

# SOLID

## GROUND

#1 2020

UMA REVISTA  
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

**Canadá:**  
**Salvo pelo  
gongo**

**Série 800i:**  
**Britagem  
eficiente**

**Sustentabilidade:**  
**Uma nova forma  
de atuar**

**EUA: Pedreira do condado Oconee**

# Superação na britagem

**SANDVIK**

# Caro leitor,

**LIDERANDO OS AVANÇOS** em segurança, sustentabilidade e eficiência, assistimos a um gigantesco progresso nas indústrias de mineração e construção nos últimos anos. A demanda para extrair mais toneladas, a fim de obter metais e minerais e produzir mais agregados para construção, acompanhada de expectativas cada vez maiores em relação à segurança, à sustentabilidade e à eficiência, exige que a indústria desenvolva novas e inovadoras tecnologias e métodos.

**COMO PRESIDENTE DA** Sandvik Mining and Rock Technology, estou animado em desempenhar um papel de liderança nesse avanço. Como organização, nos concentramos em você, cliente, trabalhando em parceria para desenvolver e fornecer produtos e soluções projetados para ajudar a melhorar sua segurança, eficiência e produtividade. Tecnologia e inovação estão no cerne do nosso trabalho para aprimorar ainda mais a nossa oferta.

**ESTE É UM** momento crucial para o nosso setor, pois estamos dando os próximos passos em sua trajetória de evolução, que gira em torno da automação, digitalização e eletrificação – evolução na qual a Sandvik Mining and Rock Technology está comprometida em estar na vanguarda.

**NESTA EDIÇÃO DA** *Solid Ground*, você encontrará ótimos exemplos disso, como carregadeiras elétricas movidas a bateria, britagem eficiente para produção de agregados, jumbos para abertura de túneis totalmente automatizados e muito mais.

**ESPERO TRABALHAR COM** você. Como costume dizer, sustentabilidade e produtividade andam de mãos dadas. Juntos, podemos fazer nossa parte na mudança da nossa indústria para melhor.



**HENRIK AGER**  
PRESIDENTE, SANDVIK MINING  
AND ROCK TECHNOLOGY



## NOTÍCIAS DA SANDVIK

Precisão baseada em dados..... 4

## VOGELSBERGER BASALTWERK

No coração do processo ..... 6

## PERFIL

Resolvendo o quebra-cabeça..... 8

## O ESPECIALISTA

Um modelo circular ..... 9

## PEDREIRA E FÁBRICA MCINNIS CEMENT

Salvo pelo gongo ..... 10

## BRITADORES CÔNICOS SANDVIK 800i

Britagem conectada..... 16

## PEDREIRA DO CONDADO DE OCONEE

Um futuro flexível..... 20

## SANDVIK DT1132i

Pacote completo ..... 26

## MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA

Mantendo o silêncio..... 30

## SUSTENTABILIDADE

Melhorando a cominuição ..... 33

## VISÃO GLOBAL

Abertura de túneis, antes e depois .... 36

**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, espanhol e inglês americano. A revista é gratuita para clientes da Sandvik Mining and Rock Technology. Publicada pela Spoon Publishing em Estocolmo, Suécia. ISSN 2000-2874.

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

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

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

Para informações sobre distribuição: [solidground@sandvik.com](mailto:solidground@sandvik.com)  
Internet: [solidground.sandvik](http://solidground.sandvik)

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

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



# SUMÁRIO **1.20**



**16**

Série Sandvik 800i para britagem mais sustentável.



## Renascido para britar

Quando seu britador antigo começou a falhar em 2018, na Austrália Ocidental, o fornecedor de material de construção Hanson enfrentou a possibilidade de uma interrupção longa e cara para remediar o problema. Ele tinha que escolher entre várias opções menos favoráveis: fechar a planta para uma reconstrução demorada do britador; substituir o britador por um novo ou esperar por um novo eixo principal e torcer para que não houvesse uma falha catastrófica. A equipe local da Sandvik propôs outra alternativa – uma solução Sandvik Reborn. Ao optar pelo Sandvik CH440 Reborn, a operação recomeçou mais eficiente do que nunca em apenas dois dias.

“Foi um processo sem problemas”, afirma Kyle North, que era gerente da unidade na época. “Tínhamos um guindaste no local e o utilizamos para retirar o britador antigo de manhã e colocar o novo à tarde. Dois dias depois estávamos em funcionamento. Certamente foi bem coordenado pelos dois lados.”



## Segurança primeiro e sempre

A nova carregadeira subterrânea à prova de fogo Sandvik LS312 foi projetada para atender aos mais recentes padrões internacionais de segurança. Alimentada por um motor mecânico C7.1 com padrão de emissão Tier II, o equipamento de 12 toneladas possui sistemas eletrônicos de desligamento de segurança de motores a diesel e proteção contra capotamento e queda (ROPS/FOPS) instalados em todas as unidades. O novo motor diesel certificado para a Sandvik LS312 foi desenvolvido visando redução de emissões, manutenções e custo total de propriedade.

Esse novo equipamento LHD com o sistema de desconexão rápida (QDS) da Sandvik fornece uma solução segura e eficiente para enfrentar os desafios das aplicações subterrâneas de carregamento e transporte de carvão e reduz a exposição da equipe a emissões nocivas de diesel por meio dos motores Tier II e sistemas de pós-tratamento de escape integrados. A redução de consumíveis, 20% de economia de combustível diesel e diminuição de 15% no tempo de serviço devido à manutenção melhorada, contribuem para menos custos operacionais.



## Precisão baseada em dados

Para a RedBull Powder Company, da Nova Zelândia, a qualidade dos dados coletados em cada perfuração e desmonte é essencial para impulsionar a segurança, a inovação e a melhoria contínua. Com a sua parceria de dez anos com a Sandvik, o fornecedor de serviços se tornou a primeira empresa de perfuração e desmonte da Nova Zelândia a usar GPS e recursos de dados de medição fornecidos pelo sistema TIM3D GPS nos novos equipamentos da Sandvik.

Quatro das 12 perfuratrizes Sandvik da RedBull têm a funcionalidade GPS TIM3D, que melhora a precisão, a eficiência e a produtividade da perfuração nas operações de pedreiras. Usando sistemas de satélite, a precisão aprimorada do TIM3D resulta em melhor fragmentação e menos pedregulhos e finos, produzindo furos paralelos e mantendo o espaçamento e os níveis precisos. O sistema também elimina a necessidade de levantamento e marcação de furos, minimizando o risco de erros e acelerando significativamente a perfuração.

“O sistema de controle permite a configuração automática de furos e o posicionamento do mastro”, conta o gerente Nick Bastow. “Aumentar a precisão e reduzir o retrabalho, além de ser capaz de enviar eletronicamente o plano de perfuração diretamente para o operador usando coordenadas GPS, economiza muito tempo.”



## Usando e recarregando a bateria

A Sandvik Mining and Rock Technology entregou duas carregadeiras Artisan A10 à mina Kirkland Gold Macassa em Ontario, no Canadá.

A carregadeira mais eficiente em sua classe de tamanho, Artisan A10 possui capacidade de 10 toneladas e dimensões externas iguais às das atuais carregadeiras a diesel de 7 toneladas. Com recursos inovadores, ela oferece tempos de ciclo mais curtos, com aceleração e velocidades de rampa maiores, e utiliza a frenagem rege-

nerativa para capturar energia e recarregar a bateria.

A Artisan A10 usa os motores elétricos mais potentes disponíveis e um sistema de bateria de fosfato de ferro-lítio patenteado, removendo completamente o material particulado de diesel de ambientes subterrâneos. Também é equipada com um sistema exclusivo de troca automática de bateria, acelerando o tempo necessário para a troca, reduzindo os requisitos de infraestrutura e, mais importante, melhorando a segurança.

## Perfuração reta e estreita

▶ Para atender os requisitos de empresas de mineração e de empreiteiras de perfuração e desmonte que precisam de equipamentos móveis produtivos e seguros para veios estreitos e outras áreas confinadas, a Sandvik Mining and Rock Technology lançou uma nova família de perfuratrizes. A classe Sandvik 2711 é mais simples e mais segura de operar, conta com componentes robustos e fornece uma excelente relação custo-benefício.

Métodos de mineração seletiva e desenvolvimentos de pequenos túneis geralmente permitem extração mais econômica e controlam a diluição quando o minério está distribuído em veios estreitos, com menos de dois a três metros de largura. As perfuratrizes são equipadas com os sistemas de monitoramento de dados de frota da Sandvik, que permitem que as empresas melhorem o desempenho e o gerenciamento da sua frota. A série consiste em três tipos de martelos e uma plataforma comum que abrange diferentes aplicações: perfuração de desenvolvimento com a Sandvik DD2711, atirantamento com a Sandvik DS2711 e perfuração de produção de furos longos com a Sandvik DL2711 e a Sandvik DL2721.



## Desempenho e tranquilidade

▶ Com segurança, eficiência e desempenho máximos, a Sandvik Mining and Rock Technology lançou o novo *bolter* Sandvik DS512i para seções de 5m x 5m. Equipado com um chassi completamente novo, perfuratriz de alta frequência, sistema de controle e cabine ergonômica, ele é mais seguro e eficiente, proporcionando tranquilidade para operações de suporte de rochas.

Os sistemas de controle inteligentes auxiliam durante a perfuração, injeção de cimento ou resina e instalação de tirantes, possibilitando um processo altamente autônomo. A eficiência é maximizada através de pontos de serviço de fácil acesso a partir do nível do solo, que aumentam a rapidez para execução de manutenção e solução de problemas. Além de ser ideal para abertura de túneis, o Sandvik DS512i vem com alguns recursos que o tornam a escolha perfeita para operações de atirantamento em mineração.

## DINO POTENTE

▶ A nova perfuratriz de superfície *top hammer* Dino DC410Ri da Sandvik Mining and Rock Technology chega ao mercado com melhorias significativas na confiabilidade elétrica e mecânica, potência de deslocamento 15% maior e um grande número de importantes atualizações para melhorar confiabilidade e produtividade.

Compacta e para furos de 51 a 76 milímetros, a Dino DC410Ri é uma grande atualização da sua antecessora Dino DC400Ri. Ela fornece mobilidade e estabilidade para as empresas que lidam com áreas de construção urbana limitadas e para aplicações de pedreiras e infraestrutura desafiadoras. O sistema elétrico totalmente novo responde a desafios com os seus componentes, entre eles placas E/S. Vários detalhes mecânicos foram reforçados, incluindo um suporte com estrutura de aço para o trilho e braços robustos do manipulador de hastes.

Outra característica prática é a possibilidade de duplicar o visor de controle de perfuração em um telefone ou tablet Android. A imagem remota oferece uma visão perfeita do alinhamento da perfuratriz e dos parâmetros de perfuração e deslocamento para controle fácil e preciso.



# No coração do processo

**BÜDINGEN, ALEMANHA.** A produção de basalto aumentou 20% desde que a Vogelsberger Basaltwerk modernizou sua planta de processamento instalando um novo britador secundário com altas taxas de cominuição.

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

**DIETER PRACHT OLHA** para a pedreira de Büdingen-Rinderbügen, observando uma pá encher um caminhão. O gerente de Operações da Vogelsberger Basaltwerk GmbH & Co. KG (VBW) deve garantir que os processos e sistemas sejam otimizados para que a empresa atinja sua meta de produção anual de basalto, de 500.000 a 700.000 toneladas.

Sessenta quilômetros a Nordeste de Frankfurt, no Sudoeste da Alemanha, a VBW extrai basalto de uma formação de 19 milhões de anos sob a cordilheira de Vogelsberg, a maior região vulcânica contínua da Europa Central.

A VBW produz cascalho, pedras, areia e outras matérias-primas usadas principalmente como agregados para asfalto e concreto. À medida que a demanda pelos produtos de basalto da empresa crescia, aumentavam também as pressões sobre sua importante unidade de processamento.

**APÓS MAIS DE 30** anos de serviço no estágio secundário, o britador cônico S1650 da VBW atingiu seus limites de capacidade em 2016. Os diretores Administrativos Bernd Krempel e Pracht procuraram uma substituição com uma taxa de cominuição mais alta, um britador que não apenas aumentaria a capacidade, mas também melhoraria a qualidade do produto.

Inicialmente, a VBW pretendia substituir o S1650 desatualizado por um britador cônico da série CH da Sandvik, o que exigiria



**Bernd Krempel, diretor Administrativo da Vogelsberger Basaltwerk.**

uma redução no tamanho da alimentação e na produtividade geral.

“Aumentar a produção mantendo o mesmo tamanho de partícula seria impossível”, conta Krempel.

“É basicamente um híbrido de modelos avaliados por nós, um britador cônico estático e giratório”, diz Krempel.

Capaz de operar a pressões mais altas do que outros britadores da série CS da Sandvik, e apresentando componentes comprovados dos modelos da série CH, o Sandvik CS550 parecia ser a solução ideal para a VBW.

A Sandvik executou simulações em

setembro de 2016 com seu software PlantDesigner, usando os dados reais da VBW para índice de trabalho, umidade do basalto, densidade do material e porcentagem de argila.

“Esse processo de simulação foi muito importante”, conta Krempel. “A competência dos nossos contatos na empresa ajudou a nos convencer.”

**APESAR DE CONVENCIDO** sobre a adequação do novo britador à sua operação, Krempel admite que ainda estava nervoso com a perspectiva de ser o primeiro usuário do Sandvik CS550.

“Estamos falando do coração de nossas instalações, sem mencionar os custos de investimento correspondentes. E, como éramos ‘cobaíais’, só podíamos ter boas estimativas sobre o que o britador poderia fazer. Por isso, eu estava ansioso”, explica.

Pracht, por outro lado, estava mais confiante.

“Pessoalmente, não estava nervoso”, lembra. “Eu tinha muita confiança. E disse a mim mesmo: ‘se somos os primeiros, a Sandvik cuidará muito bem de nós e garantirá que seja um sucesso’. Foi exatamente isso que aconteceu.”

A VBW encomendou o Sandvik CS550 em fevereiro de 2017 e logo viu um aumento notável na capacidade de produção da planta.

“A maior vantagem, e a que esperávamos ter, é a alta taxa de cominuição e a execução mais suave do processo”, destaca Pracht.



**Dieter Pracht, gerente de Operações da Vogelsberger Basaltwerk, considera a alta taxa de cominuição do Sandvik CS550 uma grande vantagem.**



## SANDVIK CS840i

O Sandvik CS840i é um britador cônico secundário potente e de alta capacidade que entrega precisão e qualidade. Lançado em setembro de 2019, como a versão atualizada do Sandvik CS550, o Sandvik CS840i possui o novo Sistema de Automação e Conectividade (ACS) para garantir ótimo desempenho operacional e de custos com o mínimo de informações do operador. O novo britador é conectado ao portal My Sandvik e vem com um funil melhorado. O Sandvik CS840i pode aumentar a taxa de cominuição em até 25% e reduzir a recirculação em até 50% com o mesmo produto de alto valor.

## VOGELSBERGER BASALTWERK

A Vogelsberger Basaltwerk GmbH & Co. KG (VBW), parte do grupo de empresas Dressler Verwaltungsgesellschaft mbH, transforma o basalto em uma variedade de produtos de rocha para engenharia civil, construção de estradas e asfalto, jardinagem e paisagismo. A VBW também produz misturas naturais e recicladas e material para aterramento, e seus produtos de basalto estão disponíveis em uma ampla variedade de tamanhos, graduações e quantidades. A empresa possui 17 colaboradores, 43 hectares de área de desmatamento e 70 hectares de área de planta.

“Agora podemos alcançar um desempenho maior com a pressão posterior, porque temos menos fluxo de retorno. E, ao contrário dos produtos dos concorrentes, o equipamento possui a maior abertura possível.”

Menos recirculação resultou em menor desgaste e menos tempo de inatividade.

“Os custos caíram, tanto com o britador quanto com os componentes posteriores, como o britador giratório, usado para produzir lascas com rompimento duplo”, afirma Krepel.

“Como podemos supri-lo com pedaços menores, os custos de desgaste e eletricidade diminuíram significativamente.”

**O SANDVIK CS550** possui uma câmara de britagem redesenhada para garantir melhor qualidade do produto. A VBW alimenta de 250 a 300 toneladas de material primário de 250 a 350 milímetros por hora na abertura da câmara C do britador. Mais de 80% é processado para o tamanho de partícula preferido da VBW, abaixo de 32 milímetros.

Pracht afirma que o sistema de controle do

Sandvik CS550 tem grandes vantagens sobre o antecessor aposentado. São necessários apenas alguns passos simples para ajustar o britador a diferentes tamanhos.

“Comparado ao britador antigo, agora temos muito mais flexibilidade”, diz.

“Podemos ajustar nossos processos mais rapidamente para atender as necessidades de nossos clientes e a demanda. Compramos o Sandvik CS550 para produzir agregados mais finos. Mas, com o pressionar de um botão, podemos ajustar o cone e temos material mais grosso imediatamente. Não há nada melhor no mercado.”

Após mais de dois anos de operação, a confiabilidade do britador permanece tão vital para a VBW quanto sua produtividade.

**“O FATOR MAIS** importante foi a confiabilidade, da qual definitivamente precisamos”, destaca. “E a velocidade da resposta quando fazemos consultas ou quando realmente existem problemas também é fundamental. Os técnicos da Sandvik são confiáveis. Eles estão sempre

disponíveis e dispostos a nos ouvir. Tem sido uma relação de trabalho e parceria muito boa.”

**COM O SANDVIK CS550** no centro de uma planta de processamento mais produtiva, a VBW mudou seu foco para explorar outras oportunidades potenciais de otimização. Seu britador primário, por exemplo, mal consegue manter o novo britador Sandvik 50% alimentado, apesar de operar em seus limites de desempenho.

Apesar do gargalo no estágio primário, a VBW aumentou a produção de basalto em 20% desde a instalação do Sandvik CS550, mesmo operando o britador com a menor abertura possível, de 24 milímetros.

“Isso nos ajuda a produzir um produto final de alta qualidade com uma forma muito consistente. O Sandvik CS550 tem todo o desempenho que precisamos e muito mais”, conclui Krepel. ■

# P & R



## RESOLVENDO O QUEBRA-CABEÇA

**Metas de produção exigentes e condições complexas fazem o gerente de Operações Subterrâneas da Agnico Eagle, Fernando Vieczcas, enfrentar diversos desafios diários na mina de ouro Pinos Altos, no México. Com ferramentas de perfuração de rochas de alto desempenho e três especialistas no local, a Sandvik ajuda a proporcionar tranquilidade.**

**P QUAL É SUA FUNÇÃO NA PINOS ALTOS?**

Hoje sou responsável pela operação subterrânea, incluindo a coordenação da produção, desenvolvimento e construção com base em padrões de segurança. Mas minha carreira na Agnico Eagle começou em 2007.

Trabalhei como membro da equipe de Planejamento Inicial e, quando a produção começou, tornei-me supervisor, depois chefe de Mina e, em seguida, superintendente. As oportunidades que tive na Agnico foram fantásticas e sou muito grato por sua confiança em mim.

**P QUAIS SÃO SEUS MAIORES DESAFIOS?**

Sem dúvida, 2019 foi o ano mais desafiador da minha carreira. Isso porque a meta de produção foi 40% maior que no ano anterior. Um desafio que todos estávamos determinados a enfrentar, sem comprometer a segurança dos colaboradores.

Para atingir nossos objetivos, tivemos que investir não só em mais equipamentos

e mão de obra, mas também em mais infraestrutura. À medida que expandimos a operação subterrânea, precisamos de mais ventilação e mais espaço para a operação de *backfill*. Tudo o que fazemos aumentou. É um grande quebra-cabeça logístico.

**P COMO O LOCAL AFETA O SERVIÇO?**

A Pinos Altos está no estado de Chihuahua, quase 3.000 metros acima do nível do mar. A rocha aqui é muito dura e fraturada, o que exige muito das ferramentas de perfuração, em um ambiente em que precisamos de desempenho constante.

O aeroporto internacional mais próximo fica a cinco horas de carro, por isso precisamos ter tudo – suprimentos, pessoas, peças de reposição – o mais próximo possível da mina para garantir que não enfrentaremos interrupções.

**P COMO A SANDVIK AJUDA A ENFRENTAR ESSES DESAFIOS?**

Há muito tempo, recebemos um suporte

consistente da Sandvik, por isso não preciso gastar horas procurando uma alternativa. No momento, todas os nossos jumbos são fornecidos pela Sandvik porque são confiáveis e flexíveis o suficiente para lidar com nossas condições desafiadoras.

**P COMO VOCÊ AVALIA A SUA RELAÇÃO COM A SANDVIK?**

Temos suporte completo de três especialistas da Sandvik que ficam na mina 365 dias por ano. Isso é essencial em nosso contrato. O que faz a diferença é que eles são parte da equipe. Eles mantêm e dão suporte ao equipamento Sandvik e também oferecem consultoria proativa e ajudam nossos técnicos a desenvolver suas habilidades. ■

**Fernando Alonso Vieczcas Luevano**

**Idade:** 38

**Cargo:** Gerente de Operações Subterrâneas

**Nasceu em:** Chihuahua, México

**Vive em:** Camargo, Chihuahua, México

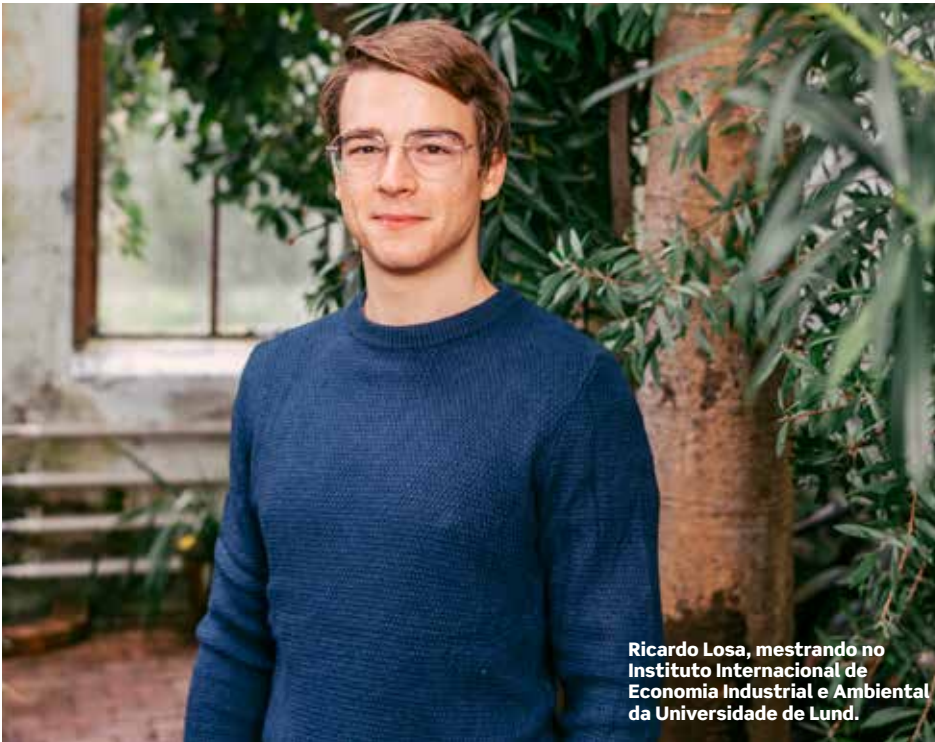
**Família:** Casado. Três filhos, todos meninos

**Hobbies:** Caminhar nos campos de Chihuahua



# O especialista

O mestrando Ricardo Losa acredita que um modelo circular pode trazer benefícios econômicos e ambientais para a Divisão de Carregamento e Transporte da Sandvik.



Ricardo Losa, mestrando no Instituto Internacional de Economia Industrial e Ambiental da Universidade de Lund.

**NO INÍCIO DE** 2019, a Sandvik Mining and Rock Technology iniciou uma colaboração com o Instituto Internacional de Economia Industrial e Ambiental (IIIEE) da Universidade de Lund. O objetivo? Ajudar seus negócios a se tornarem mais sustentáveis. O aluno de mestrado Ricardo Losa então iniciou um projeto de pesquisa para ajudar a Divisão de Carregamento e Transporte a adotar um modelo circular. Ele contou à *Solid Ground* o que descobriu e como a implementação dessas mudanças pode trazer muitos benefícios para a Divisão e, claro, para os clientes.

**P: COMO SE ENVOLVEU NO PROJETO DE PESQUISA PARA TRAZER UMA ECONOMIA CIRCULAR À DIVISÃO DE CARREGAMENTO E TRANSPORTE DA SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY?**

**R:** Christina Hansson, especialista em EHS global da Sandvik, foi aluna do IIIEE. Ela entrou em contato com um de nossos profes-

res para avaliar o interesse dos estudantes do Instituto em trabalhar com a Sandvik Mining and Rock Technology, especificamente com a Divisão de Carregamento e Transporte. A Sandvik entendeu que a implementação de uma economia circular poderia trazer benefícios econômicos, ambientais, sociais e de sustentabilidade. Comecei minha jornada de pesquisa tentando entender o contexto em que a Divisão trabalha, e descobri que eles já estavam fazendo muito em relação à circularidade.

**P: QUAIS SUGESTÕES VOCÊ FEZ COM BASE EM SUA PESQUISA?**

**R:** Depois de avaliar a metodologia, verifiquei se eu poderia ser eficaz no apoio à implementação de uma economia circular, e fiz algumas sugestões de melhoria. Juntamente com a Sandvik, priorizamos essas sugestões em três categorias: trabalho com fornecedores, fortalecimento do programa de reformas e foco no design do produto.

**P: COMEÇANDO COM OS FORNECEDORES: COMO ELES PODEM AJUDAR A DIVISÃO A ALCANÇAR UMA ECONOMIA MAIS CIRCULAR?**

**R:** Um dos pilares de uma economia circular é melhorar a eficiência de recursos e energia. Os fornecedores podem fornecer à Sandvik materiais mais sustentáveis ou reciclados para tornar o equipamento mais leve ou mais econômico. A Sandvik já tem uma meta de ser 90% circular até 2030 e deseja que seus fornecedores façam o mesmo, portanto é um bom ponto de partida. A Sandvik também planeja introduzir um modelo circular em toda a sua cadeia de suprimentos.

**P: E COMO O PROGRAMA DE REFORMAS PODE APOIAR O MODELO CIRCULAR?**

**R:** O programa de reformas, no qual equipamentos mais antigos são reconicionados com novas peças a um custo menor do que equipamentos completamente novos, é a personificação de uma economia circular. É uma grande fonte de vantagem competitiva, portanto deve ser o mais eficiente possível. Uma maneira é padronizar os kits para atender os clientes mais rapidamente, reduzindo o tempo de inatividade e aumentando a produtividade. Um pequeno obstáculo a essa sugestão é que, com a padronização, os clientes perdem a personalização, mas isso pode ser resolvido focando em peças que mais se desgastariam e preparando-as para a substituição. O restante poderia ser personalizado de acordo com a solicitação do cliente.

Também é benéfico que os especialistas em Peças & Serviços sejam responsáveis pelo programa, pois eles podem compartilhar informações vitais sobre o que os clientes precisam com a Divisão de Carregamento e Transporte, e podemos incluir essas atualizações nas renovações mais recentes dos equipamentos.

**P: COMO AS MELHORIAS DE DESIGN AFETAM A CIRCULARIDADE?**

**R:** Vários especialistas acreditam que o design é o primeiro e mais importante passo para viabilizar uma economia circular. Para a Divisão de Carregamento e Transporte, isso significa criar componentes duráveis a partir de material reciclável, para que possam ser facilmente desmontados no final do ciclo de vida. Isso deve ser feito de forma que todos os componentes valiosos possam ser separados para serem reciclados com eficiência. Além disso, o equipamento deve incluir o menor número possível de combinações de materiais, para que a separação de componentes – plástico e metal, por exemplo – não seja um problema. ■



# SALVO PELO GONGO

**PORT-DANIEL-GASCONS, QUEBEC.** Uma infeliz quebra de equipamentos acabou ajudando a pedreira de calcário da mais nova fábrica de cimento de Quebec.

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

**AS FLORESTAS CERCAM** a pedreira na montanha adjacente à fábrica da McInnis Cement, na península de Gaspé, Quebec, Canadá. A pedreira oferece vistas panorâmicas da pitoresca Baía de Chaleur, um destino popular de pesca e turismo.

O calcário da pedreira alimenta uma moderna planta que pode produzir 2,3

milhões de toneladas de cimento por ano. Transportadores levam o cimento de silos para o terminal marítimo em águas profundas, onde uma frota de navios com capacidade de até 60 mil toneladas transportam o cimento para centros de distribuição ao longo da costa atlântica.

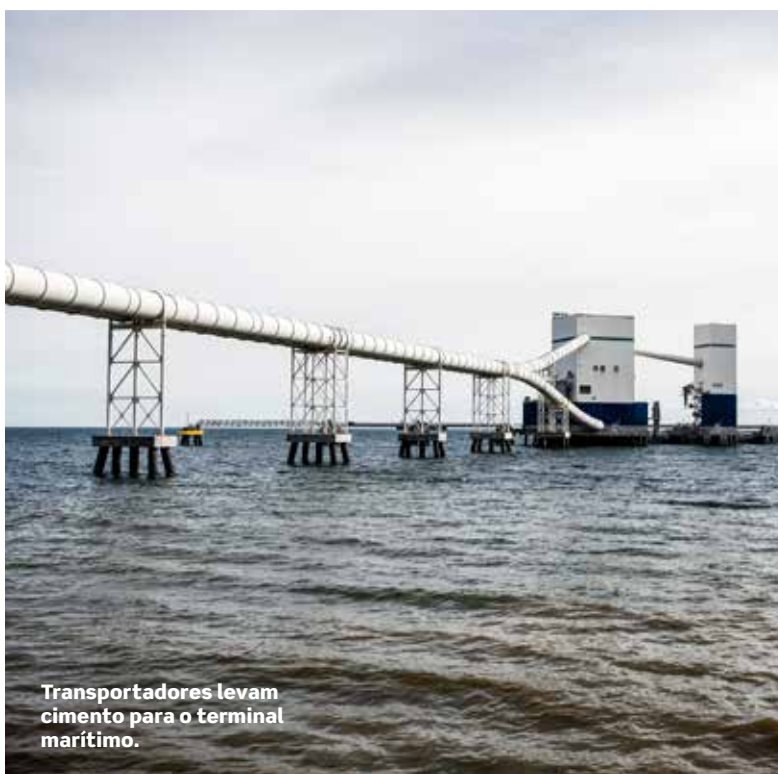
O complexo industrial se tornou o primeiro a

atender o leste do Canadá e o nordeste dos Estados Unidos em mais de 50 anos, quando foi inaugurado em 2017, e o aumento da demanda por seus produtos já levou a McInnis a adicionar silos de armazenamento em sua planta em Quebec e aumentar a infraestrutura de distribuição em todo o nordeste.

Esse aumento da demanda mantém o



A perfuratriz *down-the-hole* Leopard DI550 ajudou a McInnis a permanecer produtiva em condições desafiadoras.



Transportadores levam cimento para o terminal marítimo.



“Em 20 anos, essa foi a melhor *top hammer* que já operei”, afirma o operador Renaud Langlois sobre a Ranger DX900i.”

## RANGER DX900i

A Ranger DX900i é a perfuratriz mais poderosa da sua classe, com recursos de inteligência e uma superestrutura giratória de contrapeso para melhorar a estabilidade. Com uma área de cobertura de perfuração máxima de 290 graus, a Ranger DX900i economiza tempo e minimiza as necessidades de reposicionamento. Seu novo sistema de controle de compressor, layout inovador do cooler e sistema de gerenciamento de pressão otimizado ajudam a reduzir o consumo de combustível.

rítmo do diretor da pedreira, François LeMoal, e de seus colegas.

“Como em todas as fábricas de cimento, o coração é o forno”, conta. “E ele está aquecido a mais de 1.400 °C. Não queremos pará-lo para depois ter que fazê-lo chegar a essa temperatura novamente. Por isso, queremos mantê-lo em funcionamento pelo máximo de meses possível, sem parar. E isso significa que precisamos continuar extraíndo e britando calcário.”

A pedreira – de 17.000 toneladas por dia – e as terras adquiridas nas proximidades mantêm reservas estimadas para durar um século, e o calcário é coberto por relativamente pouco material. Mas o terreno é complexo e cria desafios de perfuração e desmote.

“A área topográfica é bonita, mas estamos no topo de duas montanhas com difícil acesso”, afirma LeMoal. “Em uma bancada muito pequena, é necessário fazer dez vezes mais furos do que em uma plana de 15 metros. Imagine então a perfuração necessária devido a essa topografia e as obras de terraplenagem para levar o equipamento a esses locais.”

**UM OPERADOR PODE** alcançar 300 metros em uma bancada plana de 15 metros em um dia e apenas 100 metros em uma área mais complexa no dia seguinte. A variação química do depósito também pode complicar o planejamento do padrão de desmote.

“Temos calcário de alta qualidade em alguns lugares e com alto teor de sílica em outros, portanto, precisamos misturá-los nos britadores para obter a mistura correta e produzir clínquer com baixo teor de álcalis”, diz LeMoal. “O terreno também é bastante desafiador. Depois de toda a sobrecarga, você tem alguns buracos naturais, já que o calcário é facilmente afetado pela chuva. Esses buracos, assim como a deformação do depósito, às vezes nos levam a situações muito complexas.”



**A Ranger DX900i que a Sandvik forneceu como opção emergencial impressionou tanto que a McInnis a adquiriu.**

Os meses frios criam outro desafio. No inverno passado, a McInnis teve que remover 500.000 m<sup>3</sup> de neve. “Era uma pedreira dentro de outra”, conta LeMoal.

Quando a perfuração de desenvolvimento começou em 2016, a McInnis comprou uma perfuratriz Leopard DI550 *down-the-hole* (DTH). Foi uma escolha natural para LeMoal, que conheceu – e gostou – das perfuratrizes DTH em uma das maiores pedreiras da França antes de se mudar para Quebec, em 2013.

“É muito produtiva e gera menos desvio se você precisar fazer perfurações angulares, mas também é um pouco grande demais quando é preciso ir para áreas íngremes ou com muitas rachaduras, buracos e falhas”, destaca LeMoal sobre a Leopard DI550.

**APÓS DOIS ANOS** de operação produtiva e confiável na pedreira, uma quebra, em outubro de 2018, arriscou deixar a equipe incapaz de fornecer calcário à planta por mais de duas semanas.


Para minimizar o impacto na produção da McInnis, a Sandvik mobilizou o melhor equipamento substituto possível que poderia oferecer no menor período de tempo – uma perfuratriz *top hammer* Ranger DX900i da filial da empresa em Miramichi, New Brunswick.

Mas quando a unidade com poucas horas de uso chegou à fábrica de cimento apenas quatro dias após a quebra da Leopard DI550, LeMoal ficou cético em relação a seu tamanho.





**Ficamos  
maravilhados.  
Podemos perfurar  
tamanhos de furos  
que outras  
perfuratrizes *top  
hammer* não podem, e  
esse equipamento  
também pode subir  
montanhas**



O operador Samuel Poirier valoriza o braço giratório de 290 graus da Ranger DX900i.

## Sustentabilidade

A sustentabilidade é o principal foco da McInnis Cement. A fábrica cumpre voluntariamente as rigorosas normas nacionais de 2015 em relação a emissões de poluentes perigosos do ar para novas plantas, conforme estabelecido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA). Sua torre alta ajuda a pré-aquecer o material e o forno é mais curto, exigindo menos energia para produzir clínquer e reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

A planta foi construída para poder usar a biomassa de madeira para aquecer o forno, e a McInnis está conduzindo um estudo de viabilidade para substituir até 30% do consumo atual de coque de petróleo por resíduos de madeira no processo de combustão. Cerca de 100 mil toneladas anuais de biomassa florestal de serrarias locais – resíduos como lascas de madeira, casca e serragem – podem ajudar a reduzir as emissões de gases de efeito estufa da planta, beneficiando também o setor florestal da Península de Gaspé.

A McInnis ainda fez considerações especiais ao desenvolver o terminal marítimo para garantir que pontos de pesca locais continuassem acessíveis. E o movimento da embarcação é interrompido quando baleias são vistas na baía. O terminal não apenas reduz os custos de transporte de cimento, mas também melhora a pegada ambiental da operação – um navio pode levar o equivalente a 1.500 caminhões de cimento.



O terreno da pedreira é complexo, criando desafios de perfuração e desmonte.

“A primeira vez que a vimos, dissemos: ‘ah não, é muito pequena. Nunca alcançaremos nossa capacidade de produção com ela’”, lembra.

As aparências rapidamente se mostraram enganadoras. “Depois de duas semanas de operação, dissemos: ‘podemos fazer furos bastante grandes com ela e chegar a esses terrenos com facilidade, com menos terraplenagem para preparar o campo em comparação com a DI550’. Portanto, gastamos menos tempo de preparação e tivemos menos custos. Foi um prazer e uma grande surpresa também, porque não considerávamos esse tipo de equipamento antes.”

**QUANDO A SANDVIK** recomissionou a Leopard DI550 reparada apenas três semanas após o colapso, a Ranger DX900i já estava oferecendo a mesma produtividade na perfuração de furos de 5,5 polegadas que a Leopard DI550 perfurando furos de 6,5 polegadas, e o novo equipamento *top hammer* se mostrou muito mais versátil e manobrável.

“Queremos perfurar os maiores furos possíveis quando tivermos bancadas de 15 metros”, afirma LeMoal. “Mas quando estamos em uma área muito difícil, não podemos acessar com esse equipamento. Ou teríamos muito trabalho ou teríamos que chamar uma outra empresa. Com a DX900i, você pode ter um bom desempenho e acessar qualquer área devido ao seu tamanho. Isso é impressionante.”

**A MCINNIS JÁ** estava planejando investir em outra Leopard DI550 para aumentar a capacidade de produção, mas “a facilidade da DX900i nesse tipo de terreno nos fez mudar de ideia”, lembra LeMoal.

“No início, não estávamos satisfeitos em recebê-la temporariamente como substituta, mas tentamos e acabamos descobrindo uma boa perfuratriz para o nosso processo, para a nossa pedreira”, destaca LeMoal. “Ficamos maravilhados. Podemos perfurar um tamanho de furo que outras perfuratrizes *top hammer* não podem, e ela também pode subir montanhas.”



## MCINNIS CEMENT

A fábrica da McInnis Cement em Port-Daniel – Gascons, Quebec – iniciou a produção em 2017 e pode produzir até 2,3 milhões de toneladas de cimento anualmente. O investimento inicial incluiu uma planta de última geração e a rede de terminais de distribuição da McInnis Cement, estrategicamente localizados no Canadá e nos EUA. Criada em 2011, a McInnis Cement, de capital fechado, tem sede corporativa em Montreal.

A Ranger DX900i agregou um valor inesperado aos resultados da McInnis, eliminando a necessidade de contratatação de uma outra empresa.

“Estávamos pensando em usar uma empreiteira para nossas paredes finais, mas com a DX900i também podemos fazer esse trabalho internamente”, acrescenta LeMoal.

**A MCINNIS COMPROU** a Ranger DX900i em julho de 2019, pois sua produtividade e eficiência continuavam impressionando. O equipamento desenvolve principalmente as bancadas planas que a Leopard DI550 pode acessar mais facilmente.

“A DI550 e a DX900i formam a combinação perfeita”, destaca.

LeMoal aprecia a capacidade de exportar planos de perfuração de seu escritório diretamente para a Ranger DX900i. A eficiência de combustível também impressionou o gerente da pedreira.

“Tivemos um consumo muito baixo com a DX900i em comparação com a DI550”, diz. “Isso foi uma surpresa agradável, assim como a produção, que também é muito boa.”

Os operadores veteranos Renaud Langlois e Samuel Poirier dividem o tempo nas cabines da Ranger DX900i e da Leopard DI550.

“A DX900i é do tamanho ideal para calcário, está entre a grande DI550 e um menor equipamento *top hammer*”, afirma Langlois. “A nova iCab é agradável e silenciosa.”

**SEU RECURSO FAVORITO** é o braço giratório de 290 graus, que minimiza a necessidade de reposicionar o equipamento a cada furo e permite 55 m<sup>2</sup> de cobertura de perfuração.

“Há menos movimento para perfurar e é mais rápido para a produção”, destaca. “Em 20 anos, essa foi a melhor *top hammer* que já operei. Pensando no todo, é a melhor.”

Apesar de seu ceticismo inicial em relação a Ranger DX900i, LeMoal é grato pela surpresa positiva e pela resolução rápida da Sandvik em relação à quebra da Leopard DI550.

“Mesmo no momento mais complicado, a Sandvik está aqui para nos apoiar e trabalhamos em equipe, não apenas como fornecedor e cliente”, conclui LeMoal. “É muito bom por ter esse tipo de relação.” ■

**BRITADORES CÔNICOS SANDVIK 800i**



# Britagem conectada





O novo Sistema de Automação e Conectividade da Sandvik oferece uma visão mais precisa do processo de britagem.

O processamento de rocha precisa responder a desafios crescentes, como mudanças climáticas, consumo de energia e questões de segurança. A Sandvik Mining and Rock Technology trabalha para apoiar o setor nessas questões e ajudar os clientes a manter suas operações. Uma das nossas soluções é a série de britadores cônicos Sandvik 800i e o novo e avançado Sistema de Automação e Conectividade.

TEXTO: **TURKKA KULMALA** FOTO: **SANDVIK**

#### **POPULAÇÕES MAIORES, RECURSOS**

cada vez mais escassos e problemas ecológicos crescentes representam um enorme desafio para a humanidade: é preciso fazer mais com menos. Os materiais necessários devem ser extraídos e processados de maneira econômica e sustentável, com menos impacto e pegada de carbono.

A digitalização cria uma nova dimensão para os negócios convencionais: podemos conectar equipamentos com facilidade e coletar dados em uma escala sem precedentes. Existem ferramentas, mas a questão é: quem tem as soluções mais inteligentes para utilizar a quantidade impressionante de dados que já somos capazes de coletar e transformá-los em benefícios tangíveis?

Do ponto de vista de um fornecedor de equipamentos, isso cria demanda por modelos de negócios e serviços de Pós-Venda que realmente ajudem a superar os desafios. Mais e mais profissionais do setor pensam menos em quais equipamentos precisam e mais em quais recursos são necessários para atender as metas operacionais, de

negócios e de sustentabilidade.

A série de britadores cônicos conectados Sandvik 800i é uma resposta para esses desafios na área de britagem. Mais especificamente, a resposta é a nova solução criada pela junção de britadores potentes e eficientes, o novo Sistema de Automação e Conectividade (ACS) e o portal My Sandvik.

“O Sistema de Automação e Conectividade forma a base para todos os serviços e ações orientados por dados que nosso segmento de britagem e peneiramento oferecerá aos clientes agora e no futuro”, destaca Petra Sundström, diretora de Desenvolvimento de Negócios Digitais da Divisão de Crushing and Screening da Sandvik.

**COMO OS BRITADORES** cônicos são o maior grupo de produtos da Divisão de Crushing and Screening, foi natural que o ACS fosse introduzido com eles. Em termos práticos, a experiência mecânica e o poder de britagem já disponíveis em britadores cônicos avançados precisavam ser simplificados em uma linha de produtos unificada e em parceria com





## DADOS TÉCNICOS

### BRITADORES CÔNICOS SANDVIK 800i

Por capacidade nominal e potência do motor

- CH830i:** 61–283 ton/h (67–311 stph), 250 kW (335 cv)
- CH840i:** 103–427 ton/h (113–470 stph), 330 kW (442 cv)
- CS840i:** 212–659 ton/h (233–726 stph), 330 kW (442 cv)
- CH860i:** 250–910 ton/h (275–1,003 stph), 330 kW (442 cv)
- CH865i:** 155–517 ton/h (171–570 stph), 500 kW (670 cv)
- CH870i:** 208–1,283 ton/h (229–1,414 stph), 600 kW (805 cv)
- CH890i:** 275–1,837 mtph ton/h (303–2,025 stph), 750 kW (1,000 cv)
- CH895i:** 258–1,077 ton/h (284–1,187 stph), 750 kW (1,000 cv)

uma plataforma de automação poderosa e versátil para atender as necessidades atuais e futuras da indústria. Isso significa a capacidade de introduzir mais sensores, medir mais e com maior precisão, criando relatórios para fornecer uma imagem mais precisa do que está acontecendo dentro do processo de britagem e, assim, poder aprimorá-lo.

“Nós enviamos os dados gerados pelos britadores cônicos para uma solução em nuvem, o My Sandvik, para que nossos clientes possam acessar relatórios valiosos a partir dos dados gerados pela frota de britadores conectados Sandvik”, resume Martin Johansson, gerente de Linha de Produtos para Britadores de Compressão da Sandvik Mining and Rock Technology.

“Lançamos uma plataforma para as soluções digitais atuais, mas também para as futuras”, diz Johansson. “Basicamente, estamos dando os primeiros passos para o futuro: mais sensores, câmeras e dados. Isso permitirá decisões de negócios baseadas em fatos, ao invés de suposições.”

**A SÉRIE SANDVIK 800i** de britadores cônicos, que alcançou seu escopo completo com a mais recente expansão para oito britadores em setembro de 2019, compartilha a mesma filosofia de projeto, com o foco principal em excelente produtividade e confiabilidade. Ela reúne todos os britadores cônicos da Sandvik Mining and Rock Technology para construir uma plataforma unificada para as soluções de automação e conectividade, variando de 61 a 1.837 toneladas (67 a 2.025 toneladas americanas) por hora em capacidade e de 211 a 428 milímetros no tamanho máximo de alimentação.

Mecanicamente, os britadores Sandvik 800i destacam-se por seu eixo principal e carcaças superior e inferior reforçadas. A maior robustez resultante significa confiabilidade aprimorada, melhor disponibilidade e baixo risco de falha crítica.

Detalhes como aparafusar as carcaças superior e inferior, ao invés de soldar, permitem uma troca 90% mais rápida. Um sistema de sobrepressão evita a entrada de pó para maior confiabilidade e o filtro *offline* padrão mantém o óleo mais limpo, prolongando a sua vida útil em até cinco vezes. A eliminação do material plástico de proteção impede a exposição da equipe de Manutenção a substâncias nocivas durante a substituição do revestimento.

Essas melhorias estão longe de ser insignificantes: possibilitam maiores produção e tempo de atividade, tornando a britagem mais segura e sustentável. Mesmo assim, o verdadeiro foco da série Sandvik 800i está nos recursos de automação e conectividade. A já confiável plataforma ASRi precisava ser substituída por uma nova plataforma de automação, mais



As mais recentes melhorias dos britadores Sandvik 800i geram mais produção e tempo de atividade, tornando a britagem mais segura e sustentável.

## BENEFÍCIOS

- Visão de negócio: obtenha todo o poder da sua frota de britadores cônicos Sandvik com uma coleta eficiente de dados e relatórios acionáveis para otimizar e melhorar o desempenho do seu negócio
- Garantia de tempo de atividade: o novo Sistema de Automação e Conectividade oferece tranquilidade para que você conheça o desempenho dos seus britadores e evite sobrecarga
- Produção certa: programas poderosos de britagem permitem frações precisas e configurações ideais do britador para qualquer tarefa
- Poder da conectividade: o portal My Sandvik oferece um ponto de entrada único para todos os dados cruciais de desempenho do britador e informações de gerenciamento de frota
- Britagem sustentável: soluções mecânicas inteligentes e conectividade superior permitem operação e manutenção seguras com mínimo impacto ambiental.

escalável e expansível, para dar suporte total a novas soluções digitais.

Além da regulação CSS padrão, o novo ACS também integra totalmente o monitoramento e o controle de lubrificação e a opção de monitorar um filtro *offline*. Sensores não-críticos podem ser ignorados para continuar operando o britador enquanto aguarda a substituição de peças. O ACS também integra o controle de todos os sub-sistemas a uma interface única e mais simples. Por último, mas não menos importante, a capacidade de acessar os relatórios gerados com os

dados no My Sandvik foi significativamente aprimorada.

**O FEEDBACK INICIAL** foi certamente promissor. Representantes da mina de cobre Mantos Blancos no Chile afirmam que os novos britadores Sandvik CH870i e os relatórios do My Sandvik trouxeram uma nova vida ao processo de britagem de sulfeto da mina, ajudando a operação a desenvolver e implementar sua digitalização. Recursos analíticos aprimorados apoiam tomadas de decisões mais eficazes. As lições podem ser aprendidas com mais

facilidade a partir de situações de falhas, e os problemas podem até ser previstos antes que tenham um impacto nas operações.

As equipes de Manutenção da Mantos Blancos melhoraram significativamente seus resultados de manutenção preditiva e a gestão da mina pode tomar decisões mais bem informadas e baseadas em fatos no circuito de processamento de sulfetos.

“Estamos ansiosos para oferecer esses benefícios substanciais para todas as plantas de britagem do mundo”, conclui Johansson. ■

# UM FUTURO FLEXÍVEL

**WALHALLA, EUA.** Uma nova planta de britagem móvel de dupla alimentação mais que dobrou a produção, melhorando a qualidade do produto e criando versatilidade sem precedentes para uma das únicas pedreiras estatais nos EUA.

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

**SEIS MANHÃS POR** semana, dezenas de caminhões passam pela Rock Crusher Road (rua da Britagem de Rochas), que leva ao Condado Oconee.

Localizada fora da cidade de Walhalla, na Carolina do Sul, EUA, perto das fronteiras da Geórgia e da Carolina do Norte, a pedreira de propriedade do governo local produz granito azul, a rocha estadual da Carolina do Sul.

A pedreira produz agregados para as necessidades do governo local que incluem construção de estradas, drenagem e proteção de taludes, mas também atende mais de 600 clientes, que variam de empreiteiras de pavimentação e classificação a residentes rurais que precisam apenas de um pouco de cascalho.

“Conseguimos atender as necessidades do governo e dos cidadãos locais”, afirma o gerente assistente Thom Moxley. “Temos muito orgulho disso.”

Uma antiga planta de britagem deixou a pedreira lutando para suprir a demanda nos

últimos anos. A planta estacionária de 30 anos só podia produzir 270 toneladas de rocha britada por hora em plena capacidade, e muitas vezes nem estava funcionando. E o tempo de inatividade não programado afetou a produção.

“Chegamos a um ponto em que estávamos operando a planta para tentar atender as necessidades de produção e não tínhamos tempo suficiente para fazer a manutenção preventiva necessária”, lembra Moxley.

Moxley, colegas da pedreira e o administrador do condado começaram a discutir e pesquisar opções de substituição no início de 2017, comparando plantas estacionárias e móveis. Moxley e o líder da equipe, Billy Buchanan, que começaram a trabalhar na pedreira com apenas seis semanas de diferença, viajaram para a Suécia para analisar uma planta móvel de alimentação dupla em 2017.

“É uma mudança real na maneira de pensar; ao invés de levar a rocha para a planta, você leva a planta até a rocha”,

descreve Buchanan. “A eficiência dessa planta era impressionante.”

Em fevereiro de 2018, o Conselho do condado de Oconee liberou US\$ 7,5 milhões para melhorias na pedreira. Os colaboradores recomendaram a compra de uma planta móvel de britagem e o condado iniciou um processo de solicitação de proposta (RFP).

**A PEDREIRA PRECISAVA** de uma planta que produzisse pelo menos 590 toneladas de produto por hora, incluindo pelo menos 180 toneladas do agregado #57 de uma polegada.

“Esses eram os rigorosos requisitos que precisávamos atender para que o condado de Oconee aprovasse o investimento”, ressalta Moxley.

A pedreira também exigia que a planta fosse capaz de produzir vários outros produtos, incluindo o #789, enrocamento classe A e areia asfáltica. O britador tinha que atender às especificações do Departamento de Transporte da Carolina do Sul para



A pedreira produz granito azul, a pedra do estado da Carolina do Sul.



gradação, para ser usado nas estradas estaduais, e os #57 e #789 também tiveram que atender às especificações estaduais para partículas planas ou alongadas.

Moxley e seus colegas também ficaram intrigados com a flexibilidade de uma planta que permitia à pedreira alternar livremente o fornecimento de energia entre os geradores a diesel integrados e a rede elétrica principal.

“Os equipamentos de alimentação dupla eram muito atraentes, pois podemos ser mais eficientes se usarmos a energia elétrica”, conta. “Mas em alguns momentos ela é cara, então podemos gerenciar as diferentes operações usando diesel no lugar da eletricidade. Dessa maneira não utilizamos a rede elétrica durante os horários de pico. A eletricidade é mais silenciosa, então muitos aspectos nos ajudaram a justificar o sistema de dupla alimentação.”

**O CONSELHO DO** condado de Oconee concedeu a RFP à Sandvik, cuja solução incluiu uma garantia estendida de cinco anos, suporte de serviço local, inspeções programadas de equipamentos e treinamento abrangente dos operadores.

“Sentimos durante todo o processo que a tecnologia da Sandvik estava na vanguarda e que eles tinham um produto muito durável e robusto”, ressalta Buchanan. “Diversas empresas nos enviaram propostas de suas soluções, e a Sandvik nos enviou quatro opções. A que escolhemos tinha recursos que nunca solicitamos e potencial para crescimento já que, no futuro, a pedreira pode precisar de mais capacidade. A Sandvik já estava pensando nisso.”

A pedreira investiu em uma planta móvel principalmente porque fornece flexibilidade ao projeto. Ela pode ser realocada indefinidamente, permitindo que a pedreira dimensione, brite, peneire e armazene o mais próximo possível da face.

“Não estaremos novamente em uma situação em que temos uma planta estacioná-



O Sandvik UJ640 possui uma extensão do transportador do alimentador de 18 m<sup>3</sup> para permitir carregamento mais rápido.



ria justamente sobre a rocha que precisamos extrair”, afirma Buchanan.

Moxley espera que a planta também reduza os gastos com diesel na operação.

“Finalmente, quando nossa pedreira utiliza o equipamento que temos, consegue atender aos clientes e diminui a quantidade de caminhões e equipamentos necessários”, conta Moxley.

“Quando chegar a hora, podemos simplesmente mudar nossa planta e não precisaremos reprojeter ou começar tudo de novo. Vamos apenas ter uma pegada diferente.”

**A SANDVIK PROJETO** a nova planta móvel diesel-elétrica em uma tensão de 480V e frequência de 60 Hz para trabalhar com a

energia elétrica da rede estadunidense.

O condado atualizou o sistema elétrico para fornecer a tensão necessária para suportar a nova planta móvel, que foi comissionada em novembro de 2019 e consiste em um britador móvel primário de mandíbulas Sandvik UJ640, um britador cônico secundário Sandvik US550E, um britador cônico terciário Sandvik UH550E, duas peneiras duplas Sandvik QA441e e três empilhadeiras móveis. Todos os britadores móveis contam com a renomada tecnologia de britagem da Sandvik.

“Cada um desses modelos foi considerado para um cenário de crescimento e para poder se conectar com outras peças de outros

**” No lugar de levar  
a rocha para a  
planta, você leva  
a planta até a  
rocha**



modelos que possam ser adicionados à nossa planta, por isso foi um processo muito bem pensado por toda a equipe da Sandvik”, destaca Moxley. “A Sandvik garantiu que a mandíbula não seria o gargalo em nossa operação. Podemos realmente crescer nos próximos anos. Queríamos cerca de 590 toneladas por hora, o que seria mais do que o dobro do atual, e acreditamos em 770 toneladas para o futuro.”

O Sandvik UJ640 da pedreira possui uma extensão de transportador do alimentador opcional de 18 m<sup>3</sup> para permitir carregamento mais rápido e fornecer uma pilha maior – que garantirá alimentação contínua da mandíbula de eixo único Sandvik CJ615 de 1.500 por 1.100 mm, maximizando o rendimento e a eficiência. A unidade também é equipada com rompedor e braço Sandvik opcionais para remover obstruções e rochas.

“É uma mandíbula muito profunda que pode acomodar uma rocha de 97 cm”, afirma. “O projeto foi feito de tal maneira que toda a vibração é absorvida pelo sistema de trilhos. E, como é grande e não precisa trabalhar tanto quanto uma mandíbula comum, executa seu trabalho sem muito esforço. A mandíbula poderia até ter uma escavadeira maior para alimentá-la. Ela está produzindo muito rapidamente.”

**ATÉ A PEDREIRA** abrir a face, o material da mandíbula é transportado até uma pilha, onde uma grande carregadeira sobre rodas alimenta o Sandvik US550E. O sistema de inteligência e intertravamento do britador secundário é integrado ao sistema de controle de regulação automática de configuração (Automatic Setting Regulation - ASRi) da Sandvik para automatizar a otimização do processo e ajudar a prevenir problemas de manutenção, maximizando o tempo de atividade.

“Você realmente pode configurar e esquecer a planta da Sandvik”, ressalta Buchanan. “Confiamos que o sistema ASRi nos ajudará no monitoramento. Ele facilita



muito. Existem poucas tarefas manuais que precisamos realizar e todas estão disponíveis com a tecnologia oferecida pela Sandvik.”

O Sandvik US550E é alimentado pelo Sandvik UH550E. Ambos possibilitam que a pedreira produza o produto final.

“Nem precisamos pressionar nossas peneiras, o que nos dá ainda mais versatilidade”, conta Moxley. “Na verdade, estamos até pensando em adicionar um ou dois produtos que ainda não produzimos.”

Não apenas as taxas de cominuição dos britadores secundários e terciários impressionaram a pedreira, mas Buchanan, que supervisiona o programa de controle de qualidade, afirma que o produto gerado pela nova planta móvel é mais cúbico – uma característica essencial para a sustentabilidade das estradas.

“Temos que atingir nossos objetivos de produção, mas também é igualmente importante não ser um produto plano ou alongado, pois temos vários estudos que mostram que as estradas se deteriorarão muito mais rapidamente

se usarem esse tipo de material. O alimentador nos equipamentos Sandvik possui um sensor de nível que elimina a possibilidade de erros humanos. Ele sempre fornecerá ao britador a mesma quantidade de rocha necessária para garantir que está britando e obtendo um produto cúbico. Com a planta antiga, era simplesmente impossível”, ressalta Buchanan.

**A CAPACIDADE DE** alimentar de maneira mais eficiente os novos britadores praticamente eliminou o problema.

“A taxa de uniformidade e alongamento em nossa antiga planta era de aproximadamente 14%”, lembra Buchanan. “Com o equipamento Sandvik, estamos em torno de 4%. Uma enorme melhoria.”

Um chute divisor montado na parte traseira de duas peneiras Sandvik QA441e separa o material do britador terciário e, em conjunto com o sistema patenteado Doublescreen, permite que a pedreira produza o #57 e o #789 simultaneamente.



**O material produzido pela nova planta móvel é mais cúbico, o que é essencial para a sustentabilidade das estradas.**



Cada uma das três empilhadeiras móveis de 24 metros cria, depois, uma pilha de 5.400 toneladas. “Isso reduz a necessidade de mover o produto”, explica Moxley. “Podemos vender diretamente das pilhas”.

Dois meses após o descomissionamento da obsoleta planta estacionária, Moxley afirma que a nova planta móvel está proporcionando versatilidade sem precedentes para a pedreira.

“Podemos nos concentrar nos produtos e levar os materiais em uma direção diferente para otimizar a produção”, explica Moxley. Diariamente, descobrimos coisas novas que agora somos capazes de fazer. A tecnologia moderna é incrível. Temos muita sorte agora de ter uma nova planta que pode mais do que dobrar a produção.”

Buchanan reforça os sentimentos de Moxley. “Procurávamos melhorar a pedreira por meio da tecnologia e acho que é isso que temos com a Sandvik”, destaca Buchanan. “Fiquei muito satisfeito. A Sandvik foi fantástica desde o início e estou muito confiante com nossa parceria no futuro. Examinamos várias empresas e ela tinha os melhores produtos. Além disso, acredito que temos um parceiro que nos acompanhará pelas próximas décadas.” ■

**A pedreira do condado de Oconee é uma das únicas pedreiras estatais nos EUA.**



## **PEDREIRA DO CONDADO OCONEE**

Em operação desde 1948, a pedreira do condado Oconee ocupa 40 hectares da Carolina do Sul. A pedreira vendeu aproximadamente 480.000 toneladas em 2019 e atuará pelo menos até 2050, com reservas estimadas para durar até cerca de 2100.

**SANDVIK DT1132i**



# PACOTE COMPLETO

Embora um equipamento dedicado às vezes tenha seus méritos, a tendência é usar jumbos para abertura de túneis em muitos outros projetos. O Sandvik DT1132i totalmente automatizado vem com um pacote equilibrado de precisão, potência de perfuração, segurança e ergonomia.

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK



O Sandvik DT1132i atua em uma ampla gama de projetos de abertura de túneis e em outras aplicações subterrâneas.



**AS TENDÊNCIAS ATUAIS** de desenvolvimento na perfuração de túneis exigem que os equipamentos sejam o mais versátil possível. Um único jumbo deve, de preferência, ser capaz de perfurar faces e furos de atirantamento, além de furos longos. Outro requisito essencial é a capacidade de coletar dados durante a perfuração, analisá-los a bordo ou no escritório e utilizá-los para aplicações de controle de qualidade, perfil 3D e medições de perda de água.

O Sandvik DT1132i é um novo e grande jumbo para abertura de túneis, com quase quatro metros de altura e até 20,56 metros de comprimento, que atende efetivamente a esses requisitos multiuso e de conectividade.

“Projetamos o Sandvik DT1132i para oferecer alta produtividade sem comprometer a precisão e a automação da perfuração, que sempre foram os pontos fortes de nossos jumbos de tunelamento”, afirma Tommi Salo, gerente de Produto, Underground Tunneling Drills, da Sandvik Mining and Rock Technology. “O uso de componentes comuns também foi um dos objetivos do projeto para garantir uma boa disponibilidade de peças de reposição.”

**O SANDVIK DT1132i** realiza de maneira flexível uma ampla gama de trabalhos de abertura de túneis e outras aplicações subterrâneas, incluindo perfuração rápida de face, atirantamento e perfuração mecanizada de furos longos. Nos mercados nórdicos, quase metade de toda a perfuração de um projeto de túnel pode consistir em furos longos para injeção de alta pressão de cimento ou resina para evitar vazamentos causados por água. O Sandvik

DT1132i oferece a agilidade necessária para essas tarefas.

Dezenas de recursos e detalhes foram completamente redesenhados ou aprimorados para maior produtividade, melhor usabilidade e mais segurança, de acordo com Salo.

“Um exemplo é o novo sistema de perfuração que inclui novos braços, perfuratrizes e ferramentas de perfuração”, destaca. “Além disso, no chassi, atualizamos os sistemas de alimentação e limpeza para oferecer suporte à perfuração de alta potência e, ao mesmo tempo, manter uma boa taxa de eficiência para economizar energia.”

**OS NOVOS BITS** Sandvik Alpha 360 e hastas GT38 são otimizados especificamente para transmitir toda a potência da nova perfuratriz RD535 à base do furo. A nova e maior rosca do bit permite melhor suporte e furos retilíneos. O diâmetro otimizado da haste e o novo acoplamento-guia também melhoram a precisão, com uma redução de até 50% no desvio de furos. No geral, as novas ferramentas permitem taxas de avanço mais altas para cada desmonte.

A nova perfuratriz de alta frequência RD535 estabelece uma base sólida para a produtividade do Sandvik DT1132i. O mecanismo de percussão patenteado fornece eficiência e potência, enquanto o estabilizador, também patenteado, economiza ferramentas. A excelente proporção de transferência de energia de entrada e saída reduz o consumo em até 20%. O longo intervalo de serviço, de 400 horas de

## DADOS TÉCNICOS

### SANDVIK DT1132i

**Cobertura:** 190 m<sup>2</sup> (2.045 pés<sup>2</sup>)

**Perfuratriz:** RD535, potência de percussão 31 kW

**Alimentação:** 3 x 90 kW IE3

**Motor diesel:** Cummins B6.7, 168kW (Tier 5)

**Transmissão:** Hidrodinâmica

**Sistema de controle:** SICA: controle inteligente de torque e controle de percussão de alimentação

**Monitoramento e gerenciamento de frota:** pronto para o serviço em nuvem My Sandvik

**Otimização de processos:** software de gerenciamento de túnel iSURE

**Peso:** 50.000 a 56.000 kg (110.000 a 123.000 libras)

percussão, se traduz em maior produtividade. Combinado com limpeza melhorada e resfriamento eficiente, a RD535 oferece perfuração ininterrupta de alta velocidade.

As perfuratrizes e ferramentas são apoiadas pelo novo sistema de alimentação TF535i e pelo novo braço SB160i, que combina excelente precisão de posicionamento (+/- 5 cm) do braço rígido quadrado da Sandvik com um “pulso” frontal patenteado para maior cobertura e flexibilidade de movimentos. A estrutura otimizada de carretel de cabos e mangueiras, de suporte de mangueira ajustável individualmente, lubrificação automática de juntas e as peças

A nova perfuratriz RD535 reduz o consumo de energia em até 20%.



deslizantes facilmente ajustáveis e trocáveis, oferecem excelente capacidade de manutenção.

**O CHASSI TAMBÉM** apresenta várias melhorias de flexibilidade e produtividade. O motor diesel Cummins B6.7, 168kW (Tier 5) pode ser operado a até 5.000 metros acima do nível do mar sem nenhuma modificação, enquanto reduz as emissões de NOx em até 90% e de material particulado em mais de 90%, em comparação com os motores Tier 3. Um sistema elétrico multivoltagens (400 a 1.000 V) ajuda o Sandvik DT1132i a se adaptar a diversas infraestruturas de trabalho e, juntamente com os novos motores elétricos de 90 kW compatíveis com IE3, melhora a eficiência energética.

Segurança e ergonomia são aspectos-chave do novo jumbo. A cabine FOPS com amortecimento de vibrações foi projetada especificamente para o Sandvik DT1132i e oferece excelente visibilidade e baixo nível de ruído (menos de 75 decibéis). Um sistema de filtragem compatível com EU6/7 minimiza as concentrações de poeira dentro da cabine. Todas as informações essenciais de diagnóstico, do sistema de perfuração ou do chassi, são integradas em um único monitor para facilitar ao máximo a manutenção. A facilidade de manutenção é devida a um novo design de cobertura que permite fácil acesso a todos os pontos de serviço em todas as direções.

Como todos os equipamentos de perfuração da série i da Sandvik, o Sandvik DT1132i oferece excelentes recursos de coleta de dados e conectividade com dois níveis de automação – o pacote Gold padrão para posicionamento de

## BENEFÍCIOS

- Taxas de perfuração até 20% mais rápidas: custos reduzidos com mão de obra e energia
- Utilização maximizada graças a uma cobertura lateral até 25% maior
- Furos até 50% mais retilíneos para maior economia, desde redução de sobre-escavação a menos projeção de concreto e menos material para carregamento e transporte
- Ajuda a responder às necessidades de documentação dos clientes por meio da coleta efetiva de dados de medição durante a perfuração e análise integrada
- Excelente ergonomia e segurança atraem e mantêm uma força de trabalho qualificada.



A cabine FOPS com amortecimento de vibrações oferece excelente visibilidade.

braço controlado pelo operador e o pacote Platinum opcional para automação de perfuração de face completa. As duas opções apresentam poderosos sistemas de controle e medição para perfuração baseada em torque, profundidade e ângulo, localização do bit, visualização do plano de perfuração e navegação – em outras palavras, uma perfuração mais precisa.

“A precisão da perfuração é algo em que sempre focamos, porque a perfuração de qualidade gera economia: em reforço de túneis, carregamento de rochas, transporte etc.”, ressalta Salo.

**OS RECURSOS DE** automação e conectividade se unem ao iSURE – o software inteligente de escavação subterrânea da Sandvik – que gera todos os dados necessários para um ciclo otimizado de perfuração e desmonte. Isso oferece um fluxo de trabalho altamente

conectado e automatizado, em que os planos de perfuração são carregados via *wireless*, enquanto os recursos de controle de perfuração rápidos e adaptáveis aumentam a produtividade em condições variadas da rocha e os dados coletados podem ser usados para apoiar a tomada de decisões. Além disso, o My Sandvik pode adicionar recursos de monitoramento e gerenciamento de frota para que os dados sejam utilizados em manutenções econômicas e otimizadas.

Salo confia no valor significativo que o Sandvik DT1132i pode oferecer. “Provamos em testes de campo que o Sandvik DT1132i produziu 15% mais no mesmo intervalo de tempo em comparação com os modelos antigos”, destaca. “Além disso, a nova interface do usuário é mais simples e fácil de usar e a cinemática do braço é melhor e mais rápida para o posicionamento.” ■

# MANTENDO O SILÊNCIO

O ruído é uma presença constante no mundo industrializado atual. No que diz respeito à escavação e processamento de rochas, a questão principal é como minimizar os impactos à saúde dos operadores e demais pessoas no local de trabalho e nas comunidades adjacentes.

TEXTO: **TURKKA KULMALA** FOTO: **SANDVIK**

**MAIS DA METADE** da população global e três em cada quatro cidadãos da União Europeia vivem em áreas urbanas, expostos a altos níveis de ruído ou “sons externos indesejados ou prejudiciais criados por atividades humanas”, conforme definido na Diretiva de Ruído Ambiente da UE. Além de ser um incômodo, o ruído está associado a vários impactos diretos e indiretos à saúde. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), tais efeitos podem ser detectados, por exemplo, em pessoas expostas a níveis de ruído noturno superiores a 40 decibéis – nível bastante baixo, considerando que uma conversa normal geralmente gera ruído em torno de 50 ou 60 decibéis. Os impactos são diversos, desde doenças cardiovasculares a problemas psicológicos. Segundo a Comissão Europeia, o ruído pode estar associado a uma estimativa de 70 mil internações hospitalares e 16 mil mortes prematuras por ano somente na Europa. De fato, a OMS classifica o ruído como a segunda pior causa ambiental de problemas de saúde, superada apenas pela poluição do ar causada por partículas ultrafinas.

Em outras palavras, o ruído não é um problema secundário ou de menor importância. E o que podemos fazer sobre isso? Mais

especificamente, o que os gerentes de minas, operadores de pedreiras e empresas de perfuração podem fazer para reduzir as emissões de ruídos de seus equipamentos? Os pontos-chave em qualquer problema de ruído e, consequentemente, os fatores de qualquer medida de controle, precisam ter impacto na fonte, no caminho de transmissão e no receptor. Obviamente, um proprietário de uma mina ou de uma empresa de desmonte detêm pouco ou nenhum controle sobre as medidas de prevenção externas – não é viável fazer com que as pessoas da região fiquem em ambientes fechados ou usem proteção auditiva. As equipes de perfuração e de outras áreas são responsáveis pelo uso de métodos de trabalho corretos e equipamentos de proteção individual. Em outras palavras, as opções de mitigação mais práticas estão na fonte e no caminho de transmissão.

**UMA PERFURATRIZ DE** superfície é um equipamento desafiador em termos de mitigação de ruído, pois é muito difícil projetar o martelo, que é a fonte mais significativa de ruídos, de maneira a reduzir efetivamente o alto ruído emitido durante a perfuração.

“Examinamos isso a fundo com a Sandvik”, conta Lasse Lamula, cientista do Centro de Pesquisa Técnica VTT da Finlândia, uma instituição de pesquisa com a qual a Sandvik coopera. “Nossa conclusão é que é muito difícil reduzir efetivamente o nível de ruído do martelo. A haste de perfuração, em particular, gera muito barulho. A questão é que tornar o equipamento robusto e durável e reduzir o ruído são objetivos conflitantes. Geralmente, o que você tenta obter com a engenharia mecânica é a redução dos níveis de vibração superficial dos componentes, mas em perfuratrizes isso é muito difícil de fazer.”

**ISSO DEIXA UMA** terceira opção, reduzir o ruído ao longo do caminho de transmissão. Significa, praticamente, isolar o martelo e o sistema de manuseio de hastes em uma estrutura eficaz de supressão de ruído. Mas isso também é complicado, pois projetar essa estrutura não é uma tarefa simples. “Existem tantos parâmetros que você precisa levar em consideração”, explica Lamula. Pegando como exemplo o recente projeto Sandvik NoiseGuard-DXi, ele afirma que os níveis de ruído emitidos diretamente na frente da perfuratriz eram claramente





## ZERO DANOS

Uma das metas de sustentabilidade do Grupo Sandvik para 2030 na categoria 'Pessoas'. A empresa visa não causar danos às pessoas, tanto em suas próprias operações quanto nas dos clientes. Em termos de clientes, isso significa que as melhorias de saúde e segurança são parte integrante de todos os projetos de desenvolvimento de produtos. Além disso, análises de saúde, segurança e riscos devem abranger todos os produtos e serviços.

O silenciador NoiseGuard-DXi pode reduzir a potência sonora emitida pela perfuratriz para um nível de apenas 16% do valor não mitigado.



mais altos do que em outras direções e nenhuma explicação clara para isso foi encontrada. Melhorias no design do silenciador não tiveram resultados substanciais. A estrutura da face era o fator mais crucial, pois quanto mais pesada melhor atenuaria o ruído. Mas, novamente, há um requisito competitivo para tornar o silenciador o mais leve possível. E é problemático usar uma estrutura rígida leve para reduzir a ressonância e ao mesmo tempo minimizar a eficiência da radiação sonora.

Um dos principais objetivos é usar os materiais ideais para maximizar a absorção do som dentro da estrutura do silenciador, algo que Lamula reconhece nas soluções de silenciadores da Sandvik. “Parece funcionar incrivelmente bem”, destaca. “As reduções na potência sonora que medimos são realmente surpreendentes, considerando a estrutura relativamente simples do silenciador. Além disso, a sensação subjetiva do que um operador de perfuratriz ouve pode ser ainda mais significativa, em comparação com os valores medidos.”

**A LINHA DE** produtos da Sandvik Mining and Rock Technology inclui várias soluções eficazes que podem reduzir significativamente os níveis de ruído das perfuratrizes de superfície. Uma solução chamada NoiseGuard-DX está disponível para as perfuratrizes *top hammer* da série Ranger DX há vários anos. A nova série

Ranger DXi pode ser equipada com uma solução atualizada, chamada NoiseGuard-DXi, que é uma estrutura totalmente fechada e fornece uma redução máxima de ruído de quase 10 decibéis no nível de pressão sonora ponderada em A ao redor do equipamento. A opção NoiseGuard-DXi possui uma supressão de ruído eficaz com os recursos de usabilidade mais recentes, como um sistema de câmera para fornecer excelente visibilidade mesmo com portas fechadas, além de um design de desmontagem de parafuso único para manutenção rápida e fácil do sistema de alimentação. A terceira opção, chamada NoiseShield-DC, é uma solução simples e compacta para as perfuratrizes Dino DC410Ri menores e sem cabine. Embora não seja uma estrutura totalmente fechada como o NoiseGuard-DXi, o NoiseShield-DC ainda reduz efetivamente os níveis de ruído direcionando o ruído de perfuração para cima por meio de uma parte superior aberta, para longe do operador e das áreas adjacentes.

**PEDREIRAS E EMPRESAS** de mineração estão cada vez mais conscientes sobre emissões de ruído. Um exemplo é Suomen Räjätyslouhinta Oy, companhia finlandesa de desmonte e escavação que realiza trabalhos em pedreiras, de engenharia e construção civil. “Já não adquirimos equipamentos sem silenciadores”, afirma Jyrki Peltola, diretor da Suomen Räjätyslouhinta. “Os silenciadores têm uma reputação

## DECIBÉIS E POTÊNCIA SONORA

Os níveis de pressão ponderada em A citados neste artigo são um método projetado para filtrar a energia sonora em todo o espectro de frequências audível por seres humanos, de modo que os resultados da medição correspondam mais realisticamente à sensibilidade do ouvido humano. Devido à natureza logarítmica da escala de decibéis, as mudanças que podem parecer insignificantes ao valor nominal são bastante substanciais; por exemplo, o silenciador NoiseGuard-DXi pode reduzir a potência sonora emitida pela perfuratriz em oito decibéis, o que significa que o nível absoluto do som será de apenas 16% do valor não mitigado.

notória de serem problemáticos, mas isso é mentira. Pergunte a qualquer operador e eles dirão que não têm problemas. Não afeta o ritmo da perfuração, o conforto, nada. Tem muitos benefícios além da redução de ruído. Eles diminuem a quantidade de poeira. O operador também pode trabalhar por mais tempo em um ambiente de trabalho mais agradável. E, é claro, atualmente os silenciadores são exigidos em novos contratos. É o futuro.” ■





# Melhorando a cominuição

Como uma indústria que extrai as matérias-primas do nosso planeta se torna mais sustentável? Para que mudanças significativas aconteçam, é hora de enfrentar um dos maiores consumidores de energia do mundo: a cominuição.

TEXTO: DAVID NIKEL FOTO: ADAM LACH

**HÁ UM ESFORÇO** em todos os setores de mineração para reduzir emissões. Mas, à medida que a população mundial aumenta e a urbanização se mantém como tendência global, a demanda por matérias-primas continua crescendo. O acesso a essas matérias-primas está se tornando cada vez mais desafiador, elevando a importância de práticas sustentáveis.

O desenvolvimento econômico, ambiental e social sustentável é vital para atender as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras. Para manter nosso estilo de vida, mais matérias-primas precisam ser extraídas e processadas, consumindo energia e água e produzindo resíduos. Com a mineração cada vez mais profunda e de materiais de

qualidade inferior, o problema se agrava. Equilibrar a necessidade de extrair mais materiais, reduzir o uso de energia e economizar água é um grande desafio à sustentabilidade. Embora o conceito, em uma indústria que extraia matérias-primas, seja um paradoxo, algumas melhorias ambientais são possíveis na mineração. A cominuição, que é um dos maiores consumidores de energia do mundo, é um bom ponto de partida.

**A COMINUIÇÃO** — o processo de redução do tamanho das rochas — é necessária para extrair minerais valiosos para processamento e adequação do minério para aplicações industriais. Começa com o desmonte seguido pela britagem ou moagem da rocha extraída. A mineração é um setor de alto consumo de energia, utilizando cerca de 7% do total gerado no mundo (dos quais quase metade vai para a cominuição). É necessário inovação para reduzir o consumo de energia da cominuição, que atualmente é ineficiente.

Como um grande parceiro de tecnologia para o setor, a Sandvik desempenha um papel importante na liderança da mudança. Desde 2011, o Dr. Hamid-Reza Manouchehri trabalha na Sandvik para melhorar a ecoeficiência e a produtividade em relação ao uso de energia e

# 20%

Quantidade de energia economizada na moagem, reduzindo o tamanho do material britado de 12 para 6 milímetros.

água na cominuição. Ele acredita que, para um processo mais eficiente, é preciso olhar para toda a cadeia de valor, e isso começa antes mesmo da perfuração. “Com 2% do consumo de energia, mas com 15% do custo operacional total, o desmonte é o processo de cominuição mais eficiente em termos de energia”, destaca Manouchehri. “Mas ainda podemos fazer melhorias que beneficiem os processos posteriores. Uma detonação de qualidade cria uma boa fragmentação, o que reduz o custo de transporte e torna a britagem mais eficiente e produtiva.”

A Sandvik Mining and Rock Technology lançou um novo adaptador para melhorar a precisão da perfuração, com resultados promissores até o momento. A perfuração mais retilínea preserva energia e reduz custos, proporcionando melhor fragmentação, enquanto até mesmo um leve desvio faz com que seja preciso perfurar e trabalhar mais. Um estudo detalhado revelou que, ao longo de uma vida útil de oito anos, o adaptador pode reduzir a necessidade de perfuração em até 8 km e melhorar a qualidade do desmonte, diminuindo o custo de transporte e o consumo de energia nos processos de cominuição subsequentes.

**OUTRA ÁREA PARA** melhoria é obter dados da perfuratriz em relação à rocha. A Sandvik desenvolveu a tecnologia de Medição Durante a Perfuração (MWD - Measurement While Drilling) para revelar informações sobre a composição química da rocha e melhorar o processo de planejamento. Esses dados permitem um desmonte inteligente. “Projetar um padrão de detonação com base nos aspectos químicos e físicos da rocha faz com que você consiga fragmentos menores do minério de alta qualidade e o restante com granulação mais grossa”, explica Manouchehri. “O peneiramento ou separação inteligente pode remover as partículas maiores, reduzindo a quantidade de

material a ser britado, moído e processado. Isso reduz o consumo de energia e aumenta a recuperação nos processos posteriores, beneficiando a produtividade e os custos.”

A moagem e a fresagem são caras e ineficientes em termos de energia (não mais do que 5%), especialmente quando comparadas à britagem, que pode ser pelo menos dez vezes mais eficiente e também mais econômica. Do ponto de vista da sustentabilidade e do custo, é mais lógico trocar o processo de cominuição por desmonte ou britagem sempre que for tecnicamente possível. Isso abre uma grande janela de oportunidade para a Sandvik Mining and Rock Technology desenvolver soluções para essas áreas.

A Sandvik projetou uma tecnologia inovadora de britagem com sistemas de automação inteligentes para melhorar a produtividade e a eficiência durante a britagem de finos. O sistema de automação permite o ajuste automático do britador para lidar com rochas duras, o que pode aumentar a produtividade em até 4%. Novos britadores potentes, como o Sandvik CH860i e o Sandvik CH865i, podem transferir pressão mais alta (30% a mais do que modelos de classes similares) para lidar com as rochas resistentes. Ao gerar um tamanho menor para o estágio de moagem, uma quantidade considerável de energia é economizada. Se o produto britado for reduzido de 12 para 6 milímetros, será possível diminuir o consumo de energia na moagem em 20%. Isso também ajuda a minimizar o desgaste, reduzindo os custos operacionais.

**TAMBÉM FORAM FEITOS** testes para desenvolver fluxogramas eficientes utilizando diferentes tecnologias como irradiação de microondas, pulso elétrico de alta energia, tratamento ultrassônico e até uma implementação de tecnologia de plasma para pré-enfraquecimento de rochas. “A tecnologia de microondas ou

pulso elétrico de alta tensão pode criar micro-fraturas na rocha, enfraquecendo-a para reduzir o consumo de energia dos processos de britagem e moagem”, ressalta Manouchehri. “Acredito que veremos um rápido desenvolvimento da tecnologia de microondas no setor de mineração nos próximos anos.”

Embora reduzir o uso de energia seja crucial, não é o único problema de sustentabilidade. A cominuição também requer grandes quantidades de água. Enquanto muitas minas utilizam estações de tratamento de efluentes, a melhor opção é reduzir a necessidade de água. “Nos últimos 70 anos, a disponibilidade média anual de água caiu de cerca de 4.000 m<sup>3</sup> por pessoa para apenas 1.000 m<sup>3</sup>”, conta Manouchehri. “No entanto, a mineração usa entre 6 e 8 bilhões de m<sup>3</sup> de água por ano. Grande parte é usada para auxiliar a moagem, por ser eficaz





## Em busca de um futuro sustentável

A Sandvik está liderando ou envolvida em vários projetos de pesquisas internacionais com universidades e empresas de mineração para aumentar a sustentabilidade no processamento de rochas. Isso inclui avaliar e testar tecnologias de pré-enfraquecimento por microondas para que os processos de britagem e moagem consumam menos energia e desenvolver um conceito comprovado para processos de cominuição a seco ecoeficientes.

e fácil de manusear. No entanto, a escassez de água e o potencial de poluição dos efluentes durante o processo fazem que haja uma clara tendência da indústria em direção à cominuição a seco.”

A Sandvik Mining and Rock Technology está trabalhando com parceiros europeus para comprovar o conceito de processo de cominuição ecoeficiente. “Acredito que esse processo a seco chegue ao mercado e encontre seu lugar no setor”, diz. “No entanto, para obter uma cominuição totalmente ecoeficiente, cada processo – desde a detonação até a moagem fina – deve ser integrado e considerado como uma cadeia.”

Com o acesso aos recursos disponíveis no planeta cada vez mais difícil e caro, parte do setor está mirando um futuro distante a fim de responder as questões de sustentabilidade

atuais. Os avanços na indústria de petróleo e gás e em áreas relacionadas, como a eólica, podem tornar a mineração submarina economicamente viável em um futuro próximo. E a mineração de asteróides poderia deixar de ser ficção científica para se tornar uma possibilidade real. Para que sejam viáveis, são necessários projetos complexos multidisciplinares de pesquisa e desenvolvimento.

**OBVIAMENTE, TAMBÉM SÃO** necessárias soluções de curto prazo, mas mesmo hoje as respostas podem estar fora do ambiente de pesquisa em mineração. “Precisamos ser mais inovadores para fazer alianças além da atual infraestrutura de pesquisa em mineração”, ressalta. “A natureza do setor pode fornecer uma estrutura para criar uma abordagem multidisciplinar para P&D e inovação de sucesso.” ■

## Medição durante a perfuração com OptiMine

O Sandvik OptiMine Drill Plan Visualizer mostra os planos existentes e os resultados da perfuração em um formato 3D, incluindo dados de Medição Durante a Perfuração (MWD), quando disponíveis. Os dados MWD também estão disponíveis em gráficos 2D para análises alternativas mais detalhadas dos resultados. A edição de novos planos de perfuração é conveniente e rápida.

# Abertura de túneis, antes e depois

Construir uma estrutura subterrânea ao invés de uma ao ar livre pode ser complicado. Apesar disso, túneis são construídos desde a antiguidade – inicialmente para fins de irrigação e depois para transportar pessoas, animais e mercadorias. A abertura de túneis é tão difundida que os construtores têm sua própria santa padroeira e protetora, Santa Bárbara.

Alguns dos primeiros túneis que se tem registro datam do Século XXII a.C., quando os babilônios começaram a usar extensivamente as passagens subterrâneas para irrigação. Entre 2180 e 2160, eles cavaram com sucesso um túnel de 900 metros de comprimento sob o rio Eufrates. Em 312 a.C., Roma obteve seu primeiro aqueduto e, embora a tecnologia não tenha sido inventada pelos próprios romanos (os primeiros aquedutos podem ser rastreados até os assírios no Século VII a.C.), eles foram os arquitetos de seu avanço.

No Século XVII, franceses e britânicos começaram a usar pólvora para abrir túneis, mas foi somente em 1867 que a construção realmente se expandiu. Por quê? Porque esse foi o ano em que o engenheiro sueco Alfred Nobel patenteou a dinamite, tornando o processo de detonação de materiais densos, como rochas, consideravelmente menos complicado.

Examinamos mais de perto alguns dos túneis pioneiros do mundo moderno:



As estátuas de Santa Bárbara são frequentemente colocadas na abertura do túnel para proteger o local e os que trabalham em sua construção.

### **Túnel Lærdal, Noruega, o túnel rodoviário mais longo (foto)**

Correndo sob as majestosas montanhas e magníficos fiordes da Noruega com um comprimento notável de 24,51 km, o Túnel Lærdal é o mais longo túnel rodoviário do mundo (já concluído). Foram necessárias cerca de 5.000 detonações para completar esse feito monumental da engenharia moderna. Construído entre 1995 e 2000, ele conecta Aurland e Lærdal, fornecendo uma ligação entre as principais cidades do país, Oslo e Bergen. O túnel apresenta projetos únicos para ventilação e segurança do motorista, incluindo 15 pontos de retorno, 48 áreas de estacionamento de emergência e iluminação especial.

### **Aqueduto de Delaware, Nova York, o mais longo túnel de trabalho**

Com 4,1 metros de largura e 137 km de comprimento, o Aqueduto de Delaware é o maior túnel de trabalho do mundo. Construído entre 1939 e 1945, ele continua transportando até metade de toda a água fornecida à cidade de Nova York, totalizando impressionantes 4,9 milhões de metros cúbicos por dia. A água fornecida é proveniente da bacia hidrográfica de Roundout Reservoir e dos reservatórios de Cannonsville, Neversink e Pepacton pelos túneis de Delaware e Neversink.

### **Eurotúnel, Reino Unido / França, seção submarina mais longa**

Concluído em 1994, a um custo de 4,65 bilhões de libras esterlinas (equivalente a aproximadamente 12 bilhões de libras esterlinas nos dias de hoje), esse túnel de 50 km corre sob o Canal da Mancha e liga Folkestone, em Kent, Inglaterra, a Coquelles, Pas-de-Calais, perto de Calais, no norte da França. É o 13º túnel mais longo do mundo atualmente em uso e o quarto em uso por passageiros dos trens. Chegando a pouco menos de 38 km, sua seção submarina é a maior de todos os túneis do mundo atualmente, registrando uma profundidade média de 50 metros abaixo do mar.

# Ferramentas e serviços do futuro

A produtividade é fundamental para você e sua operação de mineração ou pedreira. Com uma gama diversificada de equipamentos, softwares e serviços, a Sandvik Mining and Rock Technology não apenas conhece seus negócios e desafios, mas possui o portfólio ideal para ajudá-lo a aumentar a produtividade e melhorar a segurança e eficiência.

## MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA (EHS)

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



## PEÇAS GENUÍNAS E SERVIÇOS

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



## PERFURAÇÃO DE SUPERFÍCIE

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



## PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA

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



## MINERADORES CONTÍNUOS E ABERTURA DE TÚNEIS

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



## CARREGAMENTO E TRANSPORTE

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



## CRUSHING AND SCREENING

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



## ROMPEDORES

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



## AUTOMAÇÃO DE MINA

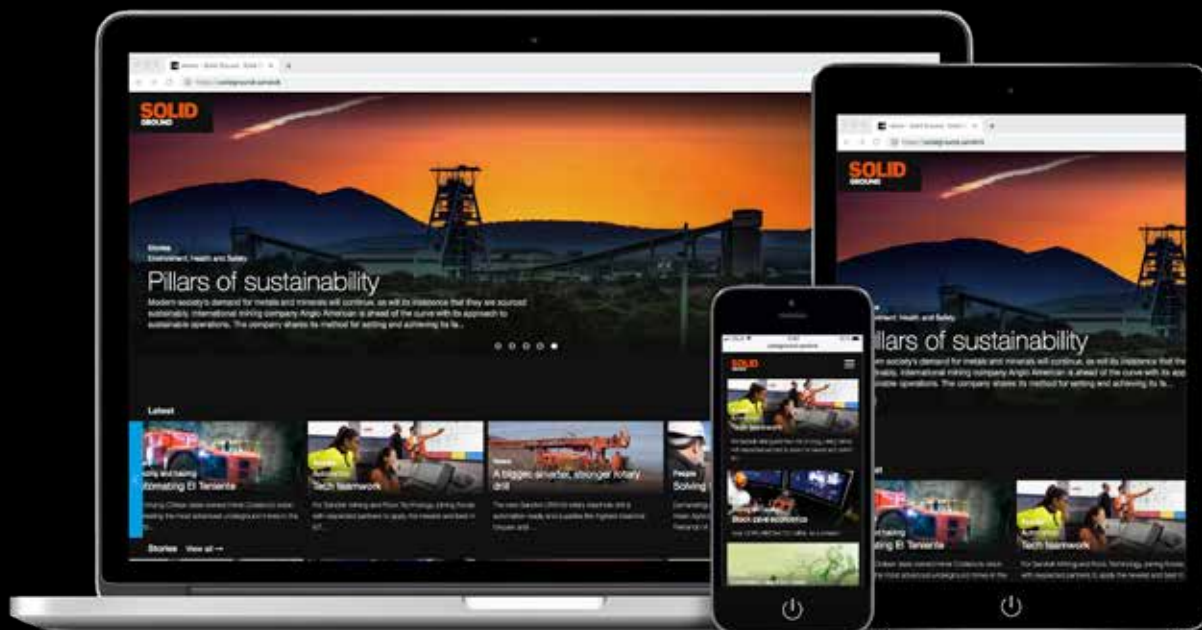
**Controle completo.** Os produtos Sandvik AutoMine cobrem todos os aspectos da automação, de um único equipamento ao controle total de uma frota. Em uma sala de controle segura e confortável, operadores podem monitorar e controlar os movimentos de uma frota inteira de carregadeiras, caminhões e carretas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



## SISTEMA E FERRAMENTAS PARA PERFURAÇÃO DE ROCHAS

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





## SOLID GROUND ONLINE HISTÓRIAS IMPORTANTES

Acesse [solidground.sandvik](http://solidground.sandvik) e confira histórias interessantes que vão desde a mineração de superfície à abertura de túneis, passando por perfis de profissionais de destaque e as mais recentes inovações tecnológicas. A Solid Ground é a sua fonte de informações global sobre o mundo da mineração e construção.

