

Por **Redação ITM**

# PROJETOS **CUSTOMIZADOS**

*Problemas comuns com soluções diferenciadas em plantas de britagem de diversos países*

Foto Divulgação Metso



A qualidade de fragmentação do minério na britagem, incluindo-se aí sua granulometria dentro das especificações requeridas, é fundamental seja para seu uso imediato - caso dos agregados para construção civil -, seja para a alimentação de etapas posteriores de beneficiamento, como a moagem, que também integra a cominuição, ou os processos de concentração.

Por outro lado, as condições severas de aplicação a que os britadores são submetidos colocam esses equipamentos entre os mais problemáticos da operação mineral. Obstruções, novos ajustes, queda na produtividade, redução da disponibilidade mecânica, desgaste acelerado de componentes, elevado consumo energético - um dos principais gargalos -, entre outros complicadores.

Nesta matéria, reunimos casos das fabricantes de equipamentos de britagem Metso e Sandvik, com soluções para várias situações rotineiras enfrentadas por mineradoras. Alguns resultados são de extrema significância pelos benefícios e ganhos agregados em projetos de automação, atualização, otimização e peças de desgaste.

## **AUTOMAÇÃO**

A operação da pedreira Grand-Champ da CMGO, uma das maiores plantas de agregados da Europa, localizada na Bretanha, França, é comandada por apenas dois funcionários, que garantem uma produção média de 1,3 a 1,5 Mtpa. A mina foi totalmente automatizada em um projeto desenvolvido pela Metso, que inclui todos os equipamentos de processo: alimentadores, britadores, peneiras e transportadores de correia.

Na britagem, ainda, outro sistema Metso, o Visio-Rock, instalado no britador cônico Nordberg HP500, processa informações coletadas por câmeras de vídeo posicionadas acima das esteiras transportadoras, para regular a abertura do equipamento e detectar materiais superdimensionados, antes que eles comprometam a produção de agregados entre 4 e 6 mm e 6 e 10 mm, utilizados como base para a pavimentação de rodovias. O sistema também monitora o desgaste dos componentes das peneiras.

## **ATUALIZAÇÃO**

Na mina subterrânea Rio Blanco, produtora de cobre da Codelco Andina, localizada no deserto de Acon-

**Pedreira  
Grand-Champ,  
totalmente  
automatizada**



cáguas, Chile, a atualização de um britador Symons aumentou sua disponibilidade em 23% e elevou em 10% seu rendimento médio. Junto com a mina Sul, a céu aberto, Rio Blanco produz cerca de 200 mtpa de concentrados finos de cobre e 5 mtpa de molibdênio. O britador, com 4,96 m de comprimento, 3,54 m de largura e 4,09 m de altura, foi instalado na mina, com um sistema de alívio de carga de molas, em 1970. Em 2015, após, 45 anos de operação, o modelo registrava baixa taxa de utilização e alto custo de manutenção. A obstrução da máquina era frequente, exigindo sua desmontagem completa para limpeza e posterior remontagem, processo que consumia cerca de 36 horas de trabalho.

A mineradora queria não só aumentar a disponibilidade mecânica e substituir o sistema de molas por cilindros hidráulicos, nesse caso para minimizar os riscos à segurança, como automatizar o ajuste do bojo do equipamento.

A atualização, realizada pela Metso, requereu novos componentes estruturais e hidráulicos, com algumas modificações em relação aos originais. Também foi instalada uma nova unidade de energia hidráulica acionada por controlador lógico programável (CLP), com recursos de comunicação Ethernet, para permitir a operação remota e conectividade do britador com sistemas de automação mais avançados, além de agilizar o ajuste do bojo. Houve, ainda, a troca do revestimento da câmara para atender a critérios de granulometria e qualidade do minério britado.

As modificações aumentaram a disponibilidade mecânica do equipamento de 65% para 88% e a produ-

ção de 301 para 336 tph. A limpeza da máquina, agora automatizada, é feita em somente 5 minutos.

### OTIMIZAÇÃO I

Na Britagem e Pavimentadora Barracão, que fica em Gaspar, Santa Catarina, a produção atual é de 150 mt de brita por mês. Seus britadores operavam em circuito fechado, mas tinham interrupções frequentes para ajustes do bojo. Além disso, a mineradora queria aumentar a produção de finos para atender à demanda crescente de mercado.

Um britador cônico MX4 Metso foi, então, instalado na britagem quaternária, com uma cavidade extra-fina, substituindo um modelo de outra marca. Dois meses depois, outro MX4 idêntico foi adquirido para a etapa terciária, no lugar de um Nordberg HP4, deslocado para a posição de um britador cônico de outro fabricante. Os novos equipamentos aumentaram em 40% a produção de finos (< 5mm), totalizando um volume de 130 mt/mês, principalmente em razão de suas configurações automáticas de ajuste. Os modelos podem ser operados remotamente.

### OTIMIZAÇÃO II

Na mina El Teniente, situada na Cordilheira dos Andes, Chile, a maior mina da estatal Codelco e a maior mina subterrânea de cobre do mundo, são produzidas cerca de 450 mtpa de cobre fino, a partir do processamento de até 50 Mtpa de minério. Metade desse material é beneficiado em uma planta com quatro britadores primários e outra metade em uma segunda planta, composta por três britadores cônicos secun-

*Atualização do britador Symons em mina da Codelco*



Foto Divulgação Metso





dários e oito terciários, todos modelos Sandvik H8800. Após 12 anos de operação e mais de 80 trocas do revestimento da câmara de britagem, a mina resolveu substituir os equipamentos, que começavam a não apresentar a produtividade adequada, criando um gargalo na usina terciária e aumentando a carga circulante de minério. Isso aconteceu há três anos, quando foi iniciado um teste por seis meses com um modelo CH895, também Sandvik.

O equipamento foi configurado com uma câmara de britagem otimizada, que incluía o lançamento excêntrico para atender à Codelco, sistema de válvula de descarga elétrica e um distribuidor de alimentação rotativa acima do depósito de alimentação, para espalhar de maneira uniforme o material recebido. O CH895 reduziu em 20% o tamanho do material britado, com menor consumo de energia. Enquanto os antigos britadores H8800 forneciam um produto final P80, de 55 a 60% inferior a ½ polegada, o CH895 forneceu P80 70% menor que ½ polegada, com menor carga circulante e maior capacidade líquida. A máquina testada foi adquirida e, há cerca de um ano, outras duas CH895 substituíram os britadores terciários H8800. Todos têm disponibilidade entre 85 e 87%.

### OTIMIZAÇÃO III

A Pedreira de Salamanga, da Cimentos de Moçambique, pertencente à empresa brasileira de private equity Intercement, está situada na cidade de mesmo nome, a 90 km de Maputo, em Moçambique. A unidade co-

### **Nova planta de britagem da Pedreira Salamanga**

meçou a operar em 1955, fornecendo calcário para a produção de cimento. A britagem do minério era feita na fábrica de cimento e o britador primário empregado no processo apresentava problemas de disponibilidade e produtividade. Outro gargalo era o transporte do material, da lavra para a fábrica, em vagões ferroviários, com alto custo, baixo aproveitamento da capacidade de carga e elevados riscos de segurança. Toda operação é terceirizada para a empreiteira JRC. A solução proposta pela Metso foi transferir a britagem primária para a mina e fazer o transporte ferroviário apenas do material já britado. O novo circuito de britagem, em operação desde 2015, consiste de um alimentador de sapatas, uma peneira de escalpelamento VG645-3V, um britador de impacto Nordberg NP1415 e uma peneira Compact CVB 2050-1P. O projeto foi desenvolvido com o software de simulação Bruno, da Metso, otimizando o processo de produção da planta, que passou a reduzir o tamanho do minério de 0/600 mm para 0/60mm. A instalação também conta com vários dispositivos para minimizar as emissões de poluentes e a aspersão de pó, outros dois problemas do circuito anterior, além de contar com mais recursos de controle de segurança operacional.

### PEÇAS DE DESGASTE

A mineradora de níquel Terrafame, de propriedade do grupo Trafigura e da Sampo, fica em Stkamo, na Finlândia, e é produtora de níquel, cobalto e zinco com o uso da tecnologia de biolixiviação em pilha. Em 2017,





### **Britador cônico MX4 na Britagem Barracão**

a empresa produziu quase 21 mil t de níquel e mais de 47 mil t de zinco.

A extração de minério ROM na planta é da ordem de 18 Mtpa. O deslizamento do minério de níquel, bastante escorregadio e rico em grafite, no britador primário reduzia sua produtividade. Em 2010, o equipamento teve sua câmara de fragmentação redesenhada, resultando na elevação de sua capacidade de produção para 3.500 tph, em um projeto baseado num software de simulação de câmara da Metso.

Ainda assim, o material continuava a acelerar o desgaste das peças do britador e a aumentar o número de paradas para sua manutenção. Junto com a mineradora, a Metso desenvolveu peças de desgaste baseadas em outras matérias primas: ferro branco para os dois segmentos côncavos mais baixos e aço de manganês de alta qualidade para o revestimento. A substituição dos segmentos côncavos passou a ser feita a cada 14 Mtpa britadas e não mais a cada 5 Mtpa. A vida útil do revestimento também teve significativa melhora. ■

## **CONTROLE AVANÇADO**



### **Mina da Vale, em Itabira, com plantas de produção e energia integradas**

Especializada em soluções para automação, digitalização e eletrificação de processos de mineração, a ABB avalia a planta de uma mina a partir da integração das várias fases produtivas. São aplicáveis, sob essa ótica, os sistemas da empresa para gestão de manutenção, que aumentam a eficácia global dos equipamentos, reduzindo o custo total de manutenção e melhorando as margens de lucro da operação.

Outra solução que inclui a etapa de britagem e pode aumentar a eficiência do processo é o Sistema de Controle Avançado, formado por softwares de controle que realizam a regulagem dos equipamentos até um ponto ótimo da operação, de forma automática e sem intervenção do operador. Entre os ganhos possíveis estão a redução do consumo de energia, o aumento da recuperação de minério e a otimização do mix de produtos da mina, em tempo real, com base em dados sobre preços e propriedades do minério beneficiado.

Segundo Marcos Hillal, líder regional de Soluções Digitais para Indústrias de Processo da ABB, um circuito de britagem submetido a esse controle pode aumentar sua produção entre 1 e 2%, com redução de 5 a 10% do consumo específico de energia. Além disso, acrescenta o executivo, as etapas posteriores de beneficiamento também podem ter seu desempenho otimizado on line, a partir das informações sobre o minério que virá da britagem. "Isso faz com que o material tenha um lastro em todas as etapas do processo", diz Hillal.

O ABB Ability integra as várias soluções da ABB, desde o IIoT (Industrial Internet of things), passando por sistemas de controle e automação, como o ABB Ability 800xA, de gestão de energia, ativos e de produção, até a operação remota e gestão remota de equipamentos de produção, utilizando estruturas de Cloud.