorar ativos móveis. A nova geração de caminhões de mineração da Sandvik Mining and Rock Technology substitui operações subterrâneas distribuídas e perigosas por *hubs* centralizados e veículos autônomos.

A ABORDAGEM DE produtividade “inteligente” da Sandvik inclui operar menos, mas maiores, caminhões para realizar mais trabalho com uma frota menor, ampliada pela automação. Além disso, a frota menor de caminhões de alta capacidade reduz o congestionamento subterrâneo.

“Nossa capacidade de oferecer a combinação eficiente da produtividade de três passagens das carregadeiras com caminhões com capacidade de 15 a 63 toneladas, o que aumenta a produtividade global, é única em toda a indústria”, destaca Mark Ryan, gerente de Linha de Produtos de Caminhões Subterrâneos na Sandvik. “Os lançamentos mais recentes são o Sandvik TH551i, com capacidade de 51 toneladas para túneis de 5 x 5 metros, e o Sandvik TH663i, com capacidade de 63 toneladas para túneis de 6 x 6 metros.”

Todos os novos recursos e atualizações visam melhorias tangíveis na produtividade, rentabilidade e segurança.

“A automação mais avançada na mineração é a chave para muitas das novas melhorias”, afirma Jarkko Ruokojärvi, gerente de Linha de Produtos de Automação na Sandvik. “O sistema de controle e gerenciamento de veículos dos novos caminhões é integrado com o AutoMine

CAMINHÕES AUTOMATIZADOS



A automação permite a retirada das pessoas de áreas potencialmente perigosas.

Trucking para tráfego de transporte autônomo e com o OptiMine para coleta de dados e relatórios. Essa automação integrada com o pacote *on-board* do AutoMine garante uma instalação simples e rápida e início mesmo como ‘retrofit’.”

O OptiMine complementa o AutoMine Trucking com a coleta de dados e relatórios para fornecer visibilidade sobre toda a frota de transporte. Os KPIs de produção, utilização e condição podem ser visualizados e analisados para apoiar decisões de produção e para manutenção preditiva. O sistema suporta a transferência convencional de dados via USB, redes Wi-Fi e também a aplicação de suporte de dados para dispositivos portáteis em áreas sem cobertura de rede. Como uma solução modular, o OptiMine pode ser expandido para incluir funcionalidades de localização, agendamento e gerenciamento de tarefas.

O AUTOMINE TRUCKING permite aplicações de transporte em um mesmo nível ou em rampas descendentes. Um circuito isolado de transporte de caminhões autônomos pode cobrir várias áreas subterrâneas. No uso em rampa descendente, uma rampa específica é isolada para os caminhões autônomos. Embora o transporte não tripulado durante mudanças de turno e limpeza de detonação seja uma aplicação óbvia, a operação autônoma contínua também é possível ao dedicar uma rampa para o transporte de caminhões. O ciclo de produção automatizado resultante é supervisionado a partir de uma localização remota, potencialmente com múltiplas unidades para cada operador de sistema. A maior taxa de utilização, impulsionada pelo aumento das horas de operação, se traduz diretamente em maior produção.



Mais segurança é fator-chave para aumentar a automação da mineração. Retirar pessoas de áreas potencialmente perigosas reduz riscos. O AutoMine Trucking desloca os operadores de veículos para uma sala de controle ergonômica. Trabalhando em conjunto, eles têm menos fadiga. Nesse contexto, “remoto” pode ser o escritório da mina na superfície ou um espaço de trabalho na cidade mais próxima.

OS RECURSOS DE segurança adicionais incluem uma interface de sistema de detecção de proximidade para conectividade flexível com sistemas de controle de terceiros. Um assento de treinamento ajuda a garantir a segurança dos novos membros da equipe, que aprendem seu trabalho em condições reais. O sistema de macaco interno, o de monitoramento de pneus e o fácil acesso ao nível do solo para tarefas de manutenção melhoram a eficiência e a segurança da equipe de manutenção.

Uma característica importante de

DADOS TÉCNICOS SANDVIK TH663I

● Capacidade de carga	63.000 kg
● Caçamba, padrão	36,0 m ³
● Faixa da caçamba	24-40 m ³
● Peso operacional total	45.000 kg
● Velocidade máx.	31,3 km/h
● Motor diesel	Volvo TAD1643VE-B com filtro de partículas de diesel (DPF) (opção Cummins QSK 19)
● Potência do motor	565 kW (758 cv) (opção 567 kW/760 cv)
● Emissões	Tier 2 (opção Tier 1, Euro Stage I)
● Transmissão	Série Allison 6625
● Eixos	Série Kessler D106, eixos mais largos
● Automação	Pacote AutoMine <i>on-board</i> e unidade de coleta de dados totalmente integrada com o design da máquina

Caminhões automatizados maiores permitem uma frota menor, reduzindo o congestionamento.



produtividade dos novos caminhões é o sistema de pesagem integrado (IWS, em inglês). À medida que as minas se aprofundam e as distâncias aumentam, aferir a carga por suposição não é suficiente. Cada tonelada conta e as viagens devem sempre garantir carga completa. O IWS fornece taxas de precisão consistentes de 93% a 94% em uso operacional desde 2013.

O Sandvik TH663i tem eixos mais largos, o que aumenta a sua estabilidade em 15%. Isso permite *upgrade* para uma caçamba nova, maior e mais forte de 40 m³, em vez do tamanho padrão de 36 m³.

Em termos de rentabilidade, os novos caminhões inteligentes oferecem, essencialmente, produção maior sem aumento de custos fixos. O controle multi-máquina e a disciplina operacional aprimorada podem reduzir os custos operacionais em até 50%. Disponibilidade e desempenho melhores implicam em atingir o mesmo volume de produção com menos caminhões.

DADOS TÉCNICOS SANDVIK TH551I

● Capacidade de carga	51.000 kg
● Caçamba, padrão	28,0 m ³
● Faixa da caçamba	24-30 m ³
● Peso operacional total	41.000 kg
● Velocidade máx.	35,8 km/h
● Motor diesel	Volvo TAD1642VE-B
● Potência do motor	515 kW (691 cv)
● Emissões	Tier 2 (opção Tier 4i, Euro Stage III B)
● Transmissão	Série Allison 6625
● Eixos	Série Kessler D106
● Automação	Pacote AutoMine <i>on-board</i> e unidade de coleta de dados totalmente integrada com o design da máquina

A ADIÇÃO DE quatro a oito horas produtivas por dia, o que seria desperdiçado para a limpeza do desmonte, aumenta a produção em até 30% em relação aos caminhões Sandvik anteriores.

Um teste local, no início de 2017, em uma mina do norte da Europa que opera em condições altamente exigentes, comprovou os benefícios dos novos caminhões de mineração inteligentes com o AutoMine Trucking. Corpos de minério novos e mais profundos representam um desafio de custo/benefício para a mina.

A equipe de uma carregadeira e um caminhão automatizado conseguiu operação contínua também durante a limpeza e um aumento de produção de 10% a 15%, validando a viabilidade do conceito em uma aplicação exigente de transporte em rampa.

Com a próxima geração de automação à vista, os benefícios para a mineração são claros. A produtividade e a segurança dos colaboradores vão melhorar, e é um passo adiante na rentabilidade. ■

A prática leva à perfeição

■ Com as remotas minas Australianas distantes dos serviços de emergência, as equipes de resposta local precisam se sentir confiantes em qualquer tipo de crise. A Competição de Respostas a Emergências de Mineração (MERC), realizada anualmente em Perth, ajuda no aprimoramento de habilidades e no preparo para vários cenários.

Texto: DANIEL DASEY Foto: SUE HO



A Competição de Respostas a Emergências de Mineração, MERC, é realizada anualmente.

Em um parque público perto do centro da capital da Austrália Ocidental, Perth, um avião a jato está em chamas. As chamas estão jorrando do lado esquerdo do motor. Com uma explosão aparentemente iminente, a equipe de resposta a emergência está fazendo o seu melhor para conter o fogo.

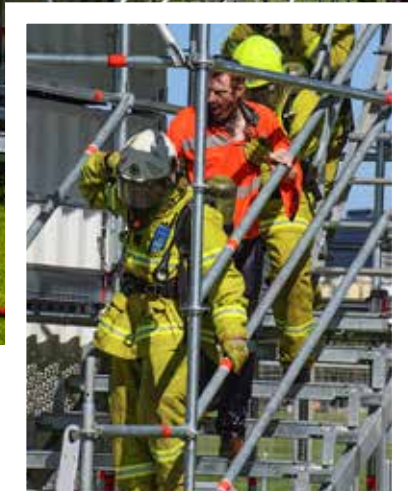
É uma cena dramática e alarmante, mas mesmo que a equipe de emergência e as chamas sejam reais, você não vai ouvir sobre o fogo nos noticiários. O cenário foi encenado como parte da Competição de

Respostas a Emergências de Mineração, ou MERC – um concurso anual de três dias destinado a melhorar as habilidades das equipes de resposta a emergências que trabalham em minas Australianas. Além de extinguir incêndios de aeronaves, os times podem ser chamados para lidar com qualquer coisa, desde derramamentos de produtos químicos e prédios em chamas até desastres horríveis.

“Nós tentamos tornar os cenários o mais realista possível, por isso eles são baseados em eventos que foram relatados ao Departamento de Minas e Petróleo local”, afirma Jen Pearce, um dos criadores da competição. “Já simulamos de tudo, desde acidentes rodoviários em ambientes escuros e tempestuosos a ferimentos por esmagamento de maquinaria pesada e queda de veículos”.

EMBORA POSSA PARECER assustador, a MERC desempenha um papel vital na melhoria da segurança e da preparação para incidentes. A mineração na Austrália é por vezes realizada em locais remotos, às vezes a centenas de quilômetros dos principais centros. Com os serviços de emergência profissionais, como a brigada de incêndio e ambulâncias, comumente a muitas horas de carro, os operadores das minas podem tratar o risco de acidentes com as equipes de resposta a emergência do local. “O MERC tem como objetivo dar a esses indivíduos a oportunidade de treinar e aperfeiçoar suas habilidades de forma segura, controlada e realista, de modo que, se forem confrontados com uma situação real, estarão confiantes em sua resposta”, destaca Pearce.

A primeira competição MERC foi realizada há sete anos, quando a empresa de serviços críticos PWR e a firma de



primeiros socorros Red Earth Health Solutions perceberam que era necessário um fórum na região de Perth para que as equipes de emergência do país se reunissem, compartilhassem conhecimento e treinassem.

Desde o começo, em 2010, a competição cresceu e hoje recebe 300 participantes anualmente, incluindo competidores, voluntários e patrocinadores. Realizada perto do distrito central de negócios de Perth, Langley Park, o evento atrai milhares de espectadores para a fase de competição de dois dias. Os competidores vêm tanto da Austrália Ocidental, onde a MERC é realizada, quanto do resto do país, de operações como Argyle Diamonds, Rio Tinto Iron Ore, FMG, BHP Nickel West, Newmont Boddington Gold e Synergy. Pearce afirma que também há interesse das operações de mineração no exterior, que

desejam assistir o evento e possivelmente participar de competições futuras.

O GERENTE GERAL da PWR, Nick Groen, afirma que a MERC oferece benefícios em diversas áreas. “O treinamento é indispensável, mas ser capaz de testar suas habilidades em um ambiente controlado e seguro também é muito importante”, conta. “Muitas dessas equipes não têm essa oportunidade de forma regular. E ser capaz de fazer *networking* e ver como outras empresas e equipes respondem em situações semelhantes, podendo aprender uns com os outros, é imperativo.”

Cada uma das 12 equipes que

As equipes competem em diversas atividades, todas voltadas para o aprimoramento de habilidades que serão úteis em um cenário do mundo real.

competem na MERC vêm de uma empresa diferente e é composta por seis competidores, um reserva e um gerente. Os times competem em sete disciplinas nos dois dias da competição: resgate em acidentes rodoviários, resgate vertical, prontidão de resposta a emergências, resgate em espaço confinado, combate a incêndio, materiais perigosos e





Solidariedade está no centro do resgate nas minas.

resgate vertical. “É realmente incrível como as habilidades dos voluntários de resgate variam entre as minas e os membros da equipe”, ressalta. “Para o desafio de resgate vertical, não é necessário criar uma solução excessivamente complicada quando um sistema de transporte padrão de 2:1 com uma vantagem mecânica pode ser usado.”

primeiros socorros. Os juizes voluntários avaliam o conhecimento prático e aplicado de cada equipe, e selecionam os vencedores por evento e os ganhadores da competição geral. Prêmios em dinheiro são doados para instituições de caridade em nome dos vencedores.

Pearce explica que, além de fornecer serviços de emergência na mina, as equipes de resposta a emergência também são frequentemente chamadas para prestar assistência na parte externa em casos de, por exemplo, acidentes com veículos motorizados, o que significa que as habilidades trabalhadas na MERC ajudam a comunidade em geral.

Richard Crawford, supervisor de serviços de emergência e segurança da Christmas Creek, do Fortescue Metals Group, na região de Pilbara, Austrália Ocidental, é o principal juiz da MERC. Ele supervisiona todos os eventos e é particularmente envolvido nos cenários de

CRAWFORD EXPLICA QUE os competidores voltam a trabalhar com conhecimento aprimorado e espírito de equipe. “A solidariedade está no coração do resgate nas minas, e isso é visto na MERC”, diz. “Todo o conhecimento volta para as minas e ouvimos dos participantes que o vínculo da equipe está consolidado, o que ajuda a construir uma base sólida para a realização de resgates.”

Groen diz que o evento é possível graças ao apoio das indústrias e fornecedores locais de equipamentos, como a Sandvik. “O envolvimento da Sandvik possibilitou que tivéssemos equipamentos de mineração pela primeira vez na competição”, conta. “Nós tentamos simular cenários e incidentes, mas trazer o equipamento deu muito mais realismo ao evento, ajudando as pessoas a visualizá-lo.” ■

PATROCÍNIO DA SANDVIK

Quando Malcolm Mauger, gerente de negócios de Carregamento e Transporte, ouviu de um cliente que a MERC 2016 estava precisando urgentemente de equipamentos de mineração para organizar cenários de resgate, ele imediatamente quis ajudar.

Depois de se encontrar com os organizadores da competição, a Sandvik concordou em fornecer um caminhão de mineração, uma perfuratriz subterrânea e uma carregadeira para o evento, fazendo com que, primeira vez,

o equipamento de mineração fosse usado. Alguns colaboradores da Sandvik também se voluntariaram para participar e responder a quaisquer perguntas do público em geral. “A carregadeira foi usada em uma simulação em que um carro bateu sob ela e as equipes tiveram que extrair uma pessoa do veículo”, lembra Mauger. “A simulação para a perfuratriz envolveu alguém que teve o braço arrancado pela lança e a melhor forma de lidar com isso.”

Mauger afirma que a Sandvik se concentra em usar a segurança para prevenir acidentes e a MERC foca no que fazer se um acidente ocorrer, ambos levando a questão extremamente a sério. “Todas as simulações na MERC são meticulosamente planejadas com meses de antecedência por especialistas até serem realizadas no dia”, diz. “Mesmo após as simulações serem realizadas, elas são revisadas para ver qual aprendizado pode ser obtido para o evento do próximo ano.”

FRONTEIRA SUBAQUÁTICA

■ O projeto de mineração subaquática financiado pela União Europeia ¡VAMOS! pretende descobrir como acessar os cerca de 100 bilhões de euros em minerais não explorados submersos em minas europeias abandonadas.

Texto: **SUSANNA LINDGREN** Ilustrações: **RITHUSET I STHLM**



DURANTE SÉCULOS, A Europa teve uma mineração ativa, e a maioria dos depósitos minerais facilmente acessíveis está esgotada. Os minerais profundos ainda não foram totalmente explorados, no entanto, pois exigem escavações em grandes profundidades, em pequenos depósitos ou em áreas populosas onde operações maiores não são viáveis. Estima-se que o valor dos recursos minerais europeus não explorados a uma profundidade de 500 a 1.000 metros seja de aproximadamente 100 bilhões de euros. O ¡VAMOS! – projeto de Sistema Opera-

cional de Mineração Alternativa e Viável, em português – está tentando encontrar novas maneiras de acessar esses recursos e permitir a escavação e reabilitação de depósitos inexplorados e abandonados de minerais críticos, particularmente aqueles escondidos debaixo da água.

“**O OBJETIVO DO** ¡VAMOS! é muito claro”, ressalta Jenny Rainbird, gerente de Projeto do grupo BMT e coordenadora do projeto. “É construir um protótipo robótico de tamanho real de máquinas de mineração subaquática

com equipamentos associados de lançamento e recuperação, e provar que o conceito de mineração em minas a céu aberto, cheias de água e terrestres é viável e economicamente possível.”

A BMT é uma empresa de consultoria científica com sede em Londres com papel administrativo no projeto, que envolve um consórcio de 17 parceiros de nove países europeus. Iniciado em fevereiro de 2015, o ¡VAMOS! vai funcionar por 42 meses e, em julho de 2018, Rainbird e sua equipe devem ser capazes de apresentar os desdobramentos. ▶



A Sandvik Mining and Rock Technology fornece a máquina de mineração subaquática com o equipamento de corte e a estrutura.

A grande força desse protótipo é ser pequeno e ágil.

O resultado já é visível. Um protótipo de veículo de mineração subaquática foi construído em Newcastle upon Tyne, no Reino Unido, pela Soil Machine Dynamics (SMD), especializada em veículos subaquáticos de operação remota. A embarcação de lançamento e recuperação foi construída pelo Damen Shipyards Group, na Holanda, e o sistema de visualização de navegação e posicionamento vem do INESC, Instituto de Sistemas e Engenharia de Computação da Universidade do Porto, Portugal, juntamente com seus parceiros de desenvolvimento, ZfT e FEMU. A Sandvik Mining and Rock Technology forneceu o equipamento de corte e a estrutura do protótipo.

“Eu não acho que seria possível executar um projeto como esse sem cooperação internacional, já que todos os parceiros possuem conhecimentos de ponta em seus campos”, destaca Rainbird. “Os sensores fornecidos pelo INESC ou o conhecimento de realidade virtual fornecido pela empresa de topografia marítima BMT. Todos foram necessários para construir uma máquina não tripulada que pudesse ser operada da superfície.”

O resultado é um robô subaquático

que circulará em torno da máquina de mineração, coletando dados para fornecer uma imagem completa do que está acontecendo sob a água.

“O DESENVOLVIMENTO DESSA nova tecnologia de sensor pode muito bem ser a parte mais importante do projeto”, afirma Rainbird. “Não há visibilidade durante a mineração sob a água, pois o corte perturba a água com sedimentos finos.”

Três das maiores organizações da indústria, a Sandvik Mining and Rock Technology, Damen e SMD, trabalharam juntas em outro projeto de mineração marinha para a Nautilus Minerals, em que a Sandvik forneceu as unidades de corte para o primeiro equipamento de mineração profunda do mundo.

“O ¡VAMOS! foi inspirado no projeto Nautilus, que é um dos mais importantes projetos de mineração marinha em andamento”, destaca Uwe Restner, gerente comercial e de produto de Mineração Contínua de Rochas Duras e Corte Mecânico da Sandvik. “Como a Sandvik quer se preparar para o futuro mercado de mineração subaquática, estamos interessados em participar do ¡VAMOS!, já que ele impulsiona as inovações no setor de equipamentos de mineração.”

A proposta inicial era que a Sandvik deveria fornecer apenas o equipamento de corte, mas, no estágio inicial, a SMD pediu à Sandvik que também fizesse a estrutura para o veículo de mineração subaquática.

“Ao fazer a estrutura, acabamos fornecendo toda a unidade base, com o quadro, a unidade de corte na frente e a estabilização traseira”, conta Restner.

A FABRICAÇÃO EXIGIU muitas modificações às normas, mas mesmo com os parceiros em diferentes países, houve poucas falhas técnicas e nada muito grande para corrigir.

“A coordenação técnica tem sido desafiadora, mas o fato de que há muita tecnologia nova envolvida também é um grande benefício”, diz Restner. “¡VAMOS! é uma demonstração técnica de como diferentes subsistemas podem funcionar juntos. O resultado é um sistema de mineração totalmente controlado e confiável com um plano de evacuação integrado para garantir que nenhum equipamento seja perdido na operação.”

Além de ser um campo de testes para novas tecnologias de mineração, o projeto deve produzir muitos outros resultados positivos. A mineração subaquática oferece um custo mínimo de remoção de rejeitos em comparação com a mineração a céu aberto. Existem custos mínimos de drenagem e de construção ou manutenção de barreiras. E sem redução de aquíferos que podem afetar as águas subterrâneas ou as áreas vizinhas.

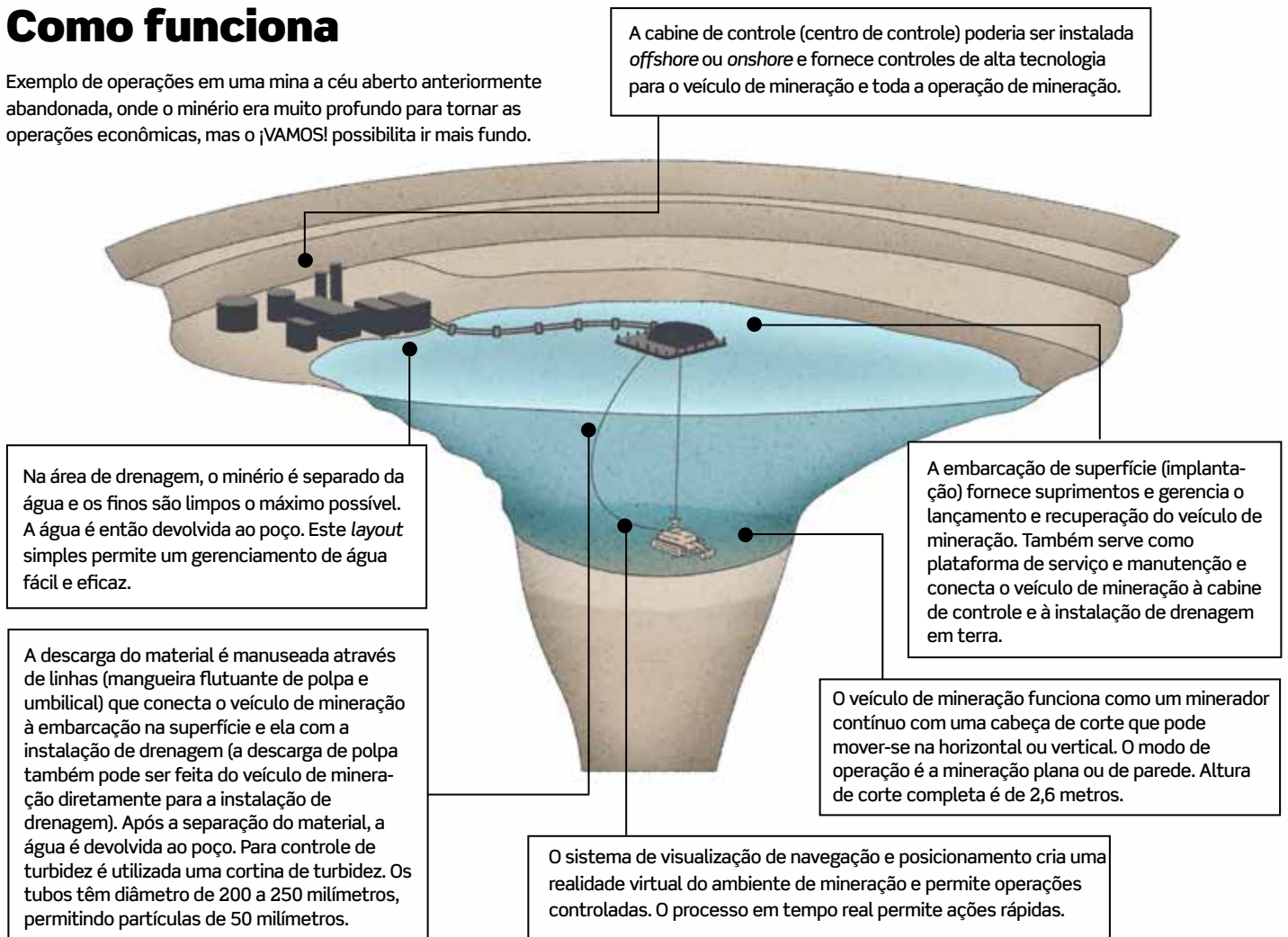
“TAMBÉM NÃO HÁ barulho de detonação, vibração no solo, incômodo com poeira, tampouco pessoas na mina. Além disso, é uma configuração mais rápida com custos de capital mais baixos do que em uma mina subterrânea”, explica Restner.

O custo estimado do ¡VAMOS! é de 12,6 milhões de euros, dos quais 9,2 milhões provêm de subsídios e o resto é financiado pelo consórcio. Todos os envolvidos têm grandes expectativas para o retorno do investimento.

“É muito difícil prever o retorno porque também depende fortemente do futuro do mercado de matérias-primas”, acrescenta Marco Recchioni, assessor de Projetos da Agência de Execução para Pequenas e Médias Empresas da Comissão Europeia. “Uma das principais vantagens de ter um programa de pesquisa comum é facilitar essa cooperação entre entidades públicas e privadas em todo o mundo. Um dos maiores desafios para uma ação de pesquisa e inovação como o ¡VAMOS! é superar a lacuna entre os resultados do projeto e o mercado. A UE oferece muitas oportunidades para apoiar iniciativas

Como funciona

Exemplo de operações em uma mina a céu aberto anteriormente abandonada, onde o minério era muito profundo para tornar as operações econômicas, mas o iVAMOS! possibilita ir mais fundo.



similares e eliminar essa diferença. Alguns exemplos são os Horizon 2020 Innovation Action, EIT RawMaterials e o European Investment Fund.”

O sistema de mineração iVAMOS! prevê testes ainda em 2017. O primeiro teste em um local real será em uma mina de caulim inundada em Lee Moor, no Reino Unido. O segundo será em uma rocha mais dura, em uma mina a céu aberto de hematita e siderite cheia de água em Vareš, na Bósnia e Herzegovina.

“OUTRO ASPECTO MUITO positivo do programa de pesquisa Horizon 2020 é que cada parceiro será capaz de explorar seus resultados como preferir”, diz Recchioni. “Isso permite uma cascata de impactos positivos, aumentando a competitividade e criando inúmeros

novos empregos, não só nas indústrias de mineração e de fabricação de equipamentos, mas também em muitos outros setores.”

Rainbird concorda. “Existe um grande potencial nas minas europeias a céu aberto para os 20 minerais críticos em que a UE apenas fornece porções muito pequenas, mas também há outros usos em que o protótipo pode ser útil”, afirma. “Por exemplo, trabalhando em túneis submersos, minas de água que têm minério subterrâneo ou qualquer tipo de condições traiçoeiras em que um veículo não tripulado poderia ser usado.”

A configuração atual do protótipo tem um anexo mutável, e anexar um *grabber* pode torná-lo útil para aplicações completamente diferentes.

“A grande força desse protótipo é ser bastante pequeno e muito ágil”, diz

Rainbird. “O objetivo nunca foi escavar toneladas, mas escolher os materiais mais caros e raros.” ■

O PROJETO iVAMOS!

O iVAMOS! faz parte do programa da União Europeia Horizon 2020, o maior programa de pesquisa e inovação financiado pela UE, com cerca de 80 bilhões de euros disponíveis ao longo de sete anos (2014-2020). O objetivo da iniciativa é garantir a competitividade global da Europa, impulsionar o crescimento econômico e criar empregos, investindo em avanços técnicos e inovações, levando grandes ideias do laboratório para o mercado. O consórcio iVAMOS! recebeu financiamento para a sua proposta sobre “Mineração de depósitos pequenos e complexos e mineração alternativa” sob o número de concessão 642477.

A VIDA ACHA UM CAMINHO

Em Butte, Estados Unidos, uma antiga mina abriga agora bilhões de litros de água tóxica. O que está por baixo, no entanto, é muito mais interessante.

Texto: FRANCIS DIGNAN Foto: GETTY IMAGES

OS AMBIENTES MAIS SEVEROS PODEM, às vezes, ser o lar das maiores surpresas. Mesmo nas extremidades da Terra, é possível encontrar comunidades florescendo: como a raposa-do-ártico, que não treme até surpreendentes temperaturas abaixo de -70°C , ou os humanos nômades que vivem no deserto do Saara. Existem poucos lugares na Terra onde algum tipo de vida não sobrevive e até mesmo prospera.

Você seria perdoado por pensar que um lago tóxico poderia ser um daqueles lugares inteiramente desprovidos de vida, mas no caso de Berkeley Pit você se enganaria.

A antiga mina a céu aberto em Butte, EUA, é agora um lago artificial de 1,6 km de comprimento e 800 metros de largura, que contém mais de 150 bilhões de litros de água tóxica. A água é altamente ácida e possui a cor quase vermelho-sangue dos depósitos de cobre e ferro. No entanto, esse ambiente hostil é também o lar de novas espécies de fungos que podem levar a avanços importantes na medicina moderna.

Dois pesquisadores da Universidade de Montana estão estudando o meio ambiente em Berkeley Pit, testando as formas de vida conhecidas como extremófilos em vários cenários diferentes, principalmente para ver como suas qualidades, que lhes permitiram se adaptar a essa água tóxica, poderiam ser utilizadas de diferentes maneiras.

Don e Andrea Stierle, professores e PhDs, fizeram algumas descobertas interessantes e potencialmente inovadoras após anos de estudos sobre os organismos e o meio ambiente em Berkeley Pit.

Entre as primeiras descobertas está a identificação de um fungo que mostrou sinais de poder combater células cancerígenas, encontrado em uma amostra de água em 1998. Como era uma espécie inteiramente nova, recebeu o nome de *berkeleydione*. Logo

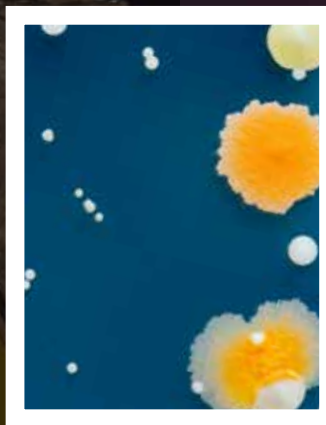
depois, eles encontraram outra espécie única, que novamente produziu um composto que atacou o câncer. O único motivo pelo qual seu trabalho não se tornou mais generalizado é que eles não têm instalações para fazer seus experimentos em uma escala maior, e para descobrir se esses compostos e extratos seriam seguros para seres humanos.

Os experimentos não pararam por aí. Recentemente descobriram um antibiótico totalmente novo, a *berkeleylactone A*, que funciona de maneira diferente daqueles que usamos hoje. Num momento em que as pessoas e os patógenos se tornam cada vez mais resistentes aos antibióticos existentes, esse pode ser o grande salto para ajudar os seres humanos a combater as infecções no futuro. Mais uma vez, será preciso muito tempo para que isso possa constituir a base dos medicamentos, pois são necessários mais testes e investimentos, mas é um desenvolvimento empolgante.

A mina, que produziu 320 milhões de toneladas de minério e, em seu auge, forneceu um terço do cobre usado nos Estados Unidos, é agora uma atração turística pouco conhecida com ingressos a 2 dólares.

A olho nu, é um enorme lago artificial com água púrpura contrastando com as paredes de areia dos poços e, ocasionalmente, com o céu azul claro, o que pode criar belas e assombrosas vistas na mesma medida.

Assim como quando a mina era operacional, é abaixo da superfície que a verdadeira magia está acontecendo. Lá no fundo, formas de vida teimosas, adaptáveis e potencialmente revolucionárias estão prosperando. A vida sempre acha um caminho. ■





Soluções para todas as tarefas

Aprenda como economizar em peças e serviços com o app para iPad Sandvik 365. Use a calculadora de ROI (Retorno sobre Investimento) para ver como melhorar seus resultados.

A Sandvik Mining and Rock Technology possui uma gama extremamente ampla de equipamentos e serviços. Por atender mais de 130 países, está em uma escala verdadeiramente internacional. Seja qual for sua tarefa, a Sandvik tem a solução certa para você.



iOS

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 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, engenheiros 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, mas também 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.



EQUIPAMENTOS DE PERFURAÇÃO

Potência e precisão. Os equipamentos de perfuração de superfície da Sandvik são reconhecidos pela durabilidade, confiabilidade e produtividade. Há décadas, nosso *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 do operador.



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, eles são 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 automatizadas que entregam taxas de produção extraordinárias.



MINERADORES CONTÍNUOS E CONSTRUÇÃO DE TÚNEIS

Sempre em frente. Os equipamentos para construção 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 de corte avançados resultam em alta produtividade, longa vida útil 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 geram custo muito baixo 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 britadores, fixos ou móveis. 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 fazendo a britagem de 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 demolição da Sandvik facilitam trabalhos desafiadores. Eles são otimizados para corte ou entregar forças de grande impacto, com altas taxas potência/peso, interfaces simples e conexões fáceis. Esteja procurando por um braço articulado para suas aplicações de britagem ou rompedores hidráulicos para seus projetos de demolição, temos equipamentos e ferramentas de precisão para concluir o trabalho de forma eficiente.



AUTOMAÇÃO DE MINA

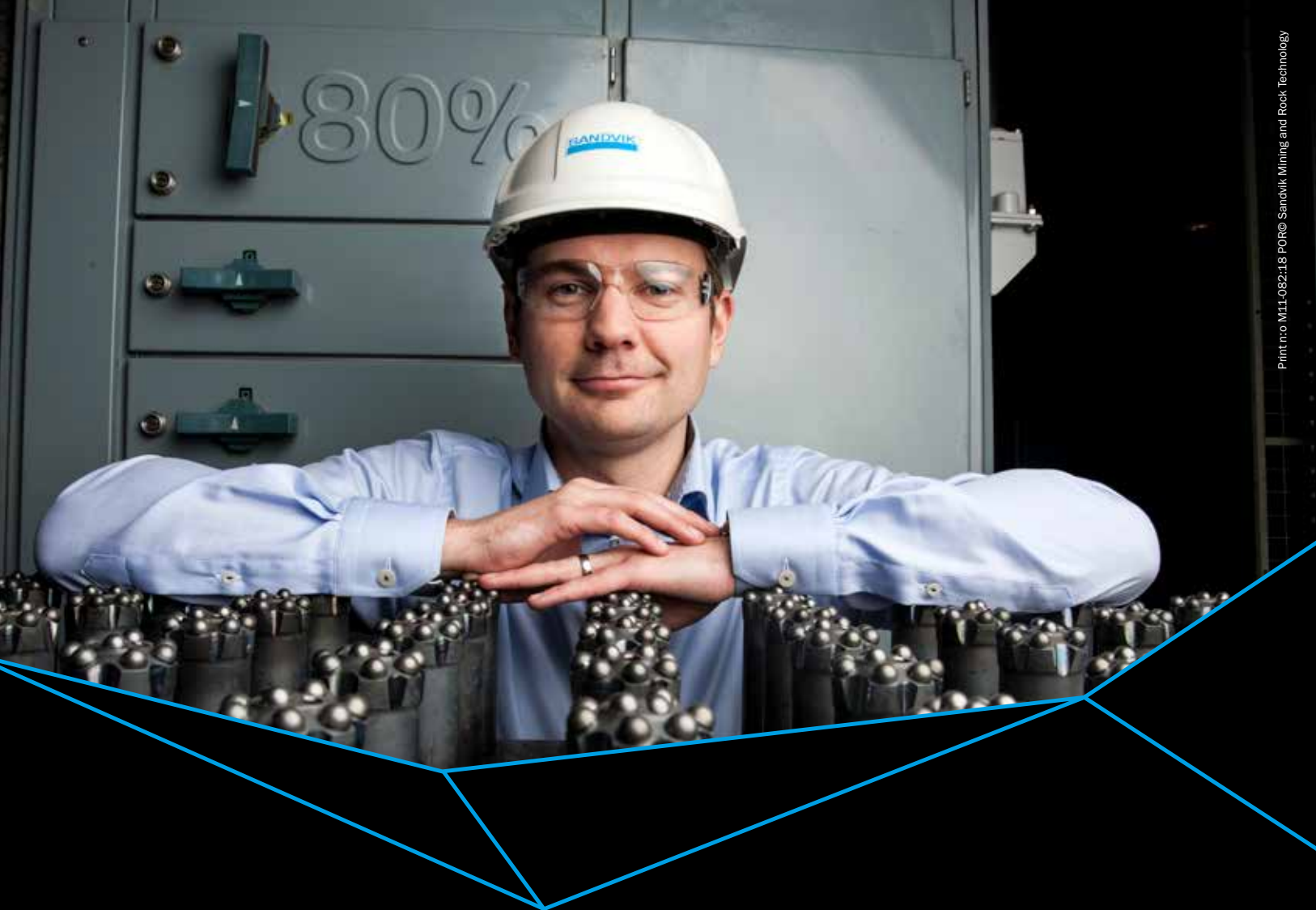
Controle completo. Os produtos Sandvik AutoMine cobrem todos os aspectos da automação, de um único equipamento ao controle total de uma frota. Em uma sala de controle segura e confortável, operadores podem monitorar e controlar os movimentos de uma frota inteira de carregadeiras, caminhões e carretas 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.



FERRAMENTAS E SISTEMAS PARA 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 em rochas, enquanto nossos avançados sistemas de ferramentas para equipamentos de mineração conferem um rápido aumento de produtividade.





CONFIE NOS NÚMEROS

SANDVIK 365 - FERRAMENTAS DE PERFURAÇÃO DE ROCHAS CONFIÁVEIS

Intervalos entre afiações até 80% mais longos *. Vida útil do bit até 60% maior *. Um design único e inovador com uma nova classe de metal duro resistente ao desgaste para oferecer melhorias sem precedentes em durabilidade, produtividade e segurança.

Nós reinventamos o bit de perfuração *top hammer* para criar uma ferramenta que oferece a longa vida útil que você espera. Nosso bit "*top center*" possui uma frente elevada, dando lugar a mais botões, bem como furos de limpeza e canais de escoamento maiores. A maior quantidade de botões periféricos aumenta a resistência ao desgaste do corpo do bit, prolongando a sua vida útil. Juntamente com o GC80, nossa nova e resistente classe de metal duro, você perfurará mais metros por turno do que com um bit padrão, graças a menos trocas de bits e taxas de penetração mais elevadas.

Saiba mais sobre como nossas ferramentas podem tornar sua perfuração mais produtiva e rentável, 365 dias por ano, em home.sandvik.

*Os resultados dos testes devem ser considerados como resultados alcançados em determinadas condições de teste controladas. Eles não devem ser tratados como especificações e a Sandvik não garante, assegura ou representa os resultados dos testes em qualquer ou todas as circunstâncias.

