

SOLID

#2 2020

GROUND

UMA REVISTA
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Espanha:

**Frota confiável
impulsiona expansão**

LH514BE:

**Carregamento
sem cabos**

Sustentabilidade:

**Partes de um
grande plano**

África do Sul: Mafube Colliery

Amanhecer de uma nova era

SANDVIK

Caro leitor,

O MUNDO AINDA vive a pandemia do novo coronavírus (COVID-19), e os países estão em diferentes estágios do surto e da recuperação. É uma situação sem precedentes para todos nós. Situação em que indivíduos, governos e organizações tiveram que tomar medidas para se protegerem contra o impacto – não apenas em termos de saúde e segurança, mas também do ponto de vista da economia global.

Como organização, a Sandvik agiu com rapidez para proteger nossos colaboradores – sempre nossa principal prioridade –, mas também para garantir que poderíamos continuar a atender aos nossos clientes, reconhecendo que enfrentamos juntos os desafios que a pandemia colocou sobre nós.

DURANTE ESSA SITUAÇÃO, sabemos que, mais do que nunca, você procurou a Sandvik para ajudá-lo a atender aos seus requisitos – algo que é, obviamente, sempre o nosso principal objetivo. Nós focamos e continuamos focados em fazer tudo o que pudermos para tornar isso possível, mesmo nas partes do mundo que foram mais afetadas. Tenho orgulho da maneira como nossos colaboradores responderam à situação, trabalhando em estreita colaboração com os clientes e fornecedores para garantir que todos passemos por esse período preocupante e turbulento com o mínimo de danos possível a pessoas e operações.

Não sabemos por quanto tempo o novo coronavírus será essa grande ameaça, mas, mesmo enquanto estamos lidando com ele, a Sandvik continua olhando para o futuro da nossa indústria, no qual automação, eletrificação, digitalização e sustentabilidade têm papéis cada vez mais importantes. Você pode ler sobre o progresso que estamos fazendo nesta revista.

NENHUM DE NÓS poderia prever o impacto da pandemia, mas uma coisa que podemos prever é que a Sandvik está aqui para ajudá-lo a alcançar um ambiente de trabalho mais saudável, e também com maior eficiência e produtividade.

Fique seguro. Fique bem. ■



HENRIK AGER
PRESIDENTE, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY



PERFIL

Tudo em família 4

O ESPECIALISTA

Impulsionando a sustentabilidade..... 5

MINA DE CARVÃO MAFUBE

Mais precisão e resultados..... 6

SUSTENTABILIDADE

Irrigação inspiradora 12

SANDVIK DS412iE

Perfuração de suporte de rochas 16

PROYECTO RIOTINTO DA ATALAYA MINING

Reaberto e crescendo 20

SANDVIK LH514BE

Produtividade sem cabos 26

SUSTENTABILIDADE

Cargas mais sustentáveis 30

SUSTENTABILIDADE

Partes do todo 33

VISÃO GLOBAL

Além da recuperação 36

LINHA DE PRODUTOS

Equipamentos e suporte melhorados... 38

SOLID GROUND é uma revista sobre negócios e tecnologia da Sandvik Mining and Rock Technology, Kungälvström 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: Jeanette Svensson. **Líder de projeto:** Eric Gourley. **Editor:** Jean-Paul Small. **Sub-editor:** Michael Miller. **Diretor de arte:** Erik Westin. **Coordenadora de idioma:** Louise Holpp. **Pré-impressão:** Markus Dahlstedt. **Foto de capa:** Adam Lach. **Conselho editorial:** 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.

AutoMine, Eclipse, iSure, Leopard, OptiMine e Pantera 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.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, consequential 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.com/privacy. Para cancelar a inscrição ou fazer alterações em sua assinatura, entre em contato com solidground@sandvik.com.



SUMÁRIO **2.20**



6

Sandvik DR412i - a melhor amiga do operador.



26

Carregamento subterrâneo sem emissões.

30 Eletricidade impulsionando sustentabilidade.



20

Triplicando a produção na Espanha.



16

Apresentamos o primeiro rock bolter movido a bateria da empresa.

TUDO EM FAMÍLIA

De operadora de caminhão *trainee* a chefe de turno e gerente de treinamento, **Arlene Johnston** transformou seu amor pela mineração em uma carreira na QME Ltd, como a primeira mulher mineradora da Irlanda. Ela compartilhou com a *Solid Ground* os desafios e oportunidades diárias que enfrentou.

P: QUAL É O PRINCIPAL NEGÓCIO DA QME?

R: A QME Mining é uma empresa familiar com quase 40 anos de experiência e líder mundial na área de fornecimento, produtos e conhecimentos para o setor de mineração e pedreiras. Somos a maior empresa de mineração da Irlanda e, recentemente, expandimos para uma plataforma global. Criamos soluções inovadoras para todos os aspectos da mineração e fornecemos uma gama completa de serviços, que incluem equipamentos de mineração de superfície e subterrânea, mão de obra, materiais, informações e planejamento.

P: COMO É UM DIA TÍPICO NO SEU TRABALHO?

R: Minhas principais tarefas são colaborar com a gerência para projetar programas de treinamento novos e inovadores, e garantir que nosso time se torne excepcional em seu setor, mas que também possa progredir na empresa. Um dia típico no meu trabalho é ir ao subterrâneo para observar os processos de mineração e as outras pessoas, pois o contato direto com os operadores me permite melhorar as técnicas de treinamento e, então, aplicá-las através de sessões práticas.

P: COMO SE ENVOLVEU COM A MINERAÇÃO?

R: Eu venho de uma família que atua com construção há mais de 35 anos. Comecei a operar equipamentos móveis na indústria de construção ainda jovem, trabalhando com meu pai e aprendendo sobre planejamento, precificação e gestão. Em 2009, fiz uma pausa na carreira e fui para a Austrália, onde



FREDRIK T.JERNSTRÖM

ARLENE JOHNSTON

Idade: 33
Nasceu em: Um pequeno vilarejo em Dromintee, Condado Armagh, Irlanda do Norte
Cargo: Gerente de treinamento
Família: A mais nova de cinco, tem três irmãos e uma irmã

trabalhei com mineração e descobri meu amor pelo setor. Em 2012, voltei para a Irlanda e estou na QME Mining desde então. Entrei para o setor de contratação e, com o apoio da empresa e a minha dedicação, me tornei a primeira mulher na mineração da Irlanda. Em 2020 completei o ciclo completo da mineração, desde operadora de caminhão *trainee* a chefe de turno e responsável por treinamento. Recentemente, tive a oportunidade de liderar o departamento de treinamento da QME Mining, cargo que trouxe muitos novos desafios e oportunidades interessantes.

P: QUAL É O MAIOR DESAFIO DO SEU TRABALHO?

R: Para alcançar o tipo necessário de expansão da produção, enfrentamos desafios para encontrar equipamentos de mineração modernos que atendam a demanda. Na área de mineração de rochas duras sentimos que a Sandvik realmente forneceria o equipamento mais avançado tecnicamente para entregar a eficiência e a produtividade de que precisávamos.

P: COMO VOCÊ DESCREVERIA SEU RELACIONAMENTO COM A SANDVIK?

R: A Sandvik tem sido muito mais do que um fornecedor convencional. Eles são incrivelmente confiáveis, com excelentes habilidades de comunicação e, devido à nossa demanda, rapidamente nos fornecem caminhões, carregadeiras, perfuratrizes e *rock bolters*. E eles não terminam o contato após a entrega dos equipamentos. Sua equipe de Serviços nos fornece o treinamento técnico quando e onde necessário.

P: DO QUE VOCÊ MAIS GOSTA NO SEU TRABALHO?

R: Há muitos aspectos que eu amo, mas um deles se destaca: o treinamento de operadores no *rock bolter* Sandvik DS411-C. Seu uso descomplicado significa alta produtividade para nossa empresa. É simples e confortável e possui recursos avançados de mapeamento, que aceleram a instalação dos tirantes e tira a pressão dos nossos operadores. ■

A especialista

A diretora do programa de Inovação para Veículos Mais Limpos e Seguros, Verónica Martinez, tem a missão de impulsionar mudanças sustentáveis em toda a mineração.



LANÇADO PELO CONSELHO Internacional de Mineração e Metais (ICMM, *em inglês*) em 2018, o programa Inovação para Veículos Mais Limpos e Seguros (ICSV, *em inglês*) foi criado para abordar três dos temas mais críticos relacionados à segurança, saúde e meio ambiente da mineração com a missão de causar zero danos e contribuindo para a descarbonização do setor. A diretora do programa, Verónica Martinez, discutiu seus objetivos, colaborações exclusivas e futuro com a *Solid Ground*.

P: QUAL É O SEU PAPEL NO ICSV E O QUE O PROGRAMA ESPERA REALIZAR?

R: Eu lidero duas das três frentes de trabalho do programa e também a equipe responsável por mudanças climáticas no ICMM. O ICSV aborda os seguintes desafios: introdução de veículos de mineração de superfície sem emissão de gases de efeito estufa (GEE) até 2040; minimizar o impacto operacional da queima de diesel até 2025; e tornar tecnologias para evitar colisões disponíveis para todas as

empresas de mineração até 2025. Essencialmente, esse é um programa focado no desenvolvimento de tecnologia, em como as minas existentes podem adaptar suas operações e em como as minas futuras serão projetadas para utilizar essas tecnologias.

P: QUAIS SÃO AS MOTIVAÇÕES POR TRÁS DE CADA FRENTE DE TRABALHO?

R: Se observarmos cada frente de trabalho, os grandes equipamentos de mineração podem representar até 80% das emissões de Escopo 1 em uma mina. O acesso ao minério está ficando mais difícil em operações mais antigas – as reservas estão se tornando mais profundas e as concentrações estão diminuindo – exigindo mais caminhos e maiores distâncias percorridas pelos equipamentos, o que aumenta as emissões de CO₂ se continuarmos a operação normalmente.

No que diz respeito a partículas de diesel (DPM), a OMS as classificou como cancerígenas, e a exposição a grandes quantidades de DPM, principalmente em operações subterrâneas,

as, tem sido associada a efeitos nocivos à saúde. Esse problema está aumentando a conscientização nas empresas de mineração, promovendo a tecnologia existente para minimizar as emissões e, em seguida, implementando-as no setor.

E, finalmente, para o fluxo de trabalho de interação dos veículos, os acidentes de equipamentos móveis e de transporte foram responsáveis por 30% das mortes nas minas que fazem parte do ICMM em 2018. Condições de trabalho seguras são direitos humanos fundamentais, e os membros do ICMM estão comprometidos em fortalecer a saúde e a segurança.

P: QUÃO VIÁVEL É PARA CONCORRENTES COLABORAREM PARA IMPLEMENTAR AS MUDANÇAS QUE VOCÊ PROPÕE? ISSO NÃO É INCOMUM?

R: A colaboração dos membros para fortalecer o desempenho social e ambiental da indústria de mineração é parte essencial da missão do ICMM, mas, no ICSV, é a primeira vez que trabalhamos em conjunto com parceiros externos em uma iniciativa formal de colaboração, com uma governança compartilhada entre empresas de mineração e OEMs. O ICSV é um modelo exclusivo de colaboração liderado por um CEO que envia informações importantes de mercado aos fornecedores de equipamentos com grande parte do setor comprometida em adotar novas tecnologias. Isso cria a confiança necessária para acelerar o investimento em inovação nessas três áreas principais.

Toda a colaboração do ICMM funciona sob regras anticoncorrencial e antitruste. Nosso papel é convocar as partes, motivar ações e promover soluções. Isso não funciona em soluções específicas, pois o programa reconhece que haverá mais de uma, dependendo das oportunidades e restrições de cada mina. Nosso papel é incentivar – e não sufocar – a inovação.

P: O QUE ESTÁ NO HORIZONTE DO ICSV?

R: Esse ano estamos trabalhando para obter uma visão agregada do setor para seguirmos na mesma direção, usando os roteiros de inovação que construímos em conjunto durante o programa. As empresas de mineração entenderão melhor os desafios, começarão a adotar tecnologias ou farão parcerias com outros membros e OEMs para desenvolvê-las.

Estamos testando um *hub* de conhecimentos do ICSV e esperamos que ele se torne uma referência no setor como fonte de informações técnicas e práticas para todas as empresas que desejam melhorar seu desempenho em sustentabilidade. ■



A Mafube está entre as poucas minas de carvão da África do Sul a transportar seus resíduos com trator de esteiras, o que torna a precisão da perfuração uma parte essencial da operação.

MAIS PRECISÃO E RESULTADOS

PROVÍNCIA DE MPUMALANGA, ÁFRICA DO SUL.

Uma nova perfuratriz pronta para automação está ajudando uma operação de carvão da África do Sul a superar rapidamente a sobrecarga para atingir novos recursos e prolongar a vida útil da mina.

TEXTO: ERIC GOURLEY FOTO: ADAM LACH

Quando a Mafube identificou a necessidade de investir em um equipamento dedicado, a empresa escolheu a perfuratriz rotativa Sandvik DR412i.



MAFUBE SIGNIFICA “AMANHECER de um novo dia” em Sesotho, e a mina de carvão, apropriadamente chamada de Mafube, em Witbank, na África do Sul, realmente entrou em uma nova era.

A *joint venture* 50-50 entre a Anglo American e a Exxaro Resources iniciou suas operações em 2007, produzindo carvão térmico de alta qualidade para exportação e produto de menor qualidade para uma usina próxima.

A Mafube esgotou sua reserva Springboklaagte no final de 2018 e iniciou um projeto para a produção do recurso em Nooitgedacht nas proximidades, prolongando assim a vida útil da mina para até, pelo menos, 2032. A mina Nooitgedacht começou a produzir em meados de 2018, após a aquisição de equipamentos e a instalação de um transportador terrestre de 7 km para mover o novo produto ROM até a planta de lavagem em Springboklaagte para processamento.

A empresa produziu 5,3 milhões de toneladas de carvão em 2019 e pretende aumentar para 5,8 milhões de toneladas em 2020.

Embora muitas operações semelhantes usem *draglines* para a remoção do material, a Mafube está entre as poucas minas de carvão do país a

transportar seus resíduos com um trator de esteiras. O material é enviado do próximo corte de volta para o primeiro, permitindo a reabilitação contínua de áreas mineradas, enquanto uma frota de caminhões e carregadeiras coleta o carvão exposto.

O GERENTE DE mineração da Mafube, Kennedy Botsheleng, afirma que a precisão da perfuração é essencial para a operação.

“Todas as atividades de mineração após a perfuração dependem da precisão do padrão de perfuração”, diz. “Se você não perfurar corretamente, provavelmente terá um desmonte ruim e não terá um bom molde. Movemos cerca de 30% da sobrecarga com desmonte e transportamos 70% do restante para escavar uma bancada ou deslocar o carvão, dependendo da profundidade. Portanto, a perfuração é essencial para nossa operação.”

Quando a Mafube fez a transição da Springboklaagte para a Nooitgedacht, levou duas perfuratrizes Sandvik D25KS. Juntas, elas acumulavam mais de 70 mil horas de motor – desde que foram comissionadas, no início da operação, em 2007.

“Essas perfuratrizes definitivamente

cumpriram sua missão ao longo dos anos e ainda estão produzindo de maneira confiável”, destaca Botsheleng. “Não as descartamos quando atingiram a vida útil esperada e ainda estamos obtendo bons números com esses ativos.”

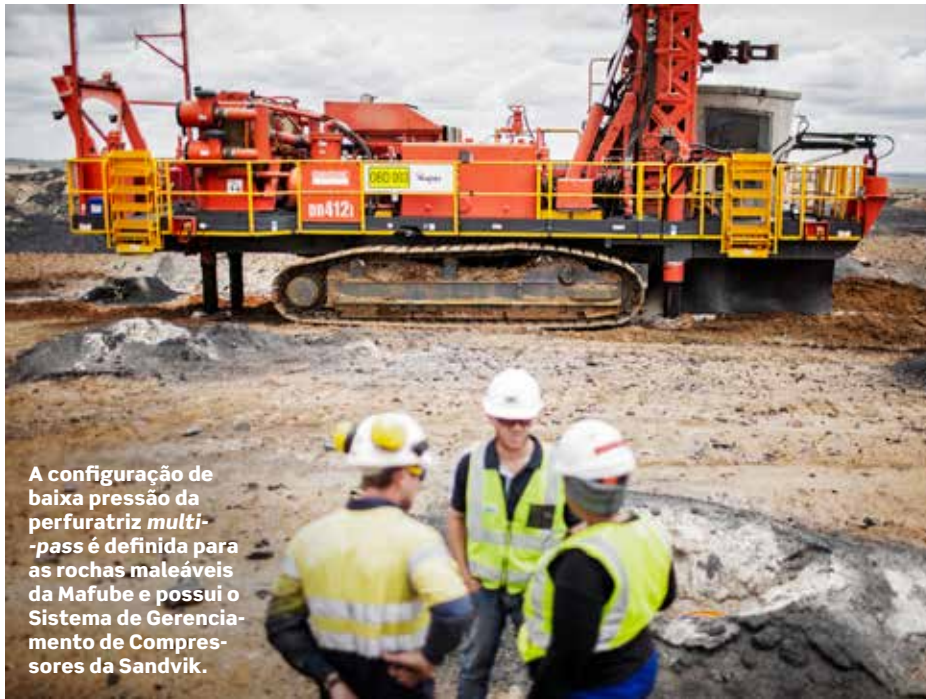
A Mafube identificou a necessidade de investir em uma perfuratriz dedicada para Nooitgedacht. Frikkie Fourie, especialista em perfuração e desmonte para Negócios de Carvão da Anglo American, conta que uma solução pronta para automação era fundamental.

“Quando iniciamos a busca, um dos principais pontos foi verificar até onde os OEMs avançaram e quão prontos estão quando se trata de automação”, lembra Fourie.

A PERFURATRIZ ROTATIVA Sandvik DR412i, com a oferta integrada de automação da Sandvik, logo surgiu como a solução ideal.

“A Sandvik DR412i já veio com grande parte dos processos automatizados, o que foi ótimo”, destaca Fourie. “Na maioria dos fornecedores, eles vinham apenas como complementos adicionais. E essa é uma das razões pelas quais escolhemos um equipamento pronto para automação.”

Vários outros pontos fortes atraíram os



A configuração de baixa pressão da perfuratriz *multi-pass* é definida para as rochas maleáveis da Mafube e possui o Sistema de Gerenciamento de Compressores da Sandvik.



Frikkie Fourie, especialista em perfuração e desmonte, Anglo American.

gestores da mina.

“Examinamos a taxa de perfuração, o consumo de combustível, o custo do ciclo de vida, a simplicidade do design, a facilidade de manutenção e o histórico de suporte”, conta Botsheleng. “A automação, o posicionamento GPS, a funcionalidade de assistência ao operador e o autonivelamento tornaram o equipamento ideal para nossa operação.”

Fourie conta que a Mafube investiu em uma perfuratriz maior e mais avançada do que necessário no momento para “garantir o futuro” da operação.

“Optamos por uma máquina com especificações além do que precisávamos, em parte para economizar no uso, o que significa menos desgaste do compressor, do motor e de alguns componentes”, afirma. “À medida que a mina progride, também vamos avançar. E já estaremos prontos. É mais do que precisamos nos próximos dois ou três anos, mas, no futuro, estaremos preparados.”

A SANDVIK DR412i foi comissionada em agosto de 2018 e o fornecedor trabalhou em conjunto com a Mafube para superar alguns obstáculos iniciais.

“Como com qualquer equipamento novo adquirido, sempre há alguns desafios”, explica Fourie. “Nós resolvemos isso. Com muito trabalho entre as duas empresas, obtivemos um resultado muito bom. A perfuratriz está com ótimos resultados e é muito confiável.”

A conectividade limitada da rede sem fio na mina potencializou alguns dos problemas

SANDVIK DR412i

Projetada para perfuração confiável em rochas duras e maleáveis, a Sandvik DR412i, pronta para automação, oferece alta potência. Capaz de fazer furos com diâmetros de 216-311 mm (8,5-12,25 pol.) até uma profundidade máxima *multi-pass* de 75 metros (246 pés), a Sandvik DR412i pode ser usada na perfuração *down-the-hole* ou na rotativa e entrega mais perfuração a custos operacionais mais baixos. Seus recursos aumentam a eficiência e a produtividade.

técnicos iniciais.

“Tivemos contratemplos no começo, mas agora ela está superando as metas estabelecidas”, diz Botsheleng. “Fizemos ajustes por quatro meses, mas agora estamos obtendo recordes.”

A MAFUBE UTILIZA sua Sandvik DR412i para furos de 251 milímetros (9,9 polegadas) com profundidade de 24 metros.

“Usamos o nivelamento e a perfuração com apenas um toque”, destaca Fourie. “A equipe que está operando nos entrega resultados muito bons e contínuos. O tempo médio entre falhas é realmente longo. Estamos satisfeitos.”

A configuração de baixa pressão da perfuratriz *multi-pass* é definida para as rochas maleáveis da Mafube e possui o

Sistema de Gerenciamento de Compressores da Sandvik, projetado para reduzir o consumo de diesel em até 30%, enquanto prolonga os intervalos de manutenção e a vida útil do motor e do compressor.

“Ela é econômica em combustível. De todas as perfuratrizes que compramos para a mina, essa é uma das que menos consomem combustível. Nós pensamos que seria diferente”, afirma Botsheleng.

A Sandvik DR412i possui um sistema de navegação 3D baseado em GPS que fornece precisão de furos de até cinco centímetros para localização e profundidade.

“É empolgante para nossos operadores porque é confortável; eles apenas apertam alguns botões e não precisam esperar que os pesquisadores marquem a bancada”, acrescenta. “Portanto, o GPS 3D está funcionando muito bem.”

O SOFTWARE DRILLER'S Office da Sandvik permite à Mafube transferir via wireless os planos de perfuração para a Sandvik DR412i e melhora ainda mais a precisão, a qualidade dos furos e a fragmentação.

“O planejador envia o plano para o equipamento a partir de seu escritório, o que é muito mais fácil”, diz Botsheleng. “Em alguns dias ele envia da sua própria casa. A precisão é de cerca de 98%. Nossas pesquisas agora podem ser usadas com mais eficiência.”

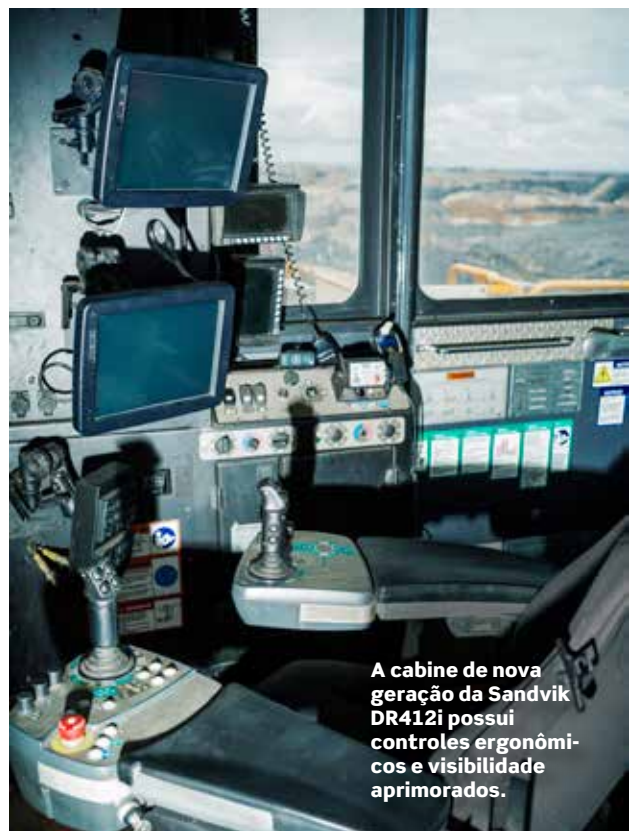
Operadores como Thulane Mlongeni desfrutaram da cabine de nova geração da Sandvik, que possui controles ergonômicos e visibilidade aprimorados.



É mais do que precisamos nos próximos dois ou três anos, mas, no futuro, estaremos preparados



Jabulile Zwane,
operadora na Mafube.



A cabine de nova
geração da Sandvik
DR412i possui
controles ergonômi-
cos e visibilidade
aprimorados.

Os operadores da Mafube aprovam os recursos de perfuração e nivelamento automáticos da Sandvik DR412i.



“É uma perfuradora confortável e com um ótimo sistema hidráulico. E tudo está na tela”, destaca Mlongeni, operador desde 2007, quando começou a operar a Sandvik D25KS. “Gosto de perfurar automaticamente com esse novo equipamento. São menos controles. Na D25, você precisa segurar uma alavanca até finalizar o furo.”

JABULILE ZWANE TAMBÉM gosta da facilidade de operação.

“Gosto da perfuração e do nivelamento automáticos”, conta ela. “É muito rápido. Você pode avançar bons metros em uma hora.”

O acesso aprimorado à área do mastro, incluindo corrimãos de passarelas, permite inspeções de manutenção mais seguras, sem riscos de altura.

“Esse é definitivamente um grande

MAFUBE COAL

Localizada cerca de 180 km a leste de Joanesburgo e a 25 km da cidade de Middleburg, a Mafube Coal é uma *joint venture* 50-50 da Anglo American e da Exxaro Resources. A operação produziu cerca de 5,3 milhões de toneladas de carvão em 2019 e estima-se que as reservas durem até pelo menos 2032. A Mafube Coal tem cerca de 350 colaboradores diretos e 550 contratados.

benefício e será um requisito padrão no futuro”, declara Botsheleng. “Facilita a manutenção e melhora a segurança.”

Os custos operacionais estão “muito abaixo do previsto”, de acordo com Botsheleng, e a perfuradora termina, rotineiramente, suas bancadas antes do prazo.

“A manutenção é excelente e os custos são altamente competitivos”, ressalta Botsheleng. “A utilização é maior do que a dos outros

equipamentos que operamos.”

A nova perfuradora superou as 5.000 horas de motor em janeiro de 2020 e continua impressionando os gestores da mina.

“Os registros estão lá”, pontua Botsheleng. “Ela perfurou 1.000 metros por dia. E ficou estacionada por duas semanas porque concluiu a área que foi alocada. Ou seja, a perfuradora está indo muito bem. Mil metros por dia? Seria um erro não comprá-la.” ■



IRRIGAÇÃO INSPIRADORA

PROVÍNCIA DE MPUMALANGA, ÁFRICA DO SUL. Um projeto inovador que utiliza efluentes da mineração para irrigar as plantações pode ajudar a aumentar a produção de alimentos, fortalecer as comunidades locais e melhorar a sustentabilidade da mineração e da agricultura. ▶

TEXTO: ERIC GOURLEY FOTO: ADAM LACH



A mineração pode ajudar a proteger preciosas fontes de água e permitir aos produtores agrícolas alcançar a segurança alimentar

► **MINERAÇÃO SUSTENTÁVEL** É importante para Kennedy Botsheleng.

Restaurar a terra ao mais próximo possível do seu estado original após a mineração do carvão é tão essencial para ele quanto a extração.

“Meu pai era agricultor, então, quando era criança, costumava ir à fazenda aos fins de semana”, conta Botsheleng, gerente de Mineração da mina de carvão de Mafube.

Atualmente ele cuida da fazenda em seu tempo livre e planeja se dedicar à atividade quando se aposentar. “Preciso garantir que o terreno explorado possa ser usado para a agricultura depois”, destaca Botsheleng. “E as gerações futuras? Depois de retirarmos o carvão, elas podem continuar cultivando. Em 2050 não haverá comida suficiente para o mundo todo, por isso precisamos deixar a terra adequada para a agricultura.”

MAFUBE, UMA JOINT venture 50-50 criada pela Anglo American e a Exxaro Resources, é uma das únicas minas de carvão na África do Sul que transporta os resíduos com um trator de esteiras. O material é levado ao primeiro corte a partir do segundo, permitindo a reabilitação contínua de áreas mineradas.

Um dos principais motivos pelos quais usamos o trator de esteiras é por sermos capazes de reabilitar áreas à medida que mineramos”, destaca Botsheleng. “Deixamos o solo arado, terra em que o gado pode eventualmente pastar.”

A mina está localizada a cerca de 180 km de Joanesburgo, na província de Mpumalanga, que compreende quase 6,5% da área total da África do Sul e

produz cerca de 80% do carvão do país.

A PROVÍNCIA TAMBÉM é uma das áreas agrícolas mais produtivas da África do Sul e o setor emprega mais pessoas do que qualquer outro. Cerca de dois terços das terras de Mpumalanga são usadas para agricultura, incluindo pastagens naturais e agricultura. A região mais seca de Highveld, lar das ricas reservas de carvão da província, também produz mais da metade da soja do país, além de milho, trigo e outros grãos. Frutas, vegetais, nozes e cana-de-açúcar também são abundantes na região subtropical de Lowveld.

A coexistência da mineração de carvão e da agricultura na África do Sul – dois processos que utilizam muita água em um país onde esse recurso é escasso – pode parecer um paradoxo, mas um projeto de irrigação em andamento, motivado por uma seca prolongada, está trazendo benefícios para ambas as indústrias.

IRRIGAÇÃO AGRÍCOLA COM efluentes da mineração poderia ajudar a Mafube e outras minas a enfrentarem um grande desafio: gerenciar de forma sustentável grandes volumes de água durante e após o término da mineração. Os efluentes que não podem ser tratados e descartados, historicamente, representam uma dor de cabeça para as mineradoras quando as reservas se esgotam.

O governo sul-africano escolheu Mafube como o primeiro local de teste em uma iniciativa público-privada para determinar a viabilidade e a sustentabilidade do uso de efluentes para irrigar as plantações.

“Esse é um projeto muito importante para o futuro das indústrias de mineração e agrícola”, afirma Botsheleng.

O Departamento de Água e Saneamento da África do Sul, a Comissão de Pesquisa de Águas e a Coordenação de Efluentes da Mineração do país – uma plataforma colaborativa de encerramento sustentável de minas lançada em 2018 – fizeram parceria com as empresas de mineração Anglo American, Exxaro Resources e South32 e um agricultor local.

COLABORADORES DA MAFUBE

ajudaram a preparar a infraestrutura, incluindo um espaço de teste de 30 hectares em solo virgem e outro em terras de mineração reabilitadas. As plantações tolerantes ao sal foram feitas de maneira rotacionada e irrigadas com água salina de pH neutro do poço, que não requer tratamento. Embora o efluente da mina não possa ser descartado após ser contaminado pelo contato com minerais, seu uso nas lavouras transforma o que antes era considerado ambientalmente danoso em um recurso útil, que não apenas ajuda a economizar água potável, mas também reduz a dependência de chuvas sazonais e captações em locais distantes, permitindo que os agricultores plantem o ano todo. Isso é essencial, pois na região de Highveld só chove nos meses de verão.

“As minas podem ajudar a proteger fontes de água preciosas enquanto permitem que os produtores agrícolas obtenham segurança alimentar”, destaca Botsheleng.

O projeto de cinco anos deve se estender até 2021, mas os resultados até



O gerente de mineração da Mafube, Kennedy Botsheleng, está comprometido em retornar as terras mineradas a um estado fértil.

agora confirmaram as pesquisas anteriores sobre a adequação dos efluentes das minas para uso agrícola. A produção inicial de milho irrigada com os efluentes em Mafube foi 80% maior do que uma colheita típica.

A produção maior cria mais alimento para as comunidades e empregos, além de aumentar a rentabilidade da agricultura local”, resume Botsheleng.

O PROJETO REVELOU o potencial de utilizar terras de mineração reabilitadas para agricultura comercial, abordando a escassez de água e a segurança alimentar.

“Esse projeto ajudará a mudar a crença de que as minas não reabilitam o terreno após o término da mineração e não oferecem benefícios de longo

prazo”, diz Botsheleng.

A iniciativa de irrigação forma um alicerce no projeto Green Engine da Anglo American, que examina o encerramento de minas e como a empresa pode ajudar a criar oportunidades sustentáveis de emprego em comunidades após a mineração.

A EMPRESA TAMBÉM tem o objetivo de reciclar ou reutilizar os efluentes, atendendo a 75% de seus requisitos globais relacionados a água no âmbito do Plano de Mineração Sustentável, alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU de 2015 para melhorar os resultados da sustentabilidade global até 2030.

Se a irrigação com efluentes de

qualidade adequada se provar sustentável, a África do Sul planeja desenvolver diretrizes nacionais para uma potencial adoção em larga escala.

Botsheleng acredita que a iniciativa em Mafube impactará a região por muito tempo, mesmo após as reservas de carvão da mina se esgotarem.

“O projeto será uma inovação para a indústria de mineração”, afirma Botsheleng. “Quando você é capaz de reduzir a responsabilidade pela água no longo prazo, capacitar as comunidades locais e abrir portas para mais e melhores atividades agrícolas, todos saem ganhando. As pessoas poderiam se beneficiar das minas por muito tempo mesmo após o seu encerramento.” ■

PERFURAÇÃO DE SUPORTE DE ROCHAS

Como o primeiro *rock bolter* movido a bateria da mineração, o Sandvik DS412iE estende o conceito de zero emissão para a classe de *rock bolters* e abre uma ampla gama de possibilidades para minas aumentarem sua produtividade e segurança com análises baseadas em dados.

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK

EM SUA MISSÃO principal de fornecer soluções produtivas, seguras e versáteis para suporte de rochas, os *rock bolters* da Sandvik Mining and Rock Technology têm um ótimo histórico. Ainda assim, os recursos de automação e aquisição de dados dessas ferramentas não avançaram tanto quanto os das perfuratrizes e jumbos de produção e desenvolvimento. Com lançamento em 2021, o novo *rock bolter* Sandvik DS412iE complementarà a família inteligente de jumbos subterrâneos movidos a bateria da nova geração.

“É basicamente uma atualização do nosso *rock bolter* dessa classe de tamanho já comprovado, o Sandvik DS411”, conta Anssi Kouhia, gerente de Produto, Rock Support Drills. “Recebemos *feedbacks* positivos e criamos um modelo ainda melhor, com recursos de automação mais avança-

dos, coleta de dados aprimorada e ergonomia atualizada.”

Juntamente com seu antecessor, o novo e inteligente *rock bolter* também tem muito em comum com o Sandvik DS512i maior, das seções de 5 x 5 metros. Um exemplo é a versatilidade similar em termos de sistemas de atirantamento: o Sandvik DS512i e o Sandvik DS412iE podem lidar com uma ampla variedade de tipos e comprimentos de tirantes, incluindo uma combinação de misturador de cimento e injeção automática de resina no mesmo tirante.

O NOVO SANDVIK DS412iE completará efetivamente a linha de perfuratrizes de suporte de rochas da Sandvik Mining and Rock Technology da classe de 4 x 4 metros, atualizando toda a sua gama de produtos para o mais recente padrão i de

recursos de conectividade e automação. Além disso, o Sandvik DS412iE será o primeiro *rock bolter* a bateria da marca. Em outras palavras, a abordagem de zero emissão subterrânea agora incluirá todas as etapas do processo de mineração subterrânea: perfuração de suporte de rochas, desenvolvimento e produção e carregamento e transporte. A capacidade de eliminar material particulado e emissões de NO_x, de CO₂ e de calor é, antes de tudo, um grande benefício à saúde e segurança, mas também oferece economia de custos, reduzindo os requisitos de energia para ventilação das minas.

O NOVO EQUIPAMENTO responde às principais tendências do setor, identificadas nos *feedbacks* dos clientes. Além de reduzir as emissões no subterrâneo e aprimorar as condições





O novo sistema de controle de braços e o modo avançado do manipulador do Sandvik DS412iE ajudam os operadores a trabalharem com mais eficiência.



O rock bolter Sandvik DS412iE movido a bateria complementa a família inteligente de jumbos de última geração.



O sistema de detecção de acesso do bolter verifica automaticamente o ambiente e alerta o operador se uma pessoa entrar na área de trabalho.

VANTAGENS DO DS412iE

- Movido a bateria: elimina as emissões de material particulado e reduz o calor e a logística de combustível em ambientes subterrâneos
- Pacotes de automação nos níveis Silver e Gold: total compatibilidade com o gerenciamento digital de frotas My Sandvik e o pacote OptiMine para análise e automação de minas
- *Software* Intelligent Sandvik Underground Rock Excavation (iSure): recursos sem precedentes para projetar, executar e documentar padrões de atirantamento
- Maior produtividade: controle de perfuração atualizado e outras melhorias aumentam a produtividade em até 25%
- Maior segurança: zero emissões do motor, redução significativa de ruído, ergonomia e visibilidade aprimoradas

de trabalho, as melhorias ambientais e de segurança também fazem sentido em termos econômicos, reduzindo os custos e o tempo perdido em acidentes.

Os recursos avançados de automação aumentam a velocidade e a segurança dos ciclos de atirantamento, além de criar possibilidades para otimização do processo. Isso se traduzirá em ambientes de trabalho mais seguros e em atirantamentos mais confiáveis.

Semelhante à automação de perfuração, que tem sido um recurso padrão nos jumbos de mineração e abertura de túneis da Sandvik, a automação de atirantamento do Sandvik DS412iE amplia esse recurso para os *rock bolters*. Ele pode executar um ciclo sem assistência, de modo que, em condições ideais, o operador precise apenas realocar manualmente o braço.

O SANDVIK DS412iE virá com dois níveis de automação: o pacote Silver padrão e, em um futuro próximo, o nível Gold opcional. A principal diferença entre os dois pacotes está nos recursos de monitoramento e operação remotos e na funcionalidade de medição durante a perfuração. Os pacotes de automação combinam perfeitamente com o *software* iSure. Disponível, como padrão, para projetar planos de perfuração e de

desmonte, o iSure agora se estende cada vez mais às operações de atirantamento e vem em três níveis: iSure Basic e iSure Plus para o pacote de automação Silver e iSure Premium para o nível Gold opcional. As soluções avançadas de automação podem oferecer um aumento significativo na produtividade e na qualidade.

“Com o iSure, você pode projetar um padrão de atirantamento a partir do seu escritório, transferi-lo para o equipamento por WiFi ou uma unidade USB e executá-lo. Além disso, é possível recuperar um relatório que compara o plano ao padrão realizado”, destaca Kouhia.

A COMPATIBILIDADE DO iSure permite coleta de dados e relatórios mais abrangentes. Além do padrão de atirantamento, os dados também incluem parâmetros variados que caracterizam a qualidade do processo, como injeção de concreto e torques de ajustes. Isso pode servir para documentar o atirantamento com muito mais detalhes do que anteriormente, o que permite maior controle de qualidade das



O Sandvik DS412iE possui excelentes recursos de segurança e ergonomia.

medidas de suporte de rochas. O histórico verificável das medidas fornece documentação sistemática de segurança e, caso ocorra uma falha, os relatórios podem ajudar a determinar a causa, até mesmo em um único tirante: quando e como foi instalado e se cumpria as especificações definidas.

A compatibilidade total com o portal de gerenciamento de frota My Sandvik e o pacote OptiMine de soluções de análise e automação de minas aprimoram ainda mais a conectividade do Sandvik DS412iE, fornecendo controle completo baseado em dados para operações de suporte de rochas.

EMBORA AS PRINCIPAIS áreas de foco do Sandvik DS412iE sejam os recursos de automação, conectividade e coleta de dados, a produtividade nunca foi negligenciada. O novo sistema de controle do braço, o modo avançado do manipulador e os movimentos otimizados da cabeça de atirantamento ajudam o operador a obter um processo suave e eficiente, mantendo a cabeça alinhada automaticamente com as posições e ângulos corretos.

Em termos de potência mecânica, grande parte da alta produtividade do novo *rock bolter* deriva do sistema de controle da perfuratriz Sandvik RD314, que aumenta substancialmente a produção e a taxa de perfuração. No geral, a produtividade é aproximadamente 25% maior em relação aos modelos anteriores.

COMO SEMPRE, QUANDO se trata de um equipamento Sandvik, o Sandvik DS412iE possui muitos recursos de segurança e ergonomia. Ele foi projetado para estar em conformidade com a norma EN16228 para equipamentos de perfuração e fundação, que combina com os requisitos da Diretiva Europeia de Máquinas. Um dos requisitos da EN16228 é um sistema de detecção de acesso (ADS). No Sandvik DS412iE, o ADS verifica automaticamente os arredores do *rock bolter* e alerta o operador caso uma pessoa entre na área de trabalho, o que reduz efetivamente possíveis acidentes. As melhorias de segurança também incluem um carretel de fio de aço totalmente coberto.

DADOS TÉCNICOS

SANDVIK DS412iE

Dimensões operacionais: Comprimento 12,74 m, altura 3,05 m e largura 2,975 m

Comprimento do furo: 1,8 –4,0 m

Perfuratriz: Sandvik RD314, 14 kW

Diâmetro do furo: 33–45 mm

Sistema de controle: SICA

Potência do motor elétrico: 155 kW

Tipo e capacidade da bateria: 98,8 kWh, tecnologia de cloreto de níquel e sódio (SoNick)

Chassi: Montado sobre rodas, quadro de direção

O Sandvik DS412iE continua o legado da classe de cabines seguras e eficazes: a melhoria de 55% na visibilidade, o controle eficaz de vibração e a redução significativa de ruído contribuem para um local de trabalho mais seguro e confortável para o operador.

Entre os lançamentos futuros também haverá uma versão movida a diesel, o Sandvik DS412i, que estará em conformidade com as mais recentes especificações de emissão de motores. ■

REABERTA E CRESCENDO

MINAS DA RIOTINTO, HUELVA, ESPANHA.

Com a Proyecto Riotinto, da Atalaya Mining, em uma expansão que fará a produção anual triplicar para 15 milhões de toneladas, a contratada de perfuração INSERSA conta com uma frota de perfuratrizes de superfície confiáveis para acompanhar a demanda. ▶

TEXTO: ERIC GOURLEY FOTO: ADAM LACH



A Atalaya Mining está triplicando a produção anual na Proyecto Riotinto, no sudoeste da Espanha, para 15 milhões de toneladas na mina de cobre.



A INSERSA opera seis perfuratrizes Pantera DP1500i na Proyecto Riotinto, que perfuram uma média mensal de cerca de 55 mil metros.

AS MINAS DA Riotinto, na Espanha, estão entre as mais antigas do mundo. A área no norte da Andaluzia faz parte da Faixa Piritosa Ibérica, de 350 milhões de anos e 250 km de extensão, que se estende do oeste de Portugal a Sevilha, na Espanha, e serviu como uma importante fonte de cobre europeu nos tempos antigos e modernos.

Há cinco mil anos, os povos indígenas extraíam cobre de pequenas profundidades. Os tartessianos provavelmente mineraram cobre e prata na região durante a Idade do Bronze (2.500 a 1.000 aC). Mais tarde, os romanos conquistaram a área e extraíram mais de 20 milhões de toneladas da matéria-prima ao longo de 200 anos, usando técnicas e ferramentas mais avançadas. Ainda há evidências de antigas minas romanas em áreas abertas da Riotinto.

HOJE, A TECNOLOGIA facilita significativamente a extração de rochas para a INSERSA, empresa contratada para todas as perfurações e desmontes na Proyecto Riotinto, da Atalaya Mining.

A mina de cobre, a 65 km de Sevilha, foi desativada em 2001 devido aos baixos preços do metal. Mas a Atalaya retomou sua operação em 2015, após dois anos de reabilitação.

A mina a céu aberto iniciou a produção comercial em fevereiro de 2016, a uma taxa de

INSERSA

Fundada em 1988 como uma empresa de perfuração, a INSERSA (Ingeniería de Suelos y Explotación de Recursos S.A.) diversificou seus negócios ao longo dos anos. Hoje, ela tem projetos de perfuração, mineração, abertura de túneis, construção civil e engenharia civil em toda a Espanha. A subsidiária de agregados da empresa, Sodira, também opera 16 pedreiras. Os projetos de mineração da INSERSA incluem Riotinto, Aguas Teñidas, Magdalena e Sotiel, na província de Huelva, e Cobre Las Crossings, na província de Sevilha, além de dois projetos de exploração em outros locais na Andaluzia. A INSERSA tem mais de 800 colaboradores e faturou, em 2018, 150 milhões de euros.

processamento anual inicial de 5 milhões de toneladas. Após a conclusão do projeto de expansão, em junho de 2019, a capacidade de processamento quase dobrou, para as atuais 9,5 milhões de toneladas.

ESTÁ EM ANDAMENTO um projeto para aumentar ainda mais a capacidade de processamento anual, e alcançar 15 milhões de toneladas, o que aumentará a demanda da INSERSA.

“Para a INSERSA, é um desafio muito importante contribuir para o crescimento de uma mina desse tamanho, com segurança e sustentabilidade”, destaca Manuel Martín, diretor do Grupo de Trabalho da INSERSA. “Ao trazer a mina de volta à vida após 15 anos, nosso foco é aumentar os volumes de extração e

reduzir os custos operacionais, produzindo assim um concentrado de qualidade.”

Fernando Díaz Riopa, gerente de Minas da Atalaya no Proyecto Riotinto, afirma que a empresa conta com as perfuratrizes de superfície da Sandvik desde que iniciou os preparativos para retomar a operação em 2015.

“Perfuração e desmonte de qualidade melhoram a rentabilidade da planta de processamento”, explica Riopa. “E continuamos confiando na Sandvik para a perfuração de superfície, pois ela entrega bons resultados. Na Atalaya, estamos felizes com a INSERSA e com o equipamento da Sandvik.”

A INSERSA é parceira da Sandvik há mais de uma década e possui mais de 30 equipamentos da empresa em sua frota móvel.

**A Pantera DP1500i é
perfeita para nossa
operação**



**Laureano Pazos
Pérez, gerente de
Produção da
INSERSA.**

ATALAYA MINING

A mineradora de cobre europeia Atalaya Mining produz concentrados de cobre e subproduto de prata em sua unidade da Proyecto Riotinto, de propriedade exclusiva, no sudoeste da Espanha. A mina possui 197 milhões de toneladas de minério, que contém 822 mil toneladas de cobre. A Atalaya Mining também tem um contrato para adquirir até 80% do Proyecto Touro, um projeto de cobre para áreas industriais, no noroeste da Espanha, que está na fase de licenciamento.





As Panteras DP1500i atendem consistentemente os principais KPIs da INSERSA, incluindo metros perfurados por hora e consumo de combustível.

“As empresas têm um relacionamento de colaboração e confiança”, ressalta Martín. “A Sandvik fornece equipamentos de alta qualidade e um forte serviço de pós-venda.”

O gerente de Produção da INSERSA, Laureano Pazos Pérez, diz que a INSERSA entrou em contato com a Sandvik durante a avaliação de recursos para o Proyecto Riotinto.

“Depois que as taxas mensais de perfuração, as alturas das bancadas e os diâmetros de perfuração foram determinados, iniciamos uma busca, com base nesses parâmetros, por equipamentos confiáveis, com prazos de entrega curtos e suporte pós-venda”, lembra Pérez. “As recomendações e a consultoria da Sandvik foram fundamentais para nossa escolha.”

A Sandvik propôs a Pantera DP1500i como a solução ideal para a operação devido à sua confiabilidade, facilidade de manutenção e baixo consumo de combustível.

“A Pantera DP1500i combina perfeitamente com a nossa aplicação de perfuração. É confiável, robusta, fácil de manusear e simples de manter. A perfuração é muito eficiente e alcançamos facilmente nossas metas de produção”, resume Pérez.

A INSERSA opera seis perfuratrizes Pantera DP1500i e uma Sandvik DP900 para rompimento secundário. As seis Panteras, juntamente com

as ferramentas de perfuração de rochas Sandvik GT60, perfuram uma média mensal de 55 mil metros. Espera-se que esse número aumente à medida que a mina eleve ainda mais a produção.

“Os recursos da Pantera DP1500i, que a tornam perfeita para a operação, são a robustez altamente comprovada, mecânica simples e confiabilidade”, detalha Pérez. “O moderno sistema de posicionamento GPS, para aumentar a eficiência e a segurança do operador, é uma das opções mais importantes.”

Riopa afirma que o sistema de navegação de perfuração TIM3D aumenta também a confiança de quem opera o equipamento. “Eles não precisam mais executar tarefas como medição da profundidade de furos”, diz ele. “Isso melhora o desmonte, a base e as bancadas, o que é muito importante.”

OS EQUIPAMENTOS PANTERA DP1500i da Proyecto Riotinto foram inicialmente adquiridos para furos de 15 cm, mas o diâmetro da perfuração foi reduzido para 11,4 cm, em um esforço para melhorar a granulometria.

“Atualmente, costumamos perfurar diâmetros menores devido à dureza do material, mas essas perfuratrizes podem lidar com diâmetros maiores facilmente”, explica Martín. “Elas têm baixos custos de manutenção e são muito

PANTERA DP1500i

A Pantera DP1500i é uma perfuratriz de superfície *top hammer* para furos de 89 a 152 mm (3,5 a 6 pol.). Ideal para produção ou desenvolvimento em minas a céu aberto ou grandes pedreiras, o inteligente equipamento possui um sistema avançado de controle de perfuração com interface de usuário fácil de usar e uma robusta perfuratriz com altas taxas de perfuração, tudo combinado com excelente eficiência de combustível. Além disso, o equipamento pode ser equipado com navegação GPS (TIM3D) para maior precisão da perfuração.

seguras, do tipo que os operadores podem confiar. Ao longo dos anos, a Sandvik ofereceu as soluções mais adequadas para atender às necessidades da INSERSA.”

As perfuratrizes Pantera DP1500i do Proyecto Riotinto cumpriram consistentemente os KPIs vitais da INSERSA, incluindo metros perfurados por hora e consumo de combustível.

“A disponibilidade e a confiabilidade são altas e o desempenho excede nossas expectativas”, conclui Martín. “A Pantera DP1500i nos permite atingir as metas de produção com facilidade.” ■

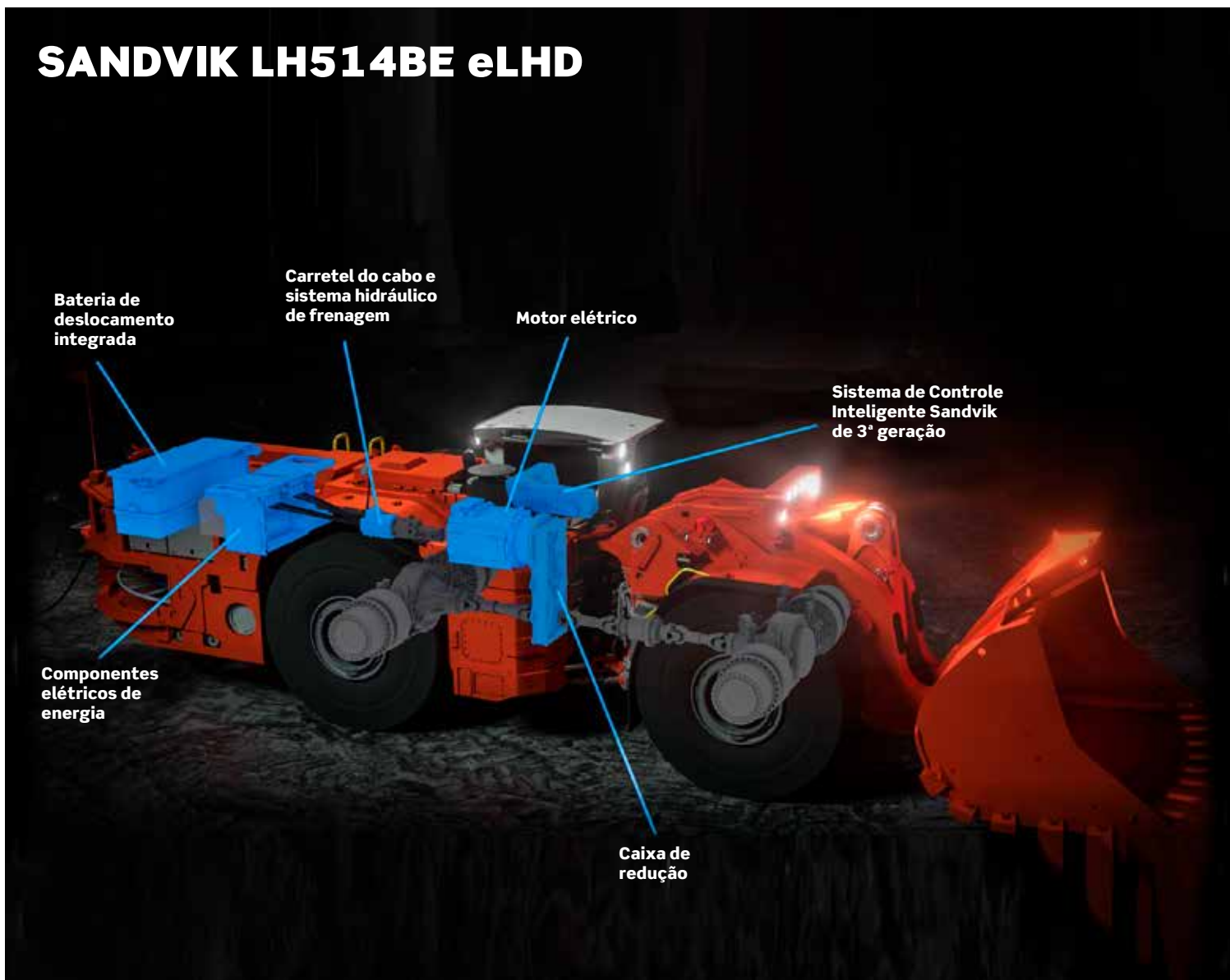
Produtividade sem cabos

O conceito de zero emissão atrai cada vez mais mineradoras por razões óbvias: redução dos níveis de emissões e custos operacionais como atraentes recompensas. O equipamento de carregamento e transporte elétrico (eLHD) é um grande facilitador para essa missão.

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK



SANDVIK LH514BE eLHD



A PRINCIPAL VANTAGEM de uma carregadeira elétrica ou caminhão de transporte a cabo é sua capacidade de operar ininterruptamente com zero emissão no subterrâneo: o material particulado e as emissões de CO₂ e NO_x dos gases de escape são completamente eliminados e o calor também pode ser reduzido. Graças a isso, as soluções eLHD também podem ajudar a diminuir os custos com ventilação nas minas.

Desde 1981, a Sandvik Mining and Rock Technology oferece soluções elétricas para mineração que são líderes de mercado. A Sandvik LH514E, carregadeira para seções de 4,5 x 4,5 metros e carga de 14 toneladas, representa a tecnologia já estabelecida de carregadeiras elétricas a cabo e é a

líder de mercado de sua classe.

Embora comprovadas e elogiadas pelos operadores, as carregadeiras elétricas a cabo vêm com algumas limitações práticas que são impossíveis de eliminar completamente. Um desafio é durante o deslocamento, quando a carregadeira deve ser desconectada da energia e o cabo da fonte de alimentação deve ser levado para o próximo ponto de energia usando uma fonte externa.

A TECNOLOGIA DE bateria ajuda os operadores a superar o desafio de realocação. Graças a uma bateria elétrica integrada, o cabo de alimentação pode ser simplesmente enrolado e desconectado antes do deslocamento e a carregadeira pode passar para a próxima posição

usando apenas a bateria. Nas operações em rampa, a mesma bateria integrada dá à carregadeira um aumento de potência suficiente para elevar a velocidade de deslocamento a um nível comparável a das carregadeiras convencionais movidas a diesel.

A eletrificação de equipamentos de carregamento e transporte permite eliminar as emissões no subterrâneo e melhora a sustentabilidade de uma operação de mineração, além de reduzir os custos com ventilação e combustível. Os desafios na flexibilidade operacional, no entanto, dificultaram a utilização dessas possibilidades. Até agora.

A NOVA SANDVIK LH514BE, que em breve entrará em testes em campo,

Já produzimos mais de 600 carregadeiras elétricas e somos líderes de mercado nesse segmento

oferecerá tecnologia inovadora para trazer os benefícios das carregadeiras elétricas para operações onde elas não eram muito práticas anteriormente.

“Entregamos mais de 600 carregadeiras elétricas ao mercado, incluindo as primeiras carregadeiras elétricas totalmente automatizadas com o AutoMine”, conta Wayne Scrivens, vice-presidente de Load and Haul da Sandvik Mining and Rock Technology. “Agora, a transmissão elétrica da Sandvik LH514BE permitirá maior aceleração e alta velocidade, com mais controle para reduzir os tempos de ciclo e aumentar a produtividade.”

As aplicações da Sandvik LH514BE normalmente incluem minas que precisam deslocar carregadeiras entre várias áreas de produção sem recorrer a equipamentos de transporte extras ou ao pessoal necessário para a operação. Com uma carregadeira elétrica a bateria, a capacidade de carregamento pode ser realocada independentemente, sem restrições.

A DIFERENÇA DE velocidade entre as carregadeiras elétricas convencionais e a nova solução elétrica a bateria é claramente demonstrada em velocidades no deslocamento ascendente, que podem ser tão modestas quanto 3 km/hora em um gradiente de 17% para

uma carregadeira elétrica convencional. A adição da bateria integrada acelera a Sandvik LH514BE em até 9 km/h em um gradiente similar de 17%. A maior velocidade operacional também torna a Sandvik LH514BE uma opção viável para tarefas de desenvolvimento de minas, em que a baixa velocidade de rampa de carregadeiras elétricas convencionais costumava ser particularmente problemática.

A CARREGADEIRA A bateria também possui um sistema de frenagem regenerativo que utiliza a energia potencial e recarrega a bateria no deslocamento descendente. No geral, o carregamento da bateria integrada durante a operação e da frenagem permite alta disponibilidade.

A Sandvik LH514BE exemplifica como a tecnologia de baterias está expandindo os recursos do equipamento eLHD, para veículos maiores e aplicações mais exigentes, com maiores requisitos de energia. Ela leva os benefícios dos processos de mineração com eletricidade para todos os tipos de minas.

A carregadeira é resultado dos esforços constantes da Sandvik para aprimorar a tecnologia de baterias para apoiar o setor de mineração.

Embora a Sandvik LH514BE seja um produto totalmente novo no portfólio da Sandvik, assim que os testes sejam concluídos com êxito, ela tem grande semelhança com a Sandvik LH514E, a carregadeira elétrica a cabo da empresa. Com base em uma estrutura compatível adequada para instalação de bateria integrada, será oferecido um kit de adaptação para converter as carregadeiras Sandvik LH514E existentes em unidades elétricas a bateria. ■

VANTAGENS DA LH514BE

- Possibilidades mais flexíveis para operações subterrâneas de carregamento e transporte sem emissões
- Maior flexibilidade operacional graças à bateria de deslocamento integrada
- Maior capacidade de deslocamento ascendente na operação impulsionada por bateria
- Recarregar a bateria durante a operação e a frenagem permitem alta disponibilidade
- É possível adaptar as carregadeiras Sandvik LH514E elétricas existentes

SUSTENTABILIDADE



METAS CLIMÁTICAS DA SANDVIK PARA 2030

Clientes

- Melhorias em termos de CO₂ em todos os projetos de desenvolvimento de produtos
- As propostas para os clientes devem incluir o potencial de redução de CO₂ verificado

Operações

- Reduzir pela metade a pegada de CO₂ da produção
- Reduzir pela metade a pegada de CO₂ para transporte de pessoas e produtos

Fornecedores

- Exigir a redução pela metade da pegada de CO₂ dos principais fornecedores





CARGAS MAIS SUSTENTÁVEIS

Consumo de energia radicalmente reduzido, menor pegada de carbono e operações mais eficientes: os ganhos de sustentabilidade das inovações em equipamentos de mineração movidos a baterias são eletrizantes.

Texto: **JONAS REHNBERG E ERIC GOURLEY** Fotos: **SANDVIK** Ilustração: **NIKLAS THULIN**

OS OBJETIVOS DE CLIMA E sustentabilidade da Sandvik para 2030 incluem metas para ajudar a reduzir as emissões de carbono nas operações dos clientes. Além de desenvolver equipamentos de perfuração de superfície e subterrânea com motores Tier 4 e Stage V e caminhões e carregadeiras com opções de motores de baixa emissão, a empresa também fabrica modelos de equipamentos elétricos e uma extensa linha de veículos movidos a bateria (BEVs, *em inglês*).

“A eletrificação desencadeará a próxima onda de inovação na mineração?” é o título de um relatório recente da empresa de consultoria EY. Brian Huff, vice-presidente de Tecnologia da Unidade de Negócios Artisan, da Sandvik, afirma que essa onda já chegou. Huff vê a eletrificação mais como uma evolução natural da tecnologia do que como uma revolução, com o potencial de obter frutos de sustentabilidade e benefícios de custos.

“Estamos passando de ‘por que’ para ‘como’”, explica Huff. “A maioria das empresas de mineração analisou comercialmente a eletrificação e viu o seu valor. Nós só precisamos explicar que uma mina elétrica não é tão diferente de uma tradicional, e tão pouco é difícil eletrificar. Caminhões e

carregadeiras movidos a bateria são usados da mesma maneira, e nenhuma nova infraestrutura subterrânea é necessária.”

A Borden Lake, da Newmont, no Canadá, tornou-se a primeira mina subterrânea totalmente elétrica do mundo quando atingiu a produção comercial no final de 2019. Uma combinação de equipamentos elétricos a cabo e alimentados por bateria de carga rápida compreendem toda a frota de mineração.

DURANTE A CONSTRUÇÃO, em 2017, a Newmont (então da Goldcorp) previu que eliminar o diesel subterrâneo e eletrificar totalmente a Borden Lake resultaria em uma redução de 70% nos gases de efeito estufa e em uma economia anual de 2 milhões de litros de óleo diesel e 1 milhão de litros de propano. A empresa também esperava economizar 35.000 megawatts-hora de energia elétrica anualmente, devido em grande parte à redução considerável das necessidades de ventilação.

John Mullally, diretor de Sustentabilidade e Relações Externas da Newmont, considera essenciais as práticas de mineração mais limpas e sustentáveis, e os BEVs são chave para isso.

“Acreditamos que Borden provará que há enormes benefícios financeiros e ambientais

com a adoção de tecnologia mais limpa”, destaca Mullally. “É muito empolgante fazer parte disso. Assim que outras empresas perceberem que funciona, esperamos ver a adoção em larga escala a uma taxa significativa em todo o setor.”

Além das melhorias de sustentabilidade, outro grande benefício da eletrificação é a quantidade de dinheiro que pode ser economizada no capital inicial e nas despesas operacionais, incluindo a construção de *shafts* de ventilação e o custo de operação dos sistemas de ventilação.

Em termos de despesas de capital, os sistemas de ventilação não são baratos. “O custo por 30 cm (1 pé) de escavação de um *shaft* é de cerca de US\$ 5.000, ou seja, US\$ 30 milhões para 1.800 metros, mais o tempo gasto”, detalha Huff. Algumas minas que operam equipamentos elétricos conseguiram eliminar o consumo de ar de retorno e reduzir o diâmetro das aberturas.

A ventilação também possui custos operacionais. Cerca de 40% do gasto de energia de uma mina subterrânea é com sistemas de ventilação para remover poluentes e calor, de acordo com a EY. Em comparação, uma mina elétrica requer aproximadamente metade da ventilação, reduzindo em quase 90% o consumo de energia.

VEÍCULOS ELÉTRICOS A BATERIA DA SANDVIK

Em 2019, a Sandvik adquiriu a Artisan Vehicle Systems, cujos veículos subterrâneos elétricos a bateria usam química de bateria de fosfato de ferro-lítio (LifePO4). A oferta da Unidade de Negócios Artisan inclui um caminhão de 50 ton. (Z50), uma carregadeira de 10 ton. (A10) e

uma carregadeira de 4 ton. (A4). A recém-lançada Sandvik LH518B, a primeira carregadeira a bateria de 18 toneladas do setor, combina o *know-how* de bateria da Artisan e as décadas de experiência da Sandvik em equipamentos de mineração subterrânea.

À medida que as mineradoras são forçadas a ir cada vez mais fundo na busca pelo minério, o custo da construção de *shafts* aumenta. “Quanto mais fundo você vai, melhor, comercialmente, é a eletrificação”, resume. “Quando você acessa uma nova jazida, não precisa de tanta ventilação auxiliar como faria com uma unidade movida a diesel. Além disso, um veículo BEV gera apenas 12% do calor gerado por equipamentos a diesel.”

A ventilação reduzida de uma mina eletrificada também economiza em aquecimento e refrigeração, já que o ar que vem de fora pode ser muito frio ou muito quente, dependendo da estação.

“Todos esses fatores demonstram uma vantagem financeira real”, destaca Huff. “Os custos de CAPEX para a construção de *shafts* de ventilação são altos o suficiente para pagar toda a frota de equipamentos necessária para operar a mina.”

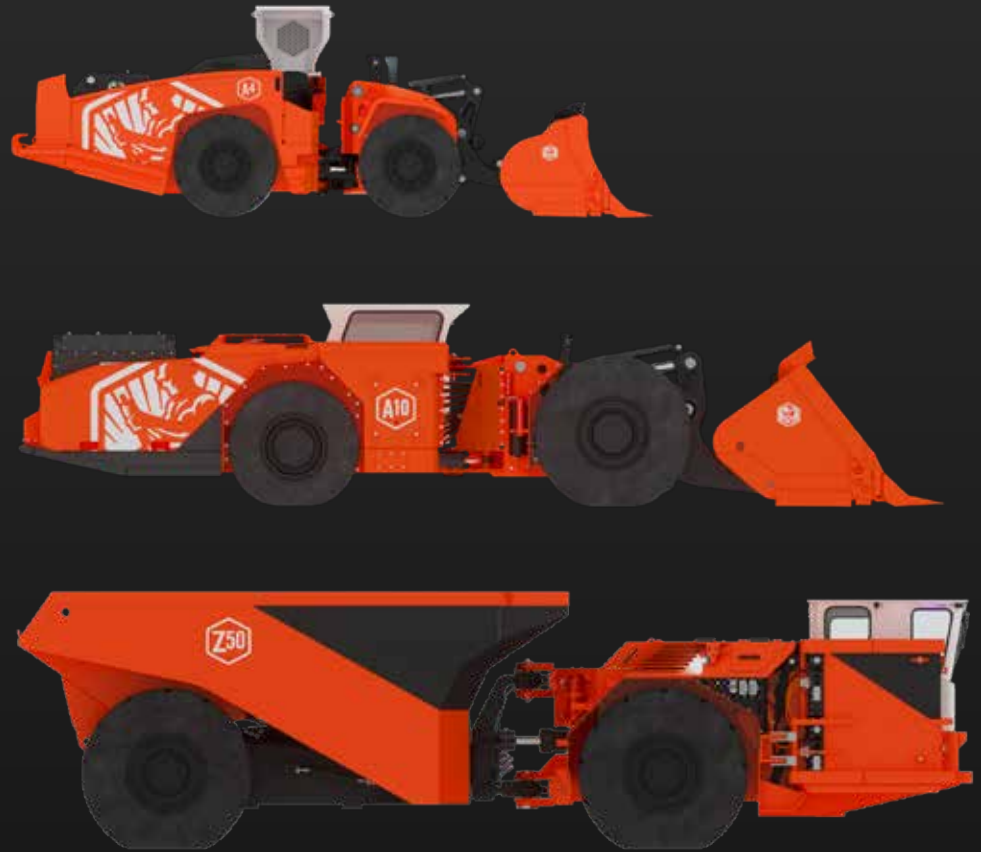
AS OPERAÇÕES ELETRIFICADAS ajudam as empresas a contribuírem para uma indústria mais sustentável sob muitas perspectivas. O custo da energia representa até um terço do total de custos de uma mineradora, tornando-a um componente altamente gerenciado, e o relatório da EY observa que “a demanda por redução de carbono no setor é inevitável e a eletrificação é uma maneira de alcançá-la.”

Além disso, a energia usada para carregar as baterias pode vir de fontes renováveis. Nos equipamentos BEV da Sandvik, a bateria é recarregada toda vez que o veículo se desloca em declive e a energia recarregada é usada para transportar a próxima carga.

Além de um custo total de propriedade mais baixo, o BEV tem menos peças móveis do que o movido a combustível fóssil. “Não há necessidade de substituir motores ou transmissões desgastados”, diz Huff.

Os modelos BEV da Sandvik mais recentes são equipados com uma bateria adicional e o veículo troca as baterias automaticamente quando necessário.

“Projetamos a troca entre as baterias em apenas seis minutos”, conta Huff. “Os equipamentos possuem uma bateria secundária com um terço do tamanho de uma bateria Tesla e usa a bateria principal assim que ela é carregada. Depois de uma hora de carga, a bateria principal normalmente dura de duas a três horas e é trocada cerca de quatro vezes



Pequenas mudanças criam enormes vantagens

por turno, no tempo total de 24 minutos.”

Em comparação, o reabastecimento de uma unidade a diesel normalmente leva 30 minutos a cada turno, incluindo o tempo para chegar à bomba de combustível. “Oferecemos a bateria como serviço, ou seja, fornecemos baterias carregadas, além da manutenção e de serviços preventivos”, explica Huff. “Esse serviço converte CAPEX em OPEX e minimiza o trabalho de manutenção.”

De acordo com o relatório da EY, calcular o valor total da eletrificação requer uma mudança de visão no projeto da mina, já considerando a tecnologia. Huff concorda que há mais vantagens para minas que decidem ser elétricas

desde o primeiro dia. “Você terá a capacidade de projetar o potencial dos equipamentos elétricos e se beneficiará do fato de não precisar de grandes *shafts* de ventilação”, diz.

Ainda assim, as chamadas operações *brownfield* também devem ganhar com a eletrificação. “A maioria das minas está se expandindo, indo cada vez mais fundo para continuar a exploração e para encontrar novas fontes de minério. Com os BEVs, a capacidade de ventilação é o menor dos problemas.”

A eletrificação tem o potencial de aumentar a sustentabilidade do setor de mineração. Como afirma Huff, “pequenas mudanças criam enormes vantagens.” ■



Os programas de Rebuild e Upgrades da Sandvik ajudam a aumentar as taxas de uso e a reduzir as taxas de descarte.

Partes do todo

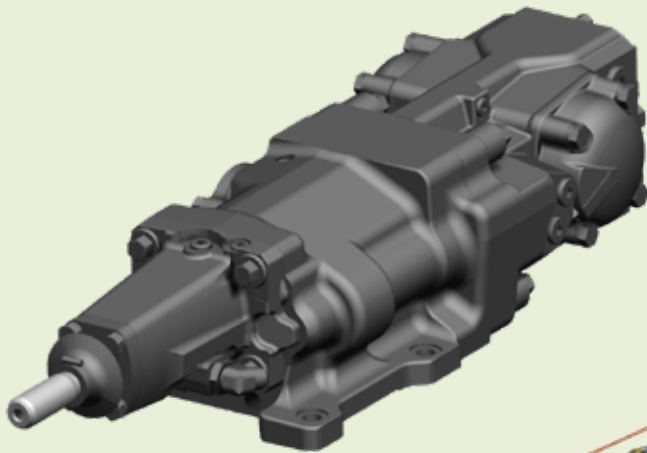
A implementação de um modelo de negócios sustentável envolve compromisso total de qualquer operação que queira trabalhar continuamente em direção a um objetivo comum. A Sandvik Mining and Rock Technology dedicou seus esforços a esse objetivo, integrando suas metas de sustentabilidade às práticas comerciais cotidianas. Mas há uma Divisão que inerentemente se torna - e a seus clientes - mais sustentável: Parts & Services.

TEXTO: JEAN-PAUL SMALL FOTOS: SANDVIK ILUSTRAÇÃO: BORGS.NU

OLHE PARA QUALQUER empresa moderna e você verá que a maioria delas divulga suas emissões de carbono ou estabelece metas elevadas de redução. De fato, o número de empresas da Fortune 500 com metas ambiciosas de carbono quadruplicou nos últimos quatro anos, de acordo com uma pesquisa dos especialistas em soluções climáticas Natural Capital Partners. E, embora este seja um começo promissor para um novo normal, em que as organizações tentam operar de maneira mais sustentável, também é essencial que elas forneçam aos clientes soluções que ajudem suas operações a se tornarem mais sustentáveis – e produtivas.

“Na Sandvik Mining and Rock Technology, defendemos que a sustentabilidade anda de mãos dadas com a produtividade”, conta o presidente, Henrik Ager. A Divisão de Parts & Services comprova essa declaração. Da circularidade inerente ao programa Sandvik Rebuild à redução de emissões, maior segurança e ciclo de vida útil estendido oferecidos pelos serviços digitais, a Divisão fornece aos clientes produtos e soluções que direcionam seus negócios para um modelo mais sustentável.

Uma das metas de sustentabilidade da Sandvik Mining and Rock Technology para 2030 é tornar-se mais de 90% circular, reduzindo pela metade os resíduos de sua produção. Uma maneira pela qual a empresa ajuda seus clientes a obterem resultados



A Sandvik Mining and Rock Technology oferece programas de reparo ou substituição de componentes-chave, como perfuratrizes Sandvik.

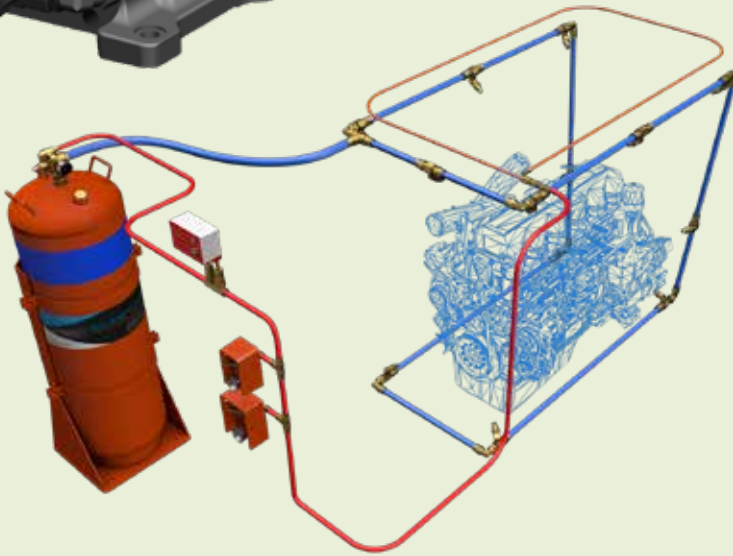
semelhantes é por meio de seus programas de reforma e atualização, que prolongam o ciclo de vida do equipamento, restaurando a unidade inteira em intervalos ideais.

“Queremos que nossos clientes consigam obter a maior taxa de uso de seus ativos”, destaca Erik Lundén, presidente da Sandvik Mining and Rock Technology Divisão de Parts & Services. “Nossos programas de reforma e atualização fazem isso, ajudando-os a evitar investimentos desnecessários por meio de uma estratégia de manutenção otimizada que reduz o custo total de propriedade. Isso tem o benefício de minimizar as taxas de descarte, além do tempo de inatividade, prolongando a vida útil e reduzindo o custo de operação.”

Durante a reforma, os clientes também podem optar por atualizar os componentes para ajudar o equipamento a operar de maneira mais sustentável, com as mais recentes tecnologias de emissão de motores ou até recursos de segurança aprimorados. Essas mudanças podem direcionar esforços de sustentabilidade, como a redução do uso de combustível, de emissões e de requisitos de energia de ventilação.

OUTRA OPÇÃO DISPONÍVEL para os clientes que buscam melhorar seu perfil de sustentabilidade são as soluções de reparo, substituição e troca de componentes Sandvik.

O sistema Eclipse Sustain é a primeira supressão de incêndio sem flúor do mundo para equipamentos móveis.



O My Sandvik Digital Service Solutions fornece informações claras sobre como reduzir o consumo de combustível e as emissões.

“Nossas ofertas de componentes, que se dividem em troca, reparo e devolução e reparo e devolução de preço fixo, minimizam o impacto ambiental ao reutilizar componentes”, explica Lundén. “Isso regenera a vida útil do componente e evita a criação de sucata. Além disso, os serviços não precisam ser realizados no local, o que limita as interações dos colaboradores com equipamentos de alto risco com reparos previstos”.

Com a opção de reparo e devolução de componentes, um profissional da Sandvik inspeciona e repara os componentes originais; com a troca, o componente é remanufaturado de acordo com rigorosos padrões e equipado com as mais recentes melhorias do produto.

A DIGITALIZAÇÃO TEM se mostrado uma ferramenta vital para as empresas de mineração e construção que buscam modernizar suas operações para ter um modelo mais sustentável. As soluções My Sandvik Digital Service Solutions transformam dados em conhecimentos sobre o desempenho da frota, maximizando a produtividade, a eficiência operacional e a segurança. Os equipamentos conectados oferecem dados em tempo real durante todo o ano, assim como informações sobre como tirar o máximo proveito do equipamento.

“Do ponto de vista da sustentabilidade, os serviços digitais fornecem informações claras sobre consumo de combustível e tempo de inatividade excessivo, o que pode reduzir drasticamente as emissões subterrâneas”, ressalta Lundén. “Alertas de velocidade e violações dos freios, por exemplo, também podem melhorar a segurança da equipe.”

OUTRA OFERTA DE pós-venda que é crucial para o gerenciamento da segurança é o sistema de supressão de incêndio Eclipse Sustain. Ele tem a primeira supressão de incêndio 100% livre de flúor do mundo para equipamentos móveis. As espumas à base de flúor podem persistir como substância perigosa no solo por milhares de anos após o uso. Com o Eclipse Sustain, a espuma é simplesmente lavada sem nenhum efeito prejudicial ao meio ambiente.

Por fim, a maneira como as peças são enviadas aos clientes também pode ter um efeito significativo na pegada de carbono de uma empresa. E a Sandvik Mining and Rock Technology considera a logística muito importante para tornar seus processos mais sustentáveis. “Se você enviar um bit de perfuração em um barco, gera cerca de cem vezes menos CO₂ do que se o transportar em um avião”, pontua Ager.

“Essa abordagem reduz nosso CO₂ em 10 mil toneladas, o que, em comparação com o total de emissões da Divisão, é significativo”. ■

ANTES



DEPOIS



Durante a reforma, os clientes podem optar por atualizar os componentes para fazer com que seus equipamentos operem de maneira mais sustentável.

Peças e serviços sustentáveis

- Economia com serviços digitais: redução de até 5% nas emissões com o My Sandvik Productivity e até 10% de redução nas emissões com serviço de monitoramento remoto de longo prazo, além do aumento substancial da vida útil dos componentes.
- No carregamento e transporte de equipamentos, por exemplo, uma grande intervenção no intervalo ideal de reforma – entre 12.000 e 16.000 horas de motor – pode estender a vida útil confiável do equipamento para mais de 30.000 horas, por uma fração do preço de uma nova unidade.
- Atualização de carregadeiras ou caminhões para os mais recentes padrões de motor Tier 4, em conformidade com a legislação local. Alguns exemplos disponíveis:
 - Sandvik LH514, Sandvik LH517 Detroit para Volvo TAD13 Tier 4i
 - Atualização do motor Sandvik LH621 Volvo Tier4i para Tier 4 Final
 - Sandvik TH663 Cummins para Volvo TAD1643VE-B
 - Sandvik TH550 Detroit para Volvo
 - Sandvik TH540 Volvo Tier 2 para Tier 4 Final
- Redução de 15 vezes na emissão de NOx (g/kWh) na comparação do Stage II com o Stage IV

Além da recuperação

Um dos aspectos essenciais do estágio de planejamento das atividades de mineração é como a terra será reabilitada após a extração do minério. Cada vez mais, são necessários planos de recuperação e restauração de minas para que uma licença de mineração seja concedida. Criar paisagens úteis que atendam a uma variedade de objetivos, desde a restauração de ecossistemas produtivos

até a criação de recursos industriais e municipais, é o objetivo principal dos projetos de recuperação de minas – e essencial para o surgimento de iniciativas sustentáveis.

Da Mongólia à Grã-Bretanha e aos EUA, os métodos de recuperação de minas melhoraram drasticamente devido a tecnologias e soluções engenhosas e inovadoras que estão indo muito além da restauração. Alguns dos

maiores avanços no fechamento de minas foram feitos com *software* geomórfico, tecnologia que permite que os locais das minas sejam devolvidos de forma natural e coesa. Parques públicos, florestas, terras agrícolas e até campos de golfe estão surgindo onde antes existiam minas, como a área arborizada dessa imagem de fundo, uma mina revegetada em Appalachia, EUA. ■





Equipamentos melhores, suporte extraordinário

Seja para perfuração, britagem ou carregamento e transporte, temos as ferramentas e a experiência para ajudá-lo a aumentar seus resultados. Nosso portfólio dinâmico de ferramentas, equipamentos e serviços é projetado para maximizar sua produtividade, segurança e eficiência, no subterrâneo ou na superfície.

MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA (EHS)

Foco fundamental. O 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. Fornecemos os produtos e serviços mais seguros e sustentáveis, projetados para minimizar o impacto ambiental e reduzir os riscos à saúde e à segurança. Direcionamos nossos esforços à melhoria contínua e à compreensão das necessidades de seus negócios.



PEÇAS GENUÍNAS E SERVIÇOS

Orgulhosamente mantendo você no caminho certo. As soluções de pós-venda de peças e serviços permitem que seu equipamento funcione com desempenho máximo, ajudando-o a atingir as metas de produção mais exigentes sem comprometer a segurança. Nosso compromisso com as peças genuínas da Sandvik vai além do suporte pós-venda. Abrange pesquisa e desenvolvimento, treinamento para equipes internas, investimento em tecnologia de produção e muito mais, criando uma infraestrutura que agrega valor ao seu negócio.



PERFURAÇÃO DE SUPERFÍCIE

Potência e precisão. Os equipamentos de perfuração de superfície da Sandvik são reconhecidos pela durabilidade, confiabilidade e produtividade. Há décadas, nossos equipamentos *top hammer*, DTH e de perfuração dimensional 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 túneis. De perfuratrizes simples e robustas a unidades autônomas com performance extraordinária, são projetados com segurança, confiabilidade e produtividade em mente. Níveis ajustáveis de automação, ferramentas integradas, coleta e análise de dados, juntamente com nossas ofertas digitais, permitem precisão otimizada e o menor custo possível por metro.



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

Seguros. Resistentes. Inteligentes. As carregadeiras e caminhões subterrâneos Sandvik são projetados para serem mais seguros, resistentes e inteligentes nas aplicações mais desafiadoras. Robustos, compactos e inteligentes, eles oferecem alta capacidade, conectividade atual, facilidade de manutenção e baixo custo de propriedade.



BRITAGEM E PENEIRAMENTO

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 e inteligente. Os rompedores e ferramentas de desmonte Sandvik entregam o que você precisa, no momento que você precisa, esteja procurando por braços para suas aplicações de britagem ou rompedores hidráulicos para projetos de desmonte. Com o dispositivo de monitoramento remoto RD3 e o MyFleet, você pode monitorar remotamente a operação, os intervalos manutenção e a localização do martelo hidráulico, garantindo um processo mais eficiente e rentável com maior tempo de atividade.



AUTOMAÇÃO DE MINA

Controle completo. A Sandvik é líder mundial em automação. O AutoMine abrange todos os aspectos da automação, desde a operação remota e autônoma de um único equipamento, até o controle de vários deles e a automação de toda a frota. O OptiMine é a solução mais abrangente para otimizar a produção e os processos de mineração subterrânea. Ele integra todos os ativos e pessoas – sejam equipamentos Sandvik ou de outros fabricantes – oferecendo *insights* descritivos e preditivos para melhorar as operações.



SERVIÇOS E FERRAMENTAS PARA PERFURAÇÃO DE ROCHAS

Você nunca mais trabalhará sozinho. A Sandvik possui uma gama completa de ferramentas e serviços de perfuração de rochas para as indústrias de mineração e construção. Controlamos toda a cadeia de produção – das matérias-primas a *bits* de perfuração. Nossos produtos e serviços, do suporte *in loco* a soluções digitais, são desenvolvidos com base em décadas de pesquisa, experiência e colaboração com o cliente, ajudando você a operar com eficiência, produtividade e sustentabilidade.





LEOPARD™ DI650i É TEMPO PARA UM NOVO LÍDER

A perfuratriz de superfície *down-the-hole* Leopard™ DI650i entrega produtividade por um longo prazo e estabilidade superior com componentes robustos e confiáveis – perfeitamente integrados à automação escalável e soluções técnicas de ponta.

Explore a nova Leopard™ DI650i:
[ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK/PT-BR/DI650i](https://rocktechnology.sandvik.com/pt-br/di650i)

