

# AREIA & BRITA



Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para a Construção Civil

Edição nº50  
Maio/Junho 2010

## A força das águas

O gigantismo das obras de Santo Antônio e Jirau em Rondônia

Tecnologia  
As novidades para o  
setor de agregados  
apresentadas na  
Bauma 2010

Combustíveis  
Como otimizar o  
uso sem perder  
produtividade

A&B entrevista  
Richard Poulin  
Professor de Economia  
Mineral da Universidade  
Laval, de Quebec



Foto meramente ilustrativa

## PC350LC-8: Força, Potência, Durabilidade e Baixo Custo Operacional

A Komatsu já produz no Brasil o seu maior sucesso de vendas mundial na classe de 36 toneladas, a PC350LC-8.

- **Maior potência:** 260 HP;
- **Maior força de escavação:** 26400 kgf;
- **Baixo custo operacional e maior cuidado com o meio ambiente:**
  - Troca de óleo hidráulico com 5.000 horas;
  - Troca de filtro hidráulico com 1.000 horas;
  - Indicador Eco de economia de combustível;
- **Komtrax:** Monitoramento via satélite, já instalado de fábrica;
- **Segurança:** Câmera de monitoração traseira padrão;
- **Maior produtividade;**
- **Monitor de 7 Polegadas.**



	Potência Bruta (HP)	Peso (kg)
PC350LC-8	260	35900

Para saber mais sobre esse grande lançamento, entre em contato com o distribuidor Komatsu de sua região.

# KOMATSU

# ANB



## Sumário

■ Britagem de Notícias.....	6
■ Regionais.....	13
■ Hidrelétricas Rio Madeira.....	14
■ Redução do consumo de combustível.....	20
■ Metso.....	24
■ Entrevista Richard Poulin.....	28
■ Metrô de SP.....	30
■ Bauma 2010.....	34

ISSN - 1518- 4641  
 Publicação trimestral da  
 ANEPAC – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES DE  
 PRODUTORES DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL  
 Rua Itapeva, 378 Cj. 131 - Cep: 01332-000 - São Paulo - SP  
 E-mail: anepac@uol.com.br / Site: www.anepac.org.br

CONSELHO EDITORIAL: Fernando M. Valverde; Milton Akira Kiyotani; Daniel Debiazzi Neto; Gláucia Cuchierato; Sandra Maia de Oliveira; Marco Mendonça; Nara Raquel Alves Göcks

DIRETORIA  
 PRESIDENTE: Eduardo Rodrigues Machado Luz  
 1º VICE-PRESIDENTE Luiz Eulálio Moraes Terra

DIRETORES  
 Ademir Matheus - Sindipedras/SP, Carlos Eduardo Pedrosa Auricchio - Sindareia/SP, Carlos Toniolo - Sindipedras/SC, Ednilson Artioli - Sindipedras/SP, José Carlos Beckhauser - Sieasc/SC, José Carlos B. Moraes Toledo - Sindipedras/SP, José Luiz Machado - Amarcai/RS, Nilton Scapin - Agabrita/RS, Osvaldo Yutaka Tsuchiya - Sindipedras/SP, Rogério Moreira Vieira - Sindibrita/RJ, Pedro Reginato - Sindipedras/SP, Sérgio Pedreira de Oliveira Souza - Sindibrita/BA

CONSELHO CONSULTIVO  
 Carlos Toniolo – Sindicato da Indústria de Extração de Pedreiras de Santa Catarina - Sindipedras/SC  
 Walter Toscano – Sindicato das Indústrias de Extração de Areia do Estado de São Paulo - Sindareia/SP  
 Carlos Alberto Babo – Sindicato da Indústria de Mineração de Brita do Estado do Rio de Janeiro - Sindibrita/RJ  
 Iverson Antônio da Cruz – Associação Paranaense dos Beneficiadores de Material Pétreo - Pedrapar  
 José Carlos Beckhauser – Sindicato da Indústria de Extração de Areia de Santa Catarina - Sieasc/SC  
 Nilton Scapin – Associação Gaúcha dos Produtores de Brita- Agabrita/RS  
 José Sérgio França Azevedo – Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Rochas para Britagem no Estado do Ceará - Sindibrita/CE  
 Loreto Zanotto – Sindicato da Indústria de Extração de Pedra e Areia de Vitória/ES  
 José Luis Machado – Associação dos Mineradores de Areia do Rio Cai-Amarcai/RS  
 Fábio Rassi – Sindicato das Indústrias Extrativas de Pedreiras do Estado de Goiás, Tocantins e Distrito Federal - Sindibrita/GO, TO e DF  
 Sérgio Pedreira de Oliveira Souza – Sindicato da Indústria de Mineração de Pedra Britada do Estado Bahia - Sindibrita/BA  
 Tasso de Toledo Pinheiro – Sindicato da Indústria de Mineração de Pedra Britada do Estado de São Paulo - Sindipedras/SP

Editada pela: T.P. Produções Ltda. (Timepress)  
 Av. Miguel Estefano , 779 - Saúde - São Paulo - SP  
 Cep 04301 011 (11) 5585 9787  
 Jornalista Responsável : Cristina Bighetti - MTB 16032  
 Repórter especial - Santelmo Camilo  
 Reportagem: Thiago Peixoto, Priscilla Torres e Eric B. M. Ferreira  
 Relações Públicas: Monique Limberger  
 Revisão: Eliana Freitas  
 Criação e arte - Cristhian Herman e Marina B.M. Ferreira

Contato Comercial : João Carlos Bodeo  
 (11) 5585 97 87 (11) 9302 4216

Revista de âmbito nacional de 4000 exemplares dirigida às empresas de mineração de areia e brita do país, principais prefeituras municipais, governos estaduais construtoras e outros segmentos que tenham direta ou indiretamente vinculação com o setor de agregados para a indústria da construção civil. As matérias assinadas são de responsabilidade de seus autores, não refletindo, necessariamente, a Opinião da ANEPAC. Sua reprodução é livre em qualquer outro veículo de comunicação, desde que citada a fonte.

O projeto do novo Código Florestal não teve do setor mineral o acompanhamento atento que merecia. Era como se o fator "uso do solo" nada tivesse a ver com a mineração, mesmo após a mineração ter vivido uma batalha terrível na discussão da resolução do CONAMA sobre as Áreas de Proteção Ambiental (APP) há menos de três anos. Foi despertado de seu torpor pela reação violenta de organizações ligadas à defesa do meio ambiente ao relatório do deputado Aldo Rebelo (PC do B/SP), relator do Projeto de Lei nº 1876/99. O projeto dispunha "sobre Áreas de Proteção Permanente, Reserva Legal, exploração florestal e dá outras providências".

Só pelos assuntos de que trata deveria merecer atenção redobrada do setor mineral. O relatório e o substitutivo, por serem mais liberais às atividades de uso do solo, resolvem muitas pendências dos agricultores. Por tabela, acabam favorecendo a mineração, mas, entre os depoimentos feitos à Comissão Especial, não consta nenhum prestado por pessoas ligadas à mineração. Supressão de vegetação é, muitas vezes, essencial ao desenvolvimento da atividade mineral e sofre escrutínio atento dos órgãos ambientais. Quanto menos restrições houver, menores serão as exigências e, em menos tempo, licenças ambientais serão dadas.

Como a reação foi violenta, poucos acreditam que o substitutivo será aprovado na forma como está. O próprio deputado admitiu,

ao participar do "Madeira 2010", congresso que discutiu o desenvolvimento sustentável da indústria extrativa florestal, que estava produzindo nova versão após ter se reunido com técnicos do Ministério do Meio Ambiente. De qualquer modo, ele defendeu os pontos mais polêmicos do projeto. No mesmo evento, a ministra do Meio Ambiente Izabella Teixeira disse que seria preciso dialogar com a bancada ruralista. "Não é no grito que vamos ganhar", admitiu. Como se vê o deputado comunista conseguiu criar uma fenda no monolítico muro da discussão sobre a preservação florestal. Os ambientalistas perderam o monopólio da verdade e aura de salvadores do mundo.

O jornalista Melchiades Filho escreveu na Folha de São Paulo, de 24 de junho, que, embora o projeto contenha erros e seja complacente com desmatadores, "conseguiu um feito: abriu no Congresso uma discussão mais aguda e menos contaminada de estereótipos sobre o papel e a importância do agricultor no país." Disse ainda que "a imagem do agricultor é pouco defendida" e que "a bancada ruralista aqui é pintada como representante de 'sinhozinhos do mal' à diferença do que ocorre nos países mais ricos", citando a França onde a "agricultura está associada à resistência cultural, à defesa das diversidades regionais", e os Estados Unidos com os filmes de Hollywood ("o herói luta pela posse ou sucesso da fazenda").

Termina afirmando: "O projeto de Aldo tem no mínimo o mérito de

equilibrar a propaganda por aqui. O Brasil tem que reforçar os compromissos ambientais, mas precisa começar a ouvir aqueles que de fato manejam a terra."

A mineração também tem que se fazer ouvir. Além de defender os principais pontos do Substitutivo sobre APP e reserva legal, tem que lutar pelo "ordenamento territorial" enfaticamente citado no relatório de Rebelo (Em primeiro lugar, ficou muito claro que falta ao Brasil um plano nacional de ordenamento territorial e informações básicas para um processo de planejamento estratégico. Onde se tem buscado fazer um planejamento fundado em informações fidedignas, têm aparecido os bons resultados.) Embora se refira à regularização do passivo ambiental, "ordenamento territorial" é fundamental para a mineração dos agregados e dos minerais industriais.

Também tem que estudar com cuidado o Substitutivo e a nova versão que deve chegar ao Congresso no segundo semestre. Há algumas armadilhas como o art. 7º da Seção 2 do Capítulo II (Do Regime de Proteção de Áreas de Preservação Permanente) ou os artigos 12 e 13 do Capítulo III (Das áreas de uso restrito). O primeiro trata da supressão de vegetação em APP que só seria possível "quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto". A mineração deve lutar pela exceção, já que a exploração de jazidas não pode pressupor "alternativa técnica ou locacional". O segundo limita a lavra racional da jazida.

# Vimax. Solução em peneiramento.

Lider na fabricação de telas de aço, poliuretano e borracha para sistemas de classificação de minérios e agregados.

**PESQUISA • DESENVOLVIMENTO • INOVAÇÃO • TECNOLOGIA DE PONTA •  
CONFIABILIDADE • ATUAÇÃO EM TODO TERRITÓRIO NACIONAL**

## Telas para Peneiras Vibratórias

### Telas de Aço



- Elevada resistência à abrasão.
- Ampla gama de aberturas.
- Malhas quadradas e retangulares.
- Ondulações simples, plana, reversa e multiondulada.
- Linha completa de acabamentos laterais.
- Fabricadas em aço carbono, aço manganês, inox e outras ligas.

### Telas de Borracha



- Usadas nas separações primárias, secundárias e terciárias.
- Alta resistência a impacto e abrasão.
- Nova linha para classificação e peneiramento de finos.
- Malhas quadradas ou retangulares a partir de 2 mm.

### Telas de Poliuretano



- Classificação via úmida e desaguamento.
- Abertura de malha a partir de 0,15 mm.
- Elevada resistência à abrasão.
- Produzida com poliuretano *Max-Premium* de alta performance.

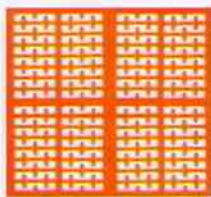
## Telas Autolimpantes



VENOMAX - Aço



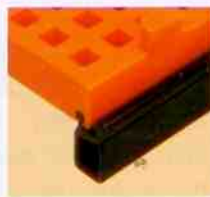
KLEEN - Borracha



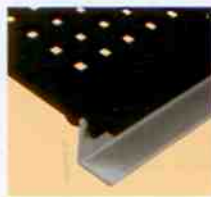
ZIP - Poliuretano

- Desenvolvida para atender processos críticos de peneiramento.
- Indicada para classificação de materiais com elevado teor de umidade e percentual de finos.
- Solução para entupimento e cegamento das aberturas de malhas.
- Aumenta a eficiência da classificação.

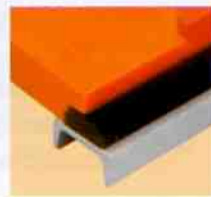
## Sistemas Modulares de Fixação



SNAPDECK



TIPO T



TIPO W

- Fixação sem pinos, parafusos, réguas ou qualquer outro acessório.
- Troca super rápida dos módulos.
- Excepcional redução dos custos de manutenção.
- Maior disponibilidade do equipamento para a produção.
- Produzidos em poliuretano e borracha.



Departamento de Engenharia e Assistência Técnica para orientá-lo desde o projeto até a instalação dos produtos.

- **PARCEIROS INTERNACIONAIS**
- **SUORTE TÉCNICO**
- **EXCELENTES PRAZOS DE ENTREGA**



Membro da

**WEAR**media  
alliance

Global Solutions in Abrasion and Screen Technologies

Lider mundial em soluções para peneiramento

**VIMAX**

VMX do Brasil Ind. e Com. Ltda.  
Rua Guaiaúna, 180 - 2º andar - São Paulo - SP - Brasil - Cep 03631-000  
Tel.: (11) 2293-8311 - Fax: (11) 2294-5547  
e-mail: vendas@vimax.com.br - www.vimax.com.br

# Britagem de Notícias

## ▶ **Maior rapidez e vida útil da coroa**

No mês de maio a Atlas Copco lançou durante o Simexmin 2010 – Simpósio Brasileiro de Exploração Mineral – realizado na cidade de Ouro Preto em Minas Gerais, a nova linha de coroas diamantadas Excure.

De acordo com a empresa, essa linha que foi testada por diferentes clientes a condições variadas, nos últimos dois anos em quatro continentes, para oferecer maior rapidez na perfuração e uma vida útil do bit consideravelmente maior.

## ▶ **Relatório faz projeções na produção de calcário até 2015**

Em uma análise científica de mercado, a empresa Global Industry Analysts - GIA aponta crescimento significativo na produção mundial de calcário. Segundo o relatório intitulado de "Limestone: A Global Strategic Business Report" estima-se que devido ao crescente consumo na indústria de cimento, 604,6 bilhões de toneladas métricas de calcário serão produzidas até 2015.

O estudo avaliou empresas dos principais eixos consumidores e apresentou volumes de produção para os Estados Unidos, Japão, Itália, Reino Unido, Espanha, Ar-

mênia, Austrália, Coréia do Sul, Índia, Argentina, Brasil, Chile, México, Irã e Arábia Saudita.

O relatório mostrou também os principais aspectos para favorecer esse contínuo crescimento e ilustrou os fatores externos que interferem diretamente na produção como energia, custos de manutenção, transporte e reciclagem. Mais detalhes sobre o relatório acesse: [www.strategyr.com](http://www.strategyr.com)

## ▶ **Preservação da biodiversidade no sudoeste alemão**

A pedra alemã Nussloch/Beirtal em conjunto com universidades, organizações ambientalistas e ONGs, está executando o Plano de Ação de Biodiversidade que visa diminuir os impactos ambientais causados pela extração de minérios em Baden-Württemberg, sudoeste do país.

A região é conhecida por abranger as principais riquezas naturais alemãs, solos virgens e também por abrigar a Floresta Negra. Hoje, está sob proteção ambiental e se limita a 50ha de área de extração. Segundo um levantamento feito pela empresa, já são mais de 80ha reabilitados tanto para uso agrícola das comunidades camponesas, tanto para conservação biológica e reflorestamento.

O trabalho vem sendo realizado sob rígida supervisão de biólogos profissionais e conta com a colaboração de agentes "Geo Rangers", que além de promover o turismo ecológico regional, mobilizam comunidades locais para trabalhos de preservação. São colaboradores diretos do empreendimento organizações locais de proteção à natureza como a NGO – Naturschutzbund Deutschland, Universidade de Heidelberg e Geo Park Necktar-Odenwald.

## ▶ **Volvo Rents: Aluguel de Equipamentos via internet**

A Volvo Construction Equipment Latin America lançou um site para aluguel de equipamentos de construção. Ao abrir a página, o usuário tem acesso direto a informações sobre modelos disponíveis para locação com imagens e ficha técnica das máquinas.

Há também uma nova ferramenta eletrônica possibilitando ao usuário pedir cotações de alugueis ao distribuidor de sua região em todo o Brasil. Para mais informações acesse [www.volvoce.com/rental-br](http://www.volvoce.com/rental-br). O site e os serviços da Volvo Rents também estão disponíveis em língua espanhola para todos os demais países da América Latina, no endereço: [www.volvoce.com/rentalla](http://www.volvoce.com/rentalla)



**CPRM disponibiliza mapas de geodiversidade estaduais**

A CPRM – Serviço Geológico do Brasil, em sintonia com a Secretaria de Geologia Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, disponibilizou nove Mapas de Geodiversidade Estaduais, incluindo Amazonas, Bahia, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia e São Paulo.

O mapa destina-se a um público alvo variado, incluindo desde as empresas mineradoras tradicionais, passando pela comunidade acadêmica, gestores públicos da área de ordenamento territorial e gestão ambiental. Também mostra a disponibilidade de recursos minerais essenciais para o desen-

volvimento social e econômico do Estado. Para fazer o download dos mapas, acesse [www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br) e clique na primeira notícia.



**Área de treinamento**

Foi aprovado pelo Conselho do Vale de Glamorgan, do país de Gales, um plano para transformar a pedreira Argoed Isha, em Llan-sannor, que não estava em produção, em uma área de treinamento para operadores de máquinas.

O plano prevê utilizar parte do local como centro de capacitação de operadores de máquinas para o setor de construção civil e mineração. O objetivo é contar com pelo menos cinco profissionais examinadores que treinarão as pessoas no uso de equipamentos pesados a exemplo de escavadeiras e caminhões basculantes.

**INVESTIMENTOS**



**R\$ 766 milhões para metrô paulistano**

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) aprovou financiamento de R\$ 766 milhões à Companhia de Transporte Metropolitano de São Paulo para a expansão da rede de metrô da cidade. Segundo o BNDES, trata-se de um dos maiores financiamentos aprovados pela instituição para transporte público urbano. Os recursos serão usados na ampliação da Linha 5 (Lilás) do metrô paulistano em 11,5 quilômetros, ligando a Estação Largo Treze de Maio até a Estação Chácara Klabin - onde a Linha 5 cruzará com a Linha 2 (verde) -, interligando os bairros de Santo Amaro e



**Usinas de Asfalto Móveis e Fixas**

Construindo seu caminho para a modernidade.



viniciusfrank

Qualitec Ind. e Com. Ltda  
 comercial@ixon.ind.br | www.ixon.ind.br  
 Rua Ijuí, 70 | Santa Rosa | RS | Brasil  
 CEP 98900-000 | Fone: +55 55 3512.6654

**Consulte-nos também sobre Centrais de Concreto.**  
**ESTAMOS SELECIONANDO REPRESENTANTES.**



# Britagem de Notícias

Vila Mariana, respectivamente. A obra deve ser concluída até 2013.

O financiamento do BNDES corresponde a 13% do investimento total do projeto, de R\$ 6 bilhões, somando-se a empréstimos do Banco Mundial (Bird) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), além de contrapartida do governo do Estado de São Paulo. O dinheiro do BNDES será aplicado na construção da via permanente, cujos investimentos atingem R\$ 3,47 bilhões (57% do total). O projeto vai gerar cerca de 10 mil empregos diretos durante a fase de implantação, além de mais de 11 mil empregos indiretos nas fases de implantação e operação.

## ▶ 124 máquinas para Minas Gerais

A New Holland em parceria ao governo de Minas Gerais forneceu 124 máquinas ao Programa NOVO SOMMA MAQ, através de linha de financiamento com recursos próprios do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG, para fornecimento de máquinas aos municípios mineiros. Ao todo, 149 cidades participam do programa, cujo objetivo é modernizar a frota de equipamentos das prefeituras do Estado.

A compra dessas máquinas foi feita por licitação (em pregão eletrônico). Das 124 máquinas, 66



Marco Borba, Gino Cucciarì e Marcelinho Baião - New Holland

são motoniveladoras modelos RG 140. B, 51 são pás carregadeiras modelos 12C e sete são tratores de esteira modelo 7D. Esses modelos são empregados na construção e manutenção de estradas e em outros diversos serviços de engenharia e transporte de materiais.

## ▶ Direitos Minerários em foco

Salvador sediou no início de junho o Congresso Internacional de Direito Minerário, promovido pelo IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. O evento contou com personalidades importantes e consultores internacionais de

mineração, como Peter Leon (Webber Wentzel Attorneys – África do Sul), Bertrand Montembault (Herbert Smith LLP - França) e John Williams (Duncan & Allen - EUA), que relataram suas respectivas experiências nos negócios do setor no continente africano, Ásia e Guiana. Conferencistas brasileiros dos setores público, privado e do meio acadêmico destacaram a importância da adequação da legislação minerária para o atual contexto econômico-social do Brasil e do mundo.

Outro destaque ficou por conta da palestra do prof. Celso Braga de Castro (Diretor da Faculdade de Direito da UFBA), que falou sobre a mudança do modelo do Estado



# BALANÇA PARA CAMINHÕES

## A SOLUÇÃO IDEAL PARA PESAGEM DE AREIA



A Balança Rodoviária TOLEDO 820 MTX possui leitura precisa e rápida do peso, sem necessidade de nivelar a carga ou efetuar leituras manuais, que ocasionam erros, perdas e lentidão no processo de extração e venda de areia. Possibilita enviar informações ao computador para registrar as pesagens e gerar relatórios das vendas efetuadas. Comercializar sua produção através de peso traz segurança, agilidade e reduz o custo agregado ao produto.

**TOLEDO**  
ALTA TECNOLOGIA EM PESAGEM

[www.toledobrasil.com.br](http://www.toledobrasil.com.br)

LIGUE: 0800 55 41 22

# Britagem de Notícias

brasileiro. Segundo ele, o Brasil hoje se configura como o "país do talvez" perante o investidor, que teria dificuldade em assimilar a lentidão do Judiciário do país. A cerimônia de encerramento contou com uma apresentação do ex-presidente do STF, Carlos Mário Velloso, que discorreu sobre "A evolução do direito minerário".

O evento reuniu os principais representantes do setor mineral, além de presenças ilustres como a do governador baiano, Jaques Wagner e do senador Demóstenes Torres, presidente da Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania do Senado Federal, entre outros.

## ▶ Um gigante do BRIC na indústria cimenteira

Uma das economias mais agitadas da Ásia e do mundo, a Índia comemora a onda de crescimento com mais uma projeção otimista de mercado. Segundo relatórios do INCRA Industry Monitor, a indústria cimenteira da Índia tende a crescer muito nos próximos anos.

O país está na segunda posição de produção mundial, superada apenas pela China. Neste ano, a Índia deve atingir a capacidade instalada de 241 milhões de toneladas. No mercado Indiano, há cerca de 125 grandes fábricas e 300 pequenas tendo como as

líderes de mercado a Ultra Tech/Grasim, Dalmia Cements, India Cements e Holcim.

Devido à crise mundial que afetou as cimenteiras na Índia em 2009, a iniciativa governamental indiana para re-impôr uma taxa aduaneira e uma taxa especial aduaneira compensatória em 2010 vai ajudar a aplainar o campo para os produtores locais. Além disso, regulou o mercado para alocar blocos de carvão para setores importantes como o cimento.

## ▶ Nova portaria atualiza valores no DNPM

Foi publicado no DOU – Diário Oficial da União pela Diretoria Geral da DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, a atualização de valores dos emolumentos, TAH – Taxa Anual por Hectare, multas, vistorias e dos demais serviços prestados pelo órgão. A última atualização ocorreu no dia 09/04/2010 no DOU, que altera os valores do Certificado do Processo Kimberley. Mais informações pelo site [www.dnpm.gov.br](http://www.dnpm.gov.br) no link "legislação".

## ▶ Classificação de areias melhora filtração de água

Com o crescimento do mercado e as exigências cada vez maiores de qualidade, a Jat-Clas – Jate-

amento Classificação e Comércio de Areia Ltda está otimizando o serviço de classificação de areias. Peça fundamental nos tratamentos de água, a areia classificada é utilizada no jateamento de peças e principalmente, nos processos de filtração.

O gerente da empresa, Antônio Carlos Amorim explica como é feito o trabalho de classificação de areias e toda a logística utilizada. "Toda a classificação é formada por etapas, inicialmente é feito a extração da areia, passa pelo processo de classificação e depois, é retirado o excesso de água, que geralmente tem 20% e por último a secagem" explica Amorim.

Segundo o gerente da Jat-Clas, são necessários equipamentos específicos como: peneiras vibratórias, silos de armazenamento, moegas, transportadoras, silos de sacamento e silos de enchimento de big bag.

## ▶ Caterpillar anuncia planos para nova fábrica no Brasil

A Caterpillar anunciou seus planos para ampliar sua presença industrial no Brasil e na América Latina. Os estudos para a escolha do local para a construção da nova fábrica estão em fase avançada.



A construção da nova unidade industrial deverá se iniciar entre o final de 2010 e começo de 2011, levando-se em consideração as aprovações finais do local selecionado.

A atual unidade de produção da Caterpillar no Brasil, sediada em Piracicaba, produz carregadeiras de rodas, motoniveladoras, retroescavadeiras, tratores de esteiras, escavadeiras, compactadores, carregadeiras subterrâneas de mineração, grupos geradores e uma variedade de componentes.



**Pedreira Jelsa da Nork Stein na Noruega terá sistema de britagem Metso**

Na edição 49 da Revista Areia&Brita trouxemos uma entrevista com o

diretor Comercial da Metso para América do Sul Dionísio Covolo, que abordou entre outros temas, a atuação da Metso no mercado internacional. Esclarecemos que a unidade norueguesa da Metso – e não a brasileira – será responsável pelo fornecimento de um sistema completo de britagem e peneiramento para a pedreira Jelsa, da Nork Stein, também na Noruega. O fornecimento inclui quatro britadores de cone giratórios, oito peneiras inclinadas, um transportador tipo stacker e um importante volume de transportadores.

O pedido inclui engenharia, montagem e gerenciamento de projeto da nova planta. Com isso, a Nork Stein elevará a produção da pedreira de Jelsa de modo expressivo. "A produção anual da pedreira atualmente excede 5 milhões de toneladas. Após completar a

expansão, a produção desejada para finos será de 850 tph somada à atual produção total de 10 milhões de toneladas por ano", antecipa o diretor comercial, esclarecendo que a Nork Stein é a maior pedreira da Noruega e um dos maiores produtores de agregados da Europa.

Portaria 441 do Diretor Geral do DNPM, de 11/12/09, autoriza a utilização de material sem a necessidade de título mineral em casos como abertura de vias e obras de terraplenagem

Está em vigor desde dezembro a portaria 441 do diretor geral do DNPM que dispõe sobre os trabalhos de movimentação de terra e de desmonte de materiais in natura necessários para a abertura de vias de transporte, obras gerais de terraplenagem e de edificações.

# Movimentação de Terra – o que diz o DNPM?

Por Angela Santos

A portaria deixa claro que a utilização do material retirado está restrita apenas à própria obra. O que não for utilizado deverá ser depositado em local definido previamente no projeto e em conformidade com a licença ambiental expedida pelo órgão competente.

Em outras palavras, a realização de trabalhos de movimentação de terra ou de desmonte de materiais in natura que se enquadrem no § 1º do art. 3º do Código de Mineração independe da outorga de título minerário ou de qualquer outra manifestação prévia do DNPM, mas, opcionalmente, o responsável pela obra poderá requerer ao Chefe do Distrito do DNPM a Declaração de Dispensa de Título Minerário.

Para solicitar a declaração de dispensa de título minerário o responsável pela obra ou executor deverá elaborar requerimento dirigido ao Chefe do Distrito do DNPM e apresentar esclarecimentos e documentos como plantas das áreas de interesse georreferenciadas, bem como a licença ambiental da obra e todos os documentos que

comprovem a aprovação do projeto da obra pelo órgão de governo competente, indicando, inclusive, a origem do material e a descrição das vias de acesso pelas quais o material será transportado.

A portaria determina ainda que os trabalhos que não atenderem aos requisitos do art. 4º em questão serão considerados pelo DNPM como lavra ilegal, podendo ensejar responsabilização civil, penal e administrativa do infrator, conforme dispõe a legislação. aplicável. Não haverá incidência de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM pela utilização das terras e materiais in natura.

## Atenção às exigências ambientais

Os órgãos ambientais de São Paulo apresentaram recentemente um grande número de mudanças na legislação, entre elas, a obrigatoriedade de averbar reserva legal. Exigem ainda, entre outros itens, a matrícula atualizada do imóvel, anuências da Companhia Energética de São Paulo (CESP) ou

AES-Tietê, a planta de configuração final autenticada pelo DNPM, projeto técnico de construção de fossa séptica, planta de recuperação ambiental, o projeto técnico florístico, o projeto de recuperação ambiental multiplicada de 1 a 6 vezes o tamanho da área de lavra requerida de acordo com a resolução SMA 74/09.

Para cumpri-los, os itens devem ser avaliados caso a caso. A questão principal é o prazo. Grande parte destes comunicados estipula prazo de apenas 30 dias do recebimento do ofício já que a CETESB não publica as exigências no Diário Oficial da União - DOU. Outros chegam com o prazo um pouco maior, entre 90 e 120 dias, mas destaca que o prazo não é prorrogável.

Por este motivo, é importante que todos fiquem atentos as correspondências verificando suas caixas postais com frequência, pois o não cumprimento dentro do prazo acarretará no arquivamento definitivo do processo de licenciamento.

Angela Santos  
angela@mgamineracao.com.br

Faleceu no dia 8 de fevereiro aos 89 anos de idade, Antônio Matheus, fundador da Pedreira Santa Isabel Ltda. Nascido no dia 10 de dezembro de 1920, filho de imigrantes espanhóis, desde muito jovem esteve no ramo sob os ensinamentos do seu pai que veio para o Brasil trabalhar na construção da Catedral da Sé. Desde os 17 anos atuou na administração de pedreiras e seus empreendimentos se espalharam por todo o Brasil, tornando um empreendedor nato e referência histórica para a mineração brasileira de pedra britada.

## AGABRITAS fiscaliza licitações

A assessoria jurídica da AGABRITAS tem conseguido impugnar uma série de licitações irregulares para compra de brita, areia e saibro, em diferentes cidades gaúchas. Mais de 200 editais para compra de brita, areia e saibro, lançados por municípios gaúchos, já foram impugnados nos últimos anos. As impugnações mais recentes ocorreram nos municípios de Viadutos, Vista Alegre e Alpestre.

De acordo com Nara Raquel Göcks, diretora executiva e assessora jurídica da entidade, este trabalho tem por objetivo beneficiar os associados em dia com suas obrigações ambientais. "Também auxilia os municípios, pois esta é uma forma indireta de fiscalização ambiental, que garante isonomia aos participantes de um edital, excluindo a possibilidade de empresas clandestinas tentarem concorrer", explica.

## Notícias SOMAR - RS

### SOMAR parcerias - Projeto Elo Verde

Por meio de uma iniciativa da SOMAR em parceria com o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, o



Somar leva o 15º Prêmio Mérito Empresarial

projeto Elo Verde foi criado para sensibilizar proprietários de terras da região ao replantio de mudas nativas nas margens do rio.

Donos de áreas de 40 municípios vizinhos podem contar com o suporte da empresa que oferece desde apoio técnico para o plantio, ajuda na manutenção dos canteiros com informações e cuidados relativos à forma de irrigação, até no controle de pragas.

### Prêmio Mérito Empresarial

Outra novidade da SOMAR foi a participação do 15º Prêmio Mérito Empresarial do Rio Grande do Sul. Diante de empresários e autoridades dos poderes executivo, legislativo e judiciário, Veronica

Della Mea, diretora executiva da empresa, recebeu o prêmio na categoria Mineração.

De acordo com a SOMAR, ganhar o prêmio foi possível porque destacou a capacidade empreendedora, contribuição ao desenvolvimento da economia gaúcha e responsabilidade social propagada ao longo de 26 anos de atuação ininterrupta no segmento de mineração no Baixo Jacuí.

Segundo dados enviados pela empresa, sua produção vai de 1,5 milhão de metros cúbicos de areia anuais para o mercado, que são utilizados para abastecer o setor da construção civil de Porto Alegre e região metropolitana.

# Um rio a ser

Construídas no Rio Madeira, em Porto Velho (RO), as usinas de Santo Antônio e Jirau vão gerar cerca de 6.600MW, o suficiente para acrescentar mais de 6% de energia à matriz hidrelétrica e sustentar o crescimento da economia para os próximos anos

Por Santelmo Camilo

Há pouco mais de um ano, quem navegava pelo Rio Madeira na região de Porto Velho (RO) sequer imaginava que daquelas águas, entre as mais ricas biodiversidades do planeta, emergiriam cerca de 6.600MW para sustentar o crescimento da economia brasileira. O segredo desse potencial, no entanto, é parafrasear tecnologia a todo cuidado e respeito que faz juz a região amazônica, sua fauna e flora. O resultado culminou em duas importantes obras – as usinas de Santo Antônio e Jirau.

A necessidade de energia adicional começou a ser sinalizada desde 2001, quando estudos apontaram que por volta de 2010/2012 o Brasil estaria sob o risco de escassez de eletricidade e o equilíbrio só poderia ser garantido com a construção de um complexo hidrelétrico que aumentasse consideravelmente a capacidade energética do país.

A UHE Santo Antônio produzirá 3.150MW, e a UHE Jirau 3.450 MW. O complexo vai acrescentar mais de 6% à capacidade de energia hidrelétrica brasileira e mais da metade dos 12.000 MW de Itaipu, hoje a hidrelétrica mais potente em operação no mundo.

Embora as exigências ambientais tenham atrasado o início das obras, foram utilizadas tecnologias para reduzir os impactos no meio ambiente e a conclusão está agendada para 2012. “Antes, eram construídas hidrelétricas com altas quedas e grandes lagos, mas hoje, com a tecnologia bulbo, projetada para rios de baixa queda e alta vazão, o Madeira vai ficar regularizado definitivamente na sua maior densidade cheia”, explica José Lúcio de Arruda Gomes, diretor institucional do Consórcio Energia Sustentável do Brasil, responsável pela Usina de Jirau.

Mas essa regularização do nível do rio traz impactos sociais e ambientais, especialmente com as populações ribeirinhas. “Por isso são adotados vários projetos compensatórios para amenizar esses impactos. Quando o Ibama emite as liberações, exige no mínimo 54 ações mitigatórias”, informa.

O complexo vai integrar todo o sistema energético brasileiro. A região Norte/ Oeste do país passa a ser incluída a partir do estado de Rondônia, já que o Norte/ Leste já está interligado pela hidrelétrica de Tucuruí. Uma linha de transmissão de 2.500km vai conduzir a energia até a cidade de Araraquara, no interior de São Paulo, em corrente contínua.

À frente das obras, estão o Consórcio Madeira Energia – constituído por Furnas, Odebrecht, Andrade Gutierrez, Cemig, e o Fundo de Investimentos e Participações

# viço do país

Amazônia Energia – e o Consórcio Energia Sustentável do Brasil – formado pelos grupos Suez Energy, Camargo Corrêa, Chesf e Eletrosul.

O custo estimado dos empreendimentos, incluindo a linha de transmissão, é de R\$ 28,4 bilhões, mas de acordo com o professor da Universidade Federal de Rondônia, Sílvio Persivo, só a usina de Jirau deve injetar R\$ 42 bilhões na economia local nos próximos seis anos. “É o chamado efeito multiplicador. Porto Velho vai deixar de ser uma cidade de médio porte para ser grande”, avalia.

## Robustez em escavação e transporte

Na UHE Santo Antônio, uma vasta frota de equipamentos trabalham incansavelmente na escavação, remoção e transporte de material. Ao todo, são mais de 420 equipamentos multimarcas, dos quais foram investidos cerca de R\$ 300,00 milhões na compra de 300 modelos novos

O gerente de equipamentos da obra, Augusto Silva Filho, explica que serão escavados mais de 17 milhões de m<sup>3</sup> em rocha para realizar, utilizando escavadeiras de

60t. “No transporte do material são usados tanto os caminhões rígidos fora de estrada como os rodoviários com caçamba reforçada”, diz.

Durante um ano, foram escavados cerca de 500 mil m<sup>3</sup> por mês de material rochoso e 900 mil m<sup>3</sup> de terra. “Embora a dificuldade aumente na época das chuvas, os prazos não podem ser alterados”, diz. A Odebrecht e a Andrade Gutierrez chegam a alugar equipamentos de forma sazonal e a contratar empreiteiras para escavação, carregamento e transporte de material (por metro cúbico). Com isso, soma-se à frota uma média de 60 equipamentos da região.

O material em rocha é detonado pelas manhãs, antes do início do expediente. Em seguida, é retirado e transportado até os estoques de pedra à beira do rio e utilizado nas centrais de britagem.

## Extração e utilização no local

Assim como os equipamentos, a central de britagem garante a vitalidade produtiva da construção da UHE Santo Antônio, produzindo os agregados transportados para os silos



da usina. São dois silos de estocagem de cimento, cada um com capacidade de 900t. O trabalho é automático e os equipamentos da usina “conversam” entre si.

Um sistema faz a distribuição dos agregados de acordo com a necessidade especificada. O cimento é pego do silo de serviço e conduzido para a balança de cimento da usina e a água, da mesma forma, é bombeada para a balança d’água. Após todo o material ser pesado é levado para um misturador com tempo pré-determinado e em seguida liberado para um caminhão betoneira. São produzidos dois tipos de concreto, estrutural e rolado (compactado), e argamassa.

“A previsão é que a obra demande aproximadamente 3 milhões de m<sup>3</sup> de concreto, sendo 600 mil de m<sup>3</sup> na margem direita e 2,4 milhões de m<sup>3</sup> na esquerda”, avalia o responsável pelas centrais de concreto e britagem da margem direita, Carlos Eduardo Patti Cleaver. A meta de produção é 70 mil m<sup>3</sup> por mês, sendo 30 mil m<sup>3</sup> na margem direita em períodos de pico.

As rochas detonadas na área de escavação são removidas para um estoque de pedras. Daí é retirado o material a ser processado em britas nas medidas de 25 a 50 mm, de 5 a 25 mm e 0 a 5 mm, além da areia natural. “Todo o material utilizado na concretagem, com exceção do cimento, é extraído dentro da própria obra”, garante Cleaver.

O Rio Madeira percorre em média 4 mil km para ter 70 m de caimento e chegar à região onde é construída a UHE Santo Antônio. A barragem terá altura de 14m, ou seja, a mais baixa para o montante de energia



a ser gerada, por isso é necessária a utilização da tecnologia bulbo – que não exige grandes reservatórios, mas sim grandes volumes de água – com 44 turbinas de 7,5 m de diâmetro. Cada uma delas deitada equivale a um prédio de três andares. A vazão máxima é de 47 mil m<sup>3</sup> e mínima de 38 mil m<sup>3</sup>.

Para garantir maior agilidade na construção de várias estruturas, como barragem de gravidade e área de montagem, é utilizado o concreto compactado com rolo de tambor liso. “É feito o lançamento com caminhão, depois o trator de esteiras espalha o material e em seguida o rolo compactador entra para finalizar o processo”, explica o coordenador de obras de concreto da Santo Antônio Energia, Elcio Guerra. “Se fosse o sistema de concretagem convencional ou bombeamento não seria tão ágil”, diz.

Segundo ele, essa aplicação é a mais viável porque o concreto só é trabalhado com qualidade em relação à parte térmica e gravidade diante dois fatores fundamentais:

peso e gravidade. Outro diferencial de construção civil na usina de Santo Antônio é a utilização das formas deslizantes de concreto em 80% da obra. “A casa de força, da soleira ao coroamento da tomada d’água, mede aproximadamente 50 m de altura e, com esse processo, poderá ser construída em apenas três etapas. Nos métodos convencionais, para cada 2 m de altura seria feita uma concretagem”, exemplifica o responsável pelas obras civis da margem direita da usina, André Renato Camargo de Lima.

Os vertedouros serão construídos em pilares de 42 m de altura numa única etapa e cada pilar exigirá mais de 8 mil m<sup>3</sup> de concreto armado. “A forma deslizante sobe em média de 12 a 15cm por hora, a medida que o concreto vai endurecendo”, detalha Lima.

### Desafios naturais na UHE Jirau

A UHE Jirau levará quase 50 meses para ser concluída e de acordo com o gerente executivo da obra, Luiz Rogo, a chuva é um dos em-



Confiabilidade em Ação



**DISTRIBUIDORES  
EM TODO O  
BRASIL**

Carregadeiras SDLG.  
Mais vantagens para sua obra e para o seu bolso.

Produtividade. Força e robustez. Os equipamentos SDLG oferecem uma série de vantagens exclusivas para você. Nossas carregadeiras dispõem de tecnologia mundial, ampla disponibilidade de peças, literatura em português e uma rede de distribuição em todo o Brasil. É tudo o que você precisa para o seu trabalho render muito mais. Escolha SDLG. Procure o seu distribuidor e saiba mais sobre os modelos, opcionais e condições de financiamento. **SDLG. Confiabilidade em ação.**

Encontre o distribuidor SDLG mais perto de você:

**Alpha - Nordeste**

Matriz: São Luiz / MA - Tel.: (98) 3214-1919

**Diferencial Máquinas - Sul**

Matriz: Porto Alegre / RS - Tel.: (51) 2125-3333

**GTrês - Centro-oeste**

Matriz: Cuiabá / MT - Tel.: (65) 3661-0661

**Solunor - Nordeste**

Matriz: Salvador / BA - Tel.: (71) 2101-9224

**Tracbraz - Sudeste / Centro / Norte**

Matriz: Serra / ES - Tel.: (27) 3016-2920



pecilhos para os trabalhos na região amazônica, em especial o de terraplenagem de solo.

A data final para entrega das duas primeiras unidades geradoras de Jirau é o início de 2012, e para não deixar os obstáculos naturais interferirem nesse prazo, Luiz Rogo explica que houve a necessidade de aumentar o efetivo de trabalho, passando de 10 mil para 14 mil trabalhadores. “Inclusive, para construirmos as casas de força, tivemos que adotar uma estratégia mais dinâmica. Ao invés da construção iniciar pelas margens direita e esquerda e se encontrar no centro do rio, faremos das duas margens para o centro e, ao mesmo tempo, do centro ao encontro das margens, utilizando quatro frentes de serviço”, informa.

A hidrelétrica contará com 46 turbinas e 18 vãos de vertedouros. Também serão utilizadas turbinas bulbo, um rotor que converte energia hidráulica em mecânica e um gerador que transforma a mecânica em elétrica são particularmente adequadas às usinas e à vazão do rio, de 550m<sup>3</sup> por segundo e queda de referência de 15,2m. O comportamento do rio tem que se manter como era antes da construção da usina, porém as áreas alagadas estarão limitadas à maior cheia previsível, ou seja, o Madeira irá permanecer com o mesmo nível que no período de cheias.

Outro desafio é preservar os níveis do rio na região boliviana. “Em Jirau ele ficará em cota 90 e, com isso, vai amortecendo ao longo do fluxo para não provocar uma inundação fora de época naquele país”, explica Rogo.

As obras em Jirau iniciaram há um ano e o canteiro dispõe de mais de 500 equipamentos de grande porte para carregamento e transporte de material, entre escavadeiras, carregadeiras, retrôescavadeiras, caminhões articulados e rodoviários com caçamba reforçada. Além disso, perfuratrizes são empregadas na demolição de rocha, além de duas centrais de concreto de 250 m<sup>3</sup>/hora (com central de gelo) e uma central de britagem que produz 600t de brita por hora.

De acordo com o gerente executivo da obra, o total de concreto a ser lançado é de 2 milhões de m<sup>3</sup>, quantidade suficiente para construir 40 estádios como o do Maracanã, no Rio de Janeiro. Serão movimentados nada menos que 13 milhões de m<sup>3</sup> de terra e rocha.

José Lúcio Gomes, do Consórcio Energia Sustentável, aposta em fazer uma obra diferente de todas as demais existentes no país e quer que as empresas levadas a Porto Velho para abastecer a obra permaneçam na região. Entre elas, Votorantim Aço, Votorantim Cimentos, Consórcio Alston e Bardella (que vão produzir 26 turbinas em Rondônia) e a chinesa Dong Fang, que trará 18 turbinas para serem montadas em canteiro na cidade.

“O governo brasileiro, em parceria com a Bolívia e o Peru, tem projetos de construir mais três hidrelétricas, sendo uma na fronteira e

duas na Bolívia, além da obra da rodovia interoceânica que vai atravessar esses países. Essas obras vão fomentar o mercado para a permanência desses grandes grupos”, explica Gomes.

### Manutenção na floresta, cuidado redobrado

Duas importantes obras realizadas em plena região amazônica atraem



olhos de todo o mundo, exigindo cuidados redobrados nos trabalhos de manutenção dos equipamentos. Tanto em Santo Antônio como em Jirau é feito um controle rigoroso, com trocas de óleo aparadas por bandejas especiais e, se houver vazamentos, a terra é recolhida para evitar que a contaminação se propague.

“Os trabalhos de manutenção preventiva são feitos sempre nas rampas de lubrificação, preparadas para receber os resíduos e a lavagem dos equipamentos. A coleta dos óleos é realizada na medida do nível de contaminação entre óleo e água. Temos, inclusive, insinador, aterro sanitário, rede de esgoto, estações de tratamento de água e coleta seletiva”, informa o responsável pelo programa de equipa-

mentos da margem direita de Santo Antônio, Osmar Souto.

A oficina de Jirau dispõe de 70 boxes para manutenção. A Camargo Corrêa mantém no canteiro equipes de assistência técnica dos dealers de todas as marcas de equipamentos utilizados no local, sejam novos ou seminovos. "Dispomos de uma caixa separadora de água e óleo, e a coleta é destinada a pessoas especializadas", acrescenta Luiz Rogo, gerente executivo de Jirau.

### Formação de mão de obra local

As duas obras superaqueceram o mercado de trabalho na região de Porto Velho, houve carência de pessoas habilitadas para trabalhar nos canteiros, o que levou a Odebrecht a desenvolver o Progra-

ma Acreditar, originado de uma pesquisa feita pela construtora há quatro anos para avaliar as pessoas com aptidão para uma mão de obra melhor qualificada.

"O estudo mostrou que 70% das necessidades profissionais deveriam ser trazidas de outras regiões brasileiras", diz Valdemar Camata Junior, do setor de relações institucionais de Santo Antônio. "A decisão foi gerar emprego, formando e qualificando pessoas seis meses antes do início da obra. A meta inicial era formar 70% de profissionais na região e buscar 30% em outros estados, mas o sucesso foi tanto, que hoje levou à contratação de 90% da mão de obra local", revela Camata.

Ele informa que o treinamento para operação de equipamentos foi

feito em sala de aula e na prática. Além dos simuladores, foram disponibilizadas máquinas novas exclusivamente para o treinamento em campo.

Na região de Jirau, além de investir na capacitação profissional, o consórcio construiu o Pólo de Desenvolvimento, uma medida social compensatória para amenizar os impactos da obra no Rio Madeira. "As áreas alagadas vão atingir 341 famílias e construímos 1600 casas para transferir essas pessoas e também instalar o pessoal que trabalha na obra", diz José Lúcio Gomes, do Energia Sustentável. O Pólo é uma verdadeira cidade, com escolas, postos de saúde, quadras de esporte, parques, redes de água, luz e telefone, coleta de lixo e comércio.

## O fornecimento de areia e de brita por peso é mais lucrativo

### Balanças "Loadrite" para pás-carregadeiras e escavadeiras: uma solução de peso

► Há uma boa solução para pesar areia e brita

- Com precisão
- Sem perda de tempo (pesar enquanto carrega)
- Sem investir em balança de plataforma:



Esta solução é instalar uma balança na sua pá-carregadeira ou escavadeira: o investimento é pequeno, é rápida a instalação.

Além da precisa computação e registro dos pesos carregados, são evitadas as multas por excesso de peso nos veículos.

# Alta produtividade e baixo consumo - a matemática possível

A quantidade de combustível consumido pelos equipamentos é reflexo da forma com que ele é operado no dia a dia. Nesta edição, a revista Areia & Brita traz algumas dicas e técnicas de operação para otimizar o uso de combustível e reduzir o consumo



tível. Muitas vezes o proprietário coloca um equipamento compacto, por exemplo, para realizar operações mais pesadas que deveriam ser feitas por máquinas maiores”, explica Antonio Carlos Luppi, coordenador de serviços da Sotreq.

O operador tem muita influência na quantidade de combustível, por isso é fundamental

**E**m qualquer obra, o consumo de combustível durante a operação de um equipamento é intenso. Aperfeiçoar esse uso, porém, é fundamental para diminuição de custos, além de ser favorável ao meio ambiente, já que o lançamento de gases gerados a partir da queima de combustível é um dos principais causadores do efeito estufa.

Cada tipo de equipamento é desenvolvido com características específicas para atender às necessidades das operações a que estão aptos a trabalhar. “Essa é a premissa a ser pensada quando se fala em consumo desregrado de combus-

que ele conheça a máquina e saiba como utilizar os recursos que ela oferece. Muitas vezes, para concluir o serviço mais rápido, o operador coloca uma carga maior do que o equipamento foi projetado para trabalhar, isso o obriga a trabalhar em rotações maiores, interferindo diretamente no combustível consumido.

A adoção de algumas medidas relativamente simples durante o processo já pode surtir grande efeito na utilização adequada do combustível. Evitar, por exemplo, que o motor fique ligado ou em marcha lenta por mais de cinco minutos entre um trabalho e outro, quando

a máquina não estiver operando, economiza quantidades consideráveis. “É importante atentar para esses detalhes, pois nessas ocasiões ocorre a queima do combustível sem utilização do equipamento. É como um ônibus que fica ligado na rodoviária, parado, esperando a hora de partir. O desperdício é muito grande”, explica o gerente de serviços para América Latina da Case, Francisco Andrade.

Para se ter ideia, se houver em um ano uma redução diária de uma hora no funcionamento do motor de uma escavadeira hidráulica, operando em marcha lenta durante 25 dias trabalhados no mês, é possível obter uma economia superior a 200 litros. Em uma pá carregadeira, essa medida pode proporcionar redução em torno de 1.200 litros por ano.

Em operações de escavação ou carregamento da caçamba, sempre que houver a possibilidade, deve-se antecipar o alívio da pressão hidráulica que ocorre quando a carga a ser escavada é muito grande, pois nesses casos a máquina continua consumindo combustível mesmo que a caçamba interrompa a escavação para estabilizar a pres-

# Experimente o Progresso.

Experimente o Progresso com a Liebherr: As carregadeiras impressionam pela performance em todas as condições operacionais, com baixíssimo consumo de combustível, resultando em maior economia e mínimo impacto ambiental. Tecnologia avançada é o nosso negócio.



Liebherr Brasil Guindastes e Máquinas Operatrizes Ltda.  
Rua Dr. Hans Liebherr, no. 1 - Vila Bela  
CEP 12522 - 635 Guaratinguetá, SP  
Tel.: (012) 31 28 42 42, Fax: (012) 31 28 42 43  
[www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)

# LIEBHERR

The Group

são. “Esse é um conceito que se adotado em uma carregadeira, por exemplo, com uma redução diária de 30 minutos, durante 25 dias de trabalho, pode gerar uma economia em torno de 6.400 litros por ano”, explica o gerente geral da Komatsu, Agnaldo Lopes.

Ao realizar a escavação de uma encosta, recomenda-se que o equipamento esteja a uma altura superior ou igual a da caçamba do caminhão a ser carregado, de maneira a reduzir ao máximo o ângulo de giro. Lopes explica que nesse tipo de operação deve-se fazer a escavação em duas camadas sobrepostas, iniciando pela parte de cima. Isso garante um ciclo menor de trabalho e, conseqüentemente, menos consumo de combustível.

Algumas medidas para diminuir o consumo se assemelham as de carros de passeio e demais veículos. “A locomoção do equipamento, sempre que possível, deve ser feita nas marchas mais altas, pois são leves e consomem menos”, afirma Francisco Andrade, da Case. Segundo ele, este é o caso quando uma carregadeira entra no material a ser carregado. Após encher a caçamba, ela sairá de ré, com isso, a rotação do motor já estará alta permitindo que o operador saia com

o equipamento na segunda marcha, avançando para as seguintes rapidamente. “O posicionamento correto da máquina ao entrar no material a ser carregado é algo muito simples que geralmente os operadores não se atentam, mas tem bastante influência na quantidade de combustível consumido”, acrescenta Luppi, da Sotreq.

Ao entrar no material a ser transportado, uma carregadeira sobre rodas é submetida a um esforço intenso e muitas vezes tende a patinar, tornando inútil a aceleração do motor. É fundamental ficar atento quando isso acontece e não prolongar a aceleração. Deve-se tirar parcialmente o pé do acelerador e tornar a acelerá-lo gradualmente, para que a rotação retome um giro próximo ao que estava antes a patinar, evitando que ocorra novamente.

É muito comum a máquina patinar quando a caçamba é pressionada com mais intensidade contra o solo, pois faz com que as rodas dianteiras sustentem menos peso e girem em falso. “Para evitar esse desperdício, recomendamos que a caçamba mantenha-se alguns centímetros próxima ao solo quando entrar no material”, conclui Andrade.

## Equipamento em bom estado consome menos

Assim como a forma com que o operador conduz o equipamento, mantê-lo em boas condições de uso, fazendo a manutenção e troca de óleo periodicamente, é fundamental.

Tanto a qualidade do combustível que irá abastecer a máquina, quanto a maneira com a qual esse abastecimento será feito influencia diretamente na forma que o equipamento irá consumi-lo, além de refletir também na sua depreciação. “Muitas vezes para abastecê-lo o proprietário faz uso de tambores ou baldes que ficam armazenados em locais expostos a impurezas, e que inevitavelmente vão para o equipamento junto com o combustível”, explica Luppi. Para evitar que isso ocorra recomenda-se o uso de bombas, tanto eletrônicas quanto manuais, para colocar o combustível no equipamento. Elas fazem inclusive a filtragem e impedem a entrada de materiais abrasivos no tanque.

Além dos cuidados relacionados à manutenção periódica, outras ações mais simples podem ser tomadas para aperfeiçoar o uso. O acúmulo de lama no material rodante, por exemplo, gera uma resistência maior na locomoção da máquina, fazendo com que consuma ainda mais combustível. O ajuste das esteiras também tem grande influência sobre a dificuldade que o equipamento poderá ter durante a locomoção. Para evitar problemas, deve-se manter a tensão das esteiras reguladas de acordo com o Manual de Operação e Manutenção da máquina em uso.



# Reserva Florestal Legal não recai às mineradoras

**A**s discussões sobre averbação de reserva legal para as licenças ambientais estão cada vez mais presentes entre os profissionais do setor mineral. Isso porque, de acordo com a advogada Mariel Silvestre, mestre em direito ambiental e minerário, a Reserva Florestal Legal (RFL) é uma condicionante para as propriedades que efetuam desmatamento, ou seja, recai apenas às áreas rurais e não à atividade industrial.

“Dessa forma, a RFL é uma espécie de limitador de uso de propriedade, nos moldes da função social da propriedade rural - CF/88, artigo 186 -, não recaindo à atividade industrial, para esses casos, recairá possível exigência técnica pertinente à atividade industrial”, explica. De acordo com ela, tais exigências deverão estar fundamentadas no processo administra-

tivo de licenciamento ambiental e cada atividade industrial, por suas características peculiares, possuirá rol de exigências específicas.

A advogada citou como exemplo um caso julgado em Ação Civil Pública Ambiental, movida pelo Ministério Público da Comarca de Ribeirão Preto exigindo que uma indústria mineradora providenciasse averbação de RFL. “Apresentamos a defesa e o juízo entendeu e decidiu que a RFL não poderia recair à mineradora com condicionantes em processo de licenciamento ambiental e o Tribunal manteve a decisão em primeira instância”, diz.

Há também o aspecto de que para renovação da Licença de Operação (LO), as condicionantes já estão previstas na própria LO, portanto o órgão ambiental não pode deter-

minar por resolução a imposição de determinação extra, sem respaldo legal. A advogada considera tudo isso contrário a dispositivos constitucionais, também ao próprio Código Florestal e ainda ao rito do processo administrativo de licenciamento ambiental - monitoramento e controle da atividade industrial.

No caso das propriedades rurais, quando houver impossibilidade de averbação da reserva legal de imediato, para se obter a LO o requerente deverá assinar um Termo de Compromisso de Instituição de Recomposição ou de Compensação de Reserva Legal - TCIRC com prazo não superior a dois anos para apresentação e aprovação da proposta de instituição da Reserva Legal referente ao imóvel rural objeto da implantação do sítio produtivo.

# Automação em Instalações de Britagem para Produção de Agregados



Instalação de Britagem – UHE Baixo Sabor – Construtora Norberto Odebrecht – vista geral

A automação está cada dia mais presente em todas as atividades industriais e o seu benefício é amplamente conhecido. Com a britagem a história não é diferente, pelo menos nos países mais avançados onde a automação em instalações de britagem já vem sendo aplicada há mais de duas décadas, sendo hoje uma tecnologia plenamente consolidada.

Contrastando com este cenário do exterior, o uso da automação em instalações de britagem para produção de agregados no Brasil ainda é incipiente. Estamos ainda na transição dos tradicionais painéis de relés para o sistema de controle por PLC, muito longe do que se pode chamar de automação.

Esta situação é difícil de ser explicada, sendo o Brasil um grande produtor mundial de agregados, tendo muitas empresas multinacionais de alto nível técnico e grande número de instalações de grande

porte que justificam o uso de automação, sem contar o fato de existir fabricantes de equipamentos que dominam a tecnologia.

Sem dúvida, o custo de instalação do sistema de automação tem sido um dos fatores importantes que impedem a sua disseminação. Aliado a este fator, pode-se incluir mão-de-obra mais barata e menor exigência da produtividade como outros fatores inibidores da automação.

Entretanto, este quadro está mudando rapidamente e a busca pela eficiência operacional é um dos pontos-chave da competitividade no mercado altamente concorrido de agregados, e para atingir outro patamar de produtividade, o caminho passa obrigatoriamente pela automação.

Um dos setores que mais sofre com a questão da produtividade em instalações de britagem é o da constru-

ção. A cada nova obra é necessário montar uma equipe de operação e manutenção, o que demanda maior tempo para a instalação atingir o nível necessário de produtividade. Além disso, é comum ocorrerem alterações nas capacidades e especificações dos agregados durante a obra e nem sempre é fácil, em instalações convencionais, ter suficiente agilidade e precisão no controle do processo para fazer os ajustes exigidos pela obra. Quando a obra é no exterior, aumenta-se a complexidade. A Construtora Norberto Odebrecht defrontou-se com esta situação ao ganhar a concorrência para a Hidrelétrica de Baixo Sabor em Portugal. Para evitar os mesmos problemas de produtividade enfrentados em instalações convencionais sem automação, adquiriu uma planta de britagem totalmente automatizada.

A britagem tem capacidade de 900t/h (duas linhas de 450t/h) na britagem primária e 750t/h na re-



britagem. Tem como britadores, duas linhas de primário C125, um secundário HP500, dois terciários HP300 e um Barmac B-9100SE para fazer areia artificial. Possui nove peneiras de diversos tamanhos e funções como: intermediária, classificação, lavagem e desaguadora.

O sistema de tratamento de areia artificial com capacidade para 250t/h, tem a função de ajustar a fração <200mesh via úmida, por meio de um hidrociclone. Possui uma peneira desaguadora e um espessador para reciclagem de água.

A Divisão de Sistemas de Britagem da Metso localizada na França, forneceu todo o pacote de equipamentos, com exceção do sistema de tratamento de areia artificial que foi fornecida pela Sotrès, empresa francesa especializada em planta de tratamento de areia.

A automação nesta planta tem várias funções, sendo as principais:

- Britagem primária – trabalhar continuamente com intervenção mínima do operador.
- Manter automaticamente o ajuste do produto na rebitagem - capacidade, granulometria e cubicidade.
- Permitir fácil ajuste do produto na rebitagem, caso ocorram variações nas necessidades da obra.
- Trabalhar com os equipamentos sempre nas condições ótimas de trabalho.
- Identificar rapidamente os componentes ou equipamentos com problemas.
- Emitir relatórios de produção e de falhas
- Monitoramento remoto dos parâmetros operacionais e diagnóstico com correção dos problemas dos equipamentos, e processo à distância através de acesso via internet.

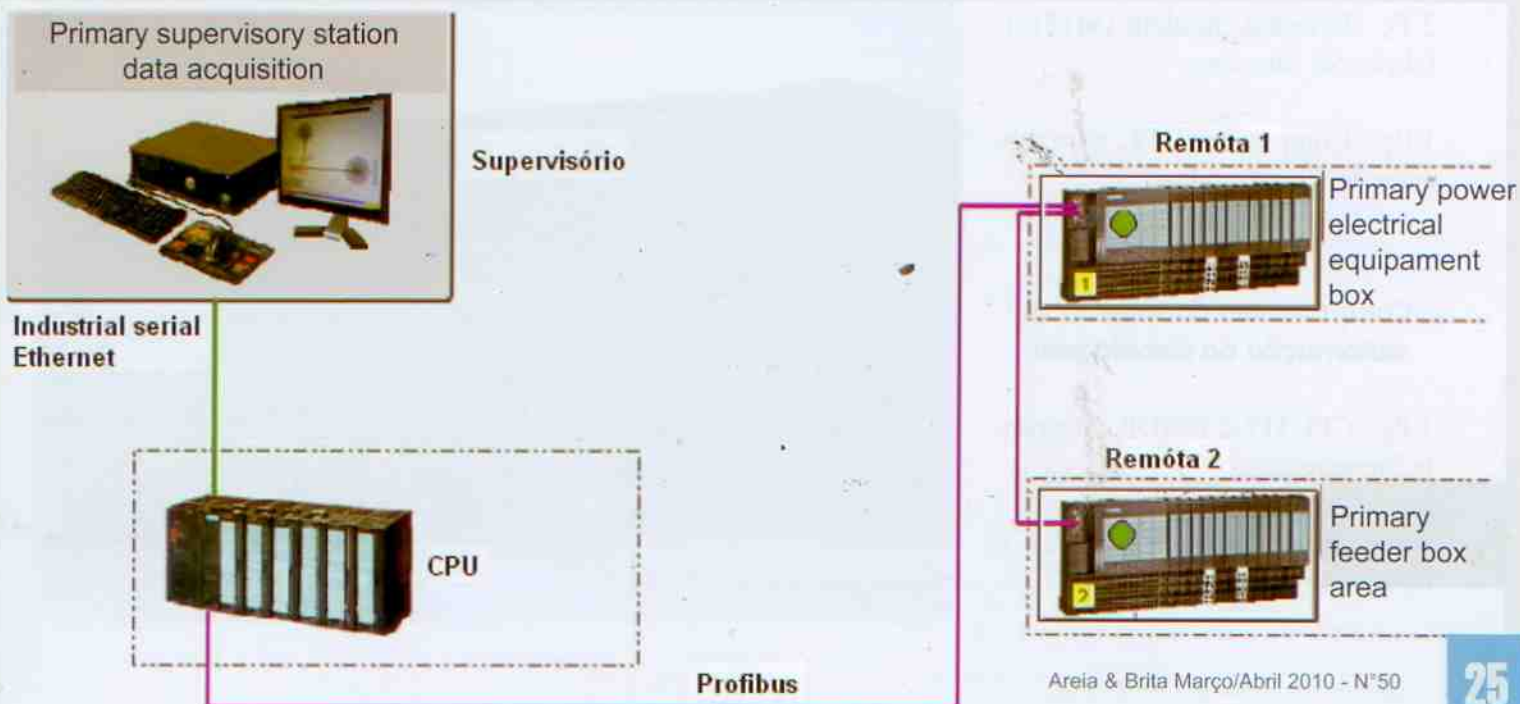
Duas pessoas controlam toda a planta, uma na britagem primária

e outra na rebitagem. Poderia ter sido fornecido somente um sistema centralizado onde somente uma pessoa seria necessária, porém tratando-se de uma instalação que posteriormente servirá em outras obras, optou-se por controles modulares que permitem o desmembramento da instalação com os respectivos sistemas de controle.

A Divisão de Sistemas da Metso, baseada nas experiências em outras instalações com e sem automação, espera um ganho de eficiência operacional mínimo de 20% em relação ao sistema de controle manual, além do ganho na redução de mão-de-obra e qualidade do produto.

A arquitetura do sistema de automação consiste em três sistemas distintos (dois primários e um de rebitagem) e o programa especificamente desenvolvido para esta instalação, os equipamentos interagem de maneira a controlar o fluxo de produto automaticamente sem a necessidade da intervenção humana. A comunicação do sistema é baseada no protocolo de co-

## Arquitetura do Primário 1 e 2



municação Profibus DP e Ethernet, sendo que devido às distâncias elevadas entre os equipamentos, há pontos em que a comunicação é feita via fibra óptica como pode ser visto na figura 1 e 2.

Os sistemas são compostos cada um por uma CPU317-2 PN/DP da Siemens, que recebe os sinais dos sensores através de remotas (cartão de entrada e saída), que estão estrategicamente posicionadas próximas aos equipamentos diminuindo assim a quantidade de cabos entre o painel de controle e as máquinas, restando apenas os cabos de potência e a comunicação em Profibus DP. A interface entre o sistema e o operador é feita por um supervi-sório (estação de monitoramento e controle) onde o operador tem acesso às variáveis do processo, bem como pode interagir com o sistema de maneira a controlá-lo sem a necessidade de sair da sala de controle.

#### Componentes do sistema de automação do Primário:

1 Pç - CPU317-2 PN/DP, fabricante Siemens.

2 Pç - Remotas, modelo IM151-1, fabricante Siemens.

1 Pç - Computador DEL, com monitor de 19 polegadas.

#### Componentes do sistema de automação da Rebritagem:

1 Pç - CPU317-2 PN/DP, fabricante Siemens.

15 Pç - Remotas, modelo IM151-1, fabricante Siemens.

1 Pç - Computador DEL, com monitor de 19 polegadas, fabricante DELL.

1 Pç - Monitor de 19 polegadas no carregamento, fabricante DELL.

2 Pç - Conversor Ethernet para fibra óptica Scalance X204-2, fabricante Siemens.

4 Pç - Repetidor RS 485 REPEATER, fabricante Siemens.

Não só o sistema de controle e instrumentação foi projetado para automação. Foi necessário também desenvolver um lay-out que permitisse o pleno controle sobre o fluxo de material e a operação dos britadores.

- **Britagem Primária:** A automação da britagem primária é baseada em dois sensores de nível tipo radar. O primeiro mede o nível de material na moega de recepção dos caminhões e controla o semáforo e o alimentador. Estando acima do nível máximo, o semáforo fica vermelho para a descarga de caminhões e quando atinge o mínimo, para a alimentação do alimentador ao britador. O segundo mede o ní-

vel da câmara do C125 e controla automaticamente o alimentador mantendo sempre o britador com câmara cheia.

- **Rebritagem:** Todos os rebitadores são alimentados por um silo e alimentador de correia com velocidade variável.

- Os silos possuem sensores de nível tipo radar que fazem medições contínuas de nível;

- Os cones HP500 e HP300 possuem sensores de nível permitindo que sempre trabalhem com câmara cheia que é condição ótima para produção e cubicidade. As amperagens e os sensores de vibração controlam o limite mecânico e potência, e podem controlar a alimentação e/ou a abertura dos britadores, por meio de um sistema automático de ajuste de abertura.

- A alimentação do Barmac B9100 é controlada através da amperagem do motor.

- Todo o sistema de carregamento também é automatizado, sem necessidade de operador, por meio de



Britagem Primária 2 x C125



Britagem Secundária HP500

Além da automação, a planta de britagem segue os mais altos padrões de segurança e meio ambiente exigidos pela norma europeia, o que também contribui para aumentar a produtividade. Todas as partes girantes estão devidamente protegidas, inclusive roletes de transportadores. Todas as transferências de material são seladas e nos pontos mais críticos foram instalados captadores individuais de pó.

silos de carregamento de caminhões equipados com células de carga e calhas vibratórias para produtos grossos e comportas para produtos finos.

Sem dúvida, esta será a quebra de paradigma para a CNO quanto ao uso de automação nas instalações de britagem. Embora a instalação esteja na fase final de comissionamento – a produção efetiva começará em junho de 2010, os resultados iniciais entusiasmaram os responsáveis pela implantação do projeto. Se as previsões de eficiência operacional forem confirmadas, o investimento terá retorno em curto prazo.

Além disso, a alta eficiência operacional advinda da automação permitirá reduzir significativamente o fator de projeto usualmente aplicado em instalação de obras, reduzindo o tamanho da instalação, o que por si só poderia justificar o investimento na automação.



Britagem terciária 2 x HP300



Barmac B-9100



Captadores individuais de pó

## Baixa Produtividade?



Conheça as novas soluções **Atlas Copco** em compressores portáteis.

- O melhor custo benefício do mercado:
- Maior produtividade;
  - Menor consumo de combustível da categoria;
  - Redução do custo operacional e manutenção;
  - Compressor mais compacto do mercado.

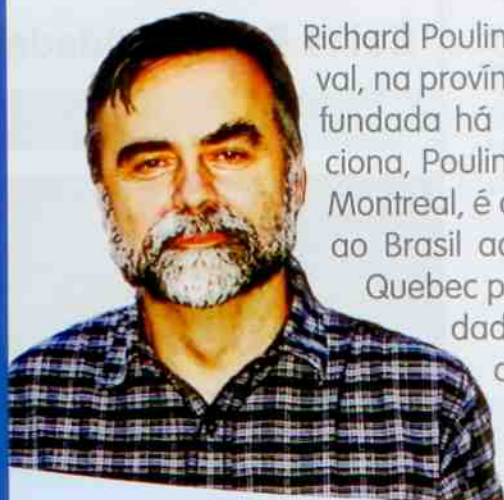


XAMS 400 - 430  
Vazão: 837pcm - 910pcm  
Pressão: 8,6 - 14bar

Tel: (11) 3478-8700 - Fax: (11) 4195-7090  
Visite nosso site: [www.atlascopco.com.br](http://www.atlascopco.com.br)  
e-mail: [covercare@br.atlascopco.com](mailto:covercare@br.atlascopco.com)

**Atlas Copco**

# A lavra em províncias canadenses



Richard Poulin é professor de Economia Mineral da Universidade Laval, na província de Quebec, a mais antiga universidade do Canadá, fundada há 165 anos. Formado nesta mesma instituição onde leciona, Poulin fez mestrado e doutorado na Universidade McGill, de Montreal, é diretor do escritório internacional da universidade e veio ao Brasil acompanhado de representantes de universidades de Quebec para estabelecer parcerias de intercâmbio com universidades brasileiras. Durante visita à Unicamp, em Campinas, concedeu esta entrevista.

■ Revista Areia & Brita

■ Richard Poulin

**A&B** – Existe alguma legislação específica para os agregados na Província de Quebec?

**RP** – Não, os agregados como todos os minerais pertencem ao estado, não ao proprietário da superfície. Portanto, é preciso obter a permissão da Província de Quebec para extraí-los. O dono do solo só tem direitos sobre a parte superficial, não ao subsolo, que pertence à Coroa. Se a parte superficial sofre danos, o dono deve ser compensado, há uma regra que diz que os proprietários devem ser compensados de modo satisfatório conforme preços praticados no mercado sobre o direito à superfície.

**A&B** – Na Província de Ontário, há uma legislação exclusiva para os agregados. Porque em Quebec é diferente?

**RP** – Como o direito sobre os minerais é jurisdição exclusiva das províncias, no Canadá há diferentes sistemas de regulamentação e impostos. As regras mudam de uma província para outra, mas existe uma tendência para a uniformização. Porém, é um direito exclusivo da província, cada uma com sua autonomia.

**A&B** – Como as empresas que queiram explorar rocha, areia ou cascalho devem fazer para obter a permissão?

**RP** – Em geral, compram os direitos de superficiário para não terem de compensar o proprietário do solo. Em seguida, solicitam o direito de extrair, que pode ser contestado pela população, mas como é uma concessão da Província, ela pode agir mesmo que o município seja contra.

**A&B** – Quem dá a permissão?

**RP** – Há um ministério para as minas. Dentro da Federação Canadense, todos os direitos minerais pertencem às províncias, mesmo nas terras da Coroa, exceto em vias navegáveis.

**A&B** – Há necessidade de obter uma permissão para o meio ambiente e outra para lavar?

**RP** – Sim, mas sempre no princípio do guichê único. Se o pedido entra no Ministério das Minas, este vai obter as outras autorizações. Ou seja, ou o Ministério das Minas ou o do Meio Ambiente vai gerir todo o processo.

**A&B** – O que é solicitado das empresas para a obtenção da permissão de explorar?

**RP** – A questão ambiental é a mais importante. Portanto, com o pedido da permissão para lavrar, é preciso apresentar um relatório sobre todos os problemas relacionados ao meio ambiente e um plano de reabilitação da área. É preciso também fazer um depósito em dinheiro para garantir a recuperação, há casos em que as empresas apresentam um plano de reabilitação e depois abandonam a área sem fazer nada. Então, é pedido um depósito em dinheiro para assegurar a recuperação.

Há, também, a lei Environment Quality Act administrada pelo Ministério de Desenvolvimento Sustentável, Meio Ambiente e Parques, que emite um certificado de autorização. Para obtê-lo a empresa deve cumprir uma série de requisitos do EQA e de um regulamento específico para os agregados (Regulation Respecting Pits and Quarries). Então, há distâncias mínimas que precisam ser observadas em relação a edificações, corpos d'água e poços de abastecimento de água. É necessário obter, inclusive, uma declaração do município de que o local não sofre restrições de alguma lei de zoneamento.

**A&B** – Obtido a permissão, o que as empresas são obrigadas a fazer?

**RP** – Precisam trabalhar dentro dos limites fixados para emissão de poeira e garantir a qualidade das águas usadas e retornadas para o ambiente. Então, é obrigatório

coletar amostras de ar, água, entre outras coisas, em intervalos regulares, fazer as análises e apresentá-las às autoridades. Há, inclusive, um plano de lavra e de controles sobre a forma de extrair, a questão para a empresa se resume, basicamente, em ser um bom vizinho.

**A&B** – Quais são os produtores mais importantes em Quebec?

**RP** – São as cimenteiras com produção verticalizadas – a Lafarge e a Holcim, os dois grandes grupos que controlam a maior parte do mercado. Na periferia há os independentes, mas os grandes merca-

“ Cerca de 80% dos produtos de demolição de construções são reciclados em Quebec... ”

dos são controlados. Nas regiões mais populosas de Quebec há muito calcário, então as pedreiras mais importantes estão nessa zona onde residem 50% da população. Há pedreiras fora dessa região, mas não são significativas em termos de produção. Também há extração de areia e cascalho, mas as minas não são muito grandes. Em Quebec, não há grandes exigências ambientais para extração de areia, ou pelo

menos não se criam dificuldades para isso, e também não há necessidade de se fazer extração em leito de rio.

**A&B** – É difícil abrir uma pedreira em Quebec?

**RP** – Podemos dizer que na região de Montreal, por exemplo, as pedreiras já estão muito estabelecidas, suficientes para atender às necessidades do mercado. A pedreira da Lafarge é a última que ainda opera na Ilha de Montreal e abrir uma nova certamente seria difícil, já que não há mais lugar. As minas de areia já estão fora da região. Comparando com Ontário, podemos dizer que a dificuldade de abrir uma mina para produzir agregados é que na região de Toronto, por exemplo, há exploração agrícola muito importante.

**A&B** – Fale um pouco sobre a reciclagem de materiais de demolição.

**RP** – Cerca de 80% dos produtos de demolição de construções são reciclados em Quebec. A reciclagem é feita principalmente pelas pedreiras, como é o caso da Lafarge Montréal-Est, situada dentro de Montreal. As empresas desenvolveram uma expertise em demolição em função da reciclagem, cerca de 2,3 milhões de toneladas de agregados reciclados são colocados no mercado anualmente em Quebec, 4 a 5% da produção total da Província.

# A saga tecnológica underground

Linha 4 – Amarela do metrô paulista foi inaugurada no mês de maio, incorporando métodos e sistemas de tecnologia sofisticados, referência mundial para o transporte de passageiros



Com a presença do governador do estado de São Paulo, Alberto Goldman, e do prefeito de São Paulo, Gilberto Kassab, foi inaugurada no dia 25 de maio a nova linha de Metrô de São Paulo, a Linha 4-Amarela. No primeiro dia de operação, cerca de 8.000 pessoas aproveitaram para “estrear” a nova linha, viajando gratuitamente entre as estações Paulista e Faria Lima.

Nessa fase de testes a tarifa é gratuita e duas composições operam das 9h às 15h. Os técnicos do Consórcio ViaQuatro utilizam essas viagens para verificar eventuais problemas e tomar as providências necessárias para que tudo esteja acertado quando a passagem começar a ser cobrada.

A operação funciona da seguinte forma: quem vem da Linha 2-Verde acessa a Linha 4-Amarela através de um túnel que liga a Estação Consolação à Estação Paulista. Neste trajeto, os passageiros podem usar a esteira rolante, mas no sentido contrário ainda não é possível utilizar o acesso, pois não há cobrança de tarifa na Linha 4-Amarela.

As estações Paulista e Faria Lima contam com portas de vidro em lugar de catracas e o acesso aos trens foi modificado. A via está protegida por uma barreira de vidro, aberta somente quando o trem está parado, com as portas abertas para embarque e desembarque. Esse sistema já é empregado na Estação Sacomã, da Linha 2-Verde e ga-

rante a segurança dos passageiros, impedindo a queda de pessoas e objetos.

A nova linha incorpora inovações tecnológicas mundialmente reconhecidas. As composições não possuem divisórias entre os vagões, permitindo que os passageiros transitem de um vagão para o outro mesmo com o trem em movimento, trazendo como benefício uma melhor distribuição dos passageiros entre os vagões. O trem tem comprimento de 130 m e a ausência de cabine do condutor e de divisão entre os vagões aumenta em 10% a capacidade de transporte.

As cinco composições foram importadas da Coréia do Sul no final de 2009 e já estavam circulando

em fase de testes, sem passageiros. Os trens são fabricados pela Hyundai, contam com seis vagões, não possuem cabines e rodam sem operadores. Na realidade, todos os trens das demais linhas do metrô paulistano são operados automaticamente, os condutores só atuam em situações de emergências e nas manobras pré-estabelecidas.

Todo o deslocamento é feito automaticamente por computador a partir do Centro de Controle Operacional (CCO) situado no Pátio Vila Sônia, com técnicos que controlam toda a operação das composições.

Os trens em operação regular terão velocidade média de 40 km/h e velocidade máxima de 80 km/h, a estimativa é que o tempo de espera nas estações (espaçamento entre os trens) fique entre 75 e 90 segundos. A linha férrea não contará com o 3º trilho como na malha do metrô em atividade, já que a energia elétrica vem de fios de alta tensão colocados no teto dos túneis e das estações. Isso permitirá que os passageiros possam caminhar pelos trilhos em situações de emergência, além da possibilidade de os passageiros desembarcarem tanto pela lateral pelas portas normais de acesso ou por duas portas de emergência situadas nas extremidades do trem, estas operadas exclusivamente por técnicos.

Inicialmente, estarão em operação cinco composições, que chegarão a 14, com a conclusão e o funcionamento das outras estações. Trata-se da primeira frota sem condutor baseada no conceito de automação integral em comunicação (CBTC), que permite a operação remota dos trens, reduzindo o intervalo de circulação entre as composições e

menor espera para os usuários. Outra inovação tecnológica é o retificador controlado, onde é possível regular o consumo de energia para atender aos trens, tornando possível utilizar exatamente a energia necessária, evitando desperdício com maior eficiência e economia.

Os novos trens contam com ar condicionado, possibilitam o recebimento de sinais de internet e de telefonia portátil e têm baixo nível de ruído. Há monitoramento por câmeras acompanhado pelo Centro de Controle Operacional (CCO), além de um sistema de comunicação visual, em tempo real, com o usuário.

O fornecimento compreende, ainda, liderança técnica e administrativa, projeto, fabricação, fornecimento, montagem, testes e comissionamento do sistema de automação integral (TrainGuard MT CBTC), telecomunicações via rádio e pelo sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) usado para aplicações em centros de controle operacional, cuja função principal é atuar rapidamente nas contingências, controle e supervisão. A Siemens, empresa que desenvolveu esse sistema, é responsável ainda pela operação assistida, treinamento e serviços de manutenção em garantia.

### Sem operador

A operação driverless é extremamente segura e está presente em alguns países há mais de 10 anos. São necessárias cerca de 3.500 horas de rigorosos testes para se obter certificação internacional de segurança e colocar o sistema em funcionamento. A Siemens fornece esse conceito tecnológico em mais de 10 linhas, em países como Es-



cafracas



Estação Faria Lima: acesso

tados Unidos, França, Alemanha, Espanha e Hungria.

A tecnologia driverless também apresenta alto nível de desempenho, superior aos dos sistemas convencionais. Com a automação integral, há flexibilidade de inserção ou retirada automática de trens da operação, por meio de comandos simples realizados remotamente por operadores do centro de controle. Isso permite rápido e automático ajuste da frota para a demanda normal de tráfego, bem como atendimento a situações excepcionais ou imprevistas.

O Consórcio ViaQuatro é formado pelos grupos CCR (Companhia de Concessões Rodoviárias), Montgomery Participações, Benito Roggio Transportes (concessionário do Metrô de Buenos Aires) e RATP Développement (Metrô de Paris). Terá a concessão da linha por 30 anos e conta atualmente com 380 funcionários, podendo chegar a 450, sendo que somente o pessoal da limpeza é terceirizado.

## Um case de sucesso

A Linha 4 - Amarela começou a ser construída em 29 de abril de 2004, para interligar os bairros da Luz e Zona Central de São Paulo ao bairro de Vila Sônia e Zona Oeste, passando pelas regiões da Consolação, Avenida Paulista e Pinheiros. Com extensão de 12,8 quilômetros e 11 estações (Vila Sônia, São Paulo-Morumbi, Butantã, Pinheiros, Faria Lima, Fradique Coutinho, Oscar Freire, Paulista, Mackenzie-Higienópolis, República e Luz) é totalmente subterrânea e tem importância vital para a solução de parte dos problemas do trânsito e de deslocamento da população da capital, com capacidade para transportar 970 mil passageiros por dia.

Uma de suas funções é fazer a integração entre todas as linhas do Metrô, terminais de ônibus e linhas férreas da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM.

A interligação às linhas do Metrô será feita da seguinte forma: com a Linha 1 – Azul, na Estação da Luz; a Linha 2 – Verde, na Estação Consolação e a Linha 3 – Vermelha, na Estação República. Com a CPTM, estará diretamente ligada à Linha 9 – Esmeralda, que faz o trajeto Osasco ao bairro do Grajaú, na Estação Pinheiros e, na Estação da Luz às linhas 7 – Rubi, que vai aos municípios de Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato e Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista e Jundiaí, 10 – Turquesa, que vai aos municípios de São Caetano do Sul, Santo André, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, e 11 – Coral, que vai aos municípios de Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano e Mogi das Cruzes.



**Esteira rolante liga estações  
Consolação e Paulista**



**Estação Pinheiros:  
parte interna**



**parte interna da  
Estação Butantã**

O Consórcio Via Amarela, responsável pela construção da Linha 4 – Amarela, é composto pelas empresas Odebrecht, Camargo Corrêa, Andrade Gutierrez, OAS, Queiroz Galvão e Alstom. O valor investido na construção da Linha 4 é R\$ 2,3 bilhões e nela trabalham 5.300 funcionários.

Ao longo de 12,8 quilômetros de extensão, a Linha 4 - Amarela tem 25 canteiros de obras e até o mês de março já tinham sido concluídos 96% da obra física. Isso permite afirmar que as seis estações da primeira fase da futura Linha 4 - Amarela (Faria Lima, Paulista, Butantã, Luz, República e Pinheiros) serão entregues em 2010. Até 2012, serão entregues as estações Higienópolis, Oscar Freire, Fradique Coutinho, São Paulo-Morumbi e Vila Sônia. As estações Faria Lima e Paulista foram entregues no final de março.

## Tecnologia subterrânea

Na escavação dos túneis foram usados métodos com as principais tecnologias mundiais desse setor. Do Pátio da Vila Sônia até a Estação Faria Lima, foi escavado com uso do método NATM (New Austrian Tunnelling Method). Desta estação até a Luz, foi usada a escavação mecanizada TBM (Tunnel Boring Machine), o popular Tatuzão.

No novo método austríaco, o NATM, logo após a escavação parcial do maciço é instalada a estrutura de suporte feita com concreto projetado e complementada, quando necessário, com outros elementos como tirantes, cambotas metálicas, chumbadores e fibras no concreto, dependendo da



capacidade autoportante do maciço. Neste método, o maciço que circunda o túnel inicialmente atua como elemento de carga e passa a se constituir em elemento de escoramento. Isto se deve à mobilização de suas tensões de resistência. É o princípio da estabilização pelo alívio das tensões por deformações controladas.

A acomodação excessiva do solo faz com que o maciço perca sua capacidade de autossuporte e passe a exercer um esforço sobre a estrutura. A aplicação imediata do revestimento de concreto projetado impede esta acomodação, bem como a formação de vazios na junção estrutura maciça, mantendo sua qualidade. A aplicação deste revestimento possibilita que o suporte aja em toda a superfície escavada, melhorando sua interação com o maciço. Nesse método, a deformação do maciço adjacente é deliberadamente favorecida, adaptando-a ao contorno escavado, bem como redistribuindo e reduzindo as tensões máximas induzidas, evitando-se assim a desagregação do maciço.

O megatatuzão é uma tuneladora (máquina que faz túneis) do tipo shield EPB (escavadeira de terra de pressão balanceada). O equipamento usado na Linha 4 – Amarela é de fabricação da alemã Herrenknecht, e custou 30 milhões de euros. O shield chegou desmontado. Foi necessário um comboio de 24 carretas para o transporte dos componentes maiores, além de 82 contêineres.

O equipamento, de 1.800 toneladas e 75 metros de comprimento, iniciou os trabalhos na estação Faria

Lima no dia 3 de março de 2007. O processo de escavação do túnel, que tem 10 metros de diâmetro, ocorreu a uma profundidade média de 30 metros. Ao mesmo tempo em que perfurou o solo, em média 20 metros por dia, o equipamento instalou o revestimento estrutural definitivo, com anéis pré-fabricados de concreto e fibras de aço. Foi montada uma fábrica no pátio de obras da Vila Hamburguesa para produzir os 4.500 anéis necessários aos túneis da Linha 4.

Em 14 de agosto de 2009, o megatatuzão chegou à Estação Luz e em outubro o equipamento, especialmente projetado para a construção da Linha 4 - Amarela, concluiu o túnel que ligará a estação Luz ao poço João Teodoro, local onde foi desmontado. O megatatuzão escavou 7,5 quilômetros de túneis.

### Construção das estações

Foram dois os métodos construtivos empregados nas estações: valas a céu aberto (VCA) ou trincheiras e NATM ou túnel mineiro. A concepção arquitetônica de seis das dez estações adotou como base do método construtivo um ou dois poços verticais de ataque à obra da estação. Quando situados ao lado das plataformas, esses poços permitem a escavação do corpo da estação, através de um túnel de conexão.

Sobre as plataformas, a escavação do corpo da estação é feita a partir do próprio poço. Terminado o processo, os poços de ataque à obra serão utilizados como espaços de conexão das plataformas com a superfície, incorporando escadas rolantes, escadas e elevadores, além

de dutos para exaustão e passagem de cabos dos sistemas eletromecânicos. Permitem ainda a ventilação natural das estações.

As estações Butantã e Pinheiros têm um poço circular situado no eixo da estação e as plataformas laterais implantadas em dois túneis, executados pelo método NATM, em cada extremidade. Na estação Luz, foram três os poços e dois túneis em cada extremidade das plataformas laterais.

As de Higienópolis/Mackenzie, Paulista, Oscar Freire e Morumbi possuem dois poços situados ao lado do túnel das plataformas. Um túnel transversal os liga ao túnel. As estações Faria Lima, Fradique Coutinho e República foram executadas pelo método VCA (Vala a Céu Aberto), e a Vila Sônia será constituída por duas valas. A primeira, na pista cidade-bairro da avenida Francisco Morato, contém acesso à estação e à interligação com o terminal de ônibus a ser construído sobre o pátio Vila Sônia. A segunda, na pista bairro-centro, contém outro acesso à estação e os dutos e equipamentos de ventilação. Essas duas valas estão ligadas por dois túneis feitos pelo método NATM, um para a travessia da avenida Francisco Morato e outro para interligação com os túneis das duas plataformas laterais.

Nas obras das estações e túneis da Linha 4-Amarela, foram consumidos aproximadamente de 516 mil metros cúbicos de concreto. O consumo previsto de aço é de 40 mil toneladas, sendo que já foram aplicadas 39 mil. O consumo de porcelanato é de 40 mil metros quadrados.

# A 'Meca' do setor de equipamentos

A Bauma 2010 atraiu 415 mil pessoas de todo o planeta e aconteceu em meio a dois grandes desafios: a recuperação de setor de equipamentos na Europa e a adversidade protagonizada pela fumaça lançada no espaço aéreo pelo vulcão Islandês. Contudo, o sucesso foi marca registrada

por Thiago Peixoto



**A** cada três anos, a cidade de Munique, na Alemanha, torna-se o epicentro das novidades em equipamentos para o segmento da construção pesada e mineração. A razão disso é a Bauma, maior feira desse setor que atrai pessoas de vários países em busca de conhecer as tendências tecnológicas a serem disseminadas nos próximos meses em canteiros de obras e pedreiras por todo o mundo.

A edição de 2010 aconteceu de 19 a 25 de abril, e nem mesmo o caos aéreo instalado após o vulcão Islandês lançar quilômetros de fumaça pelos céus da Europa impediu o sucesso da feira. De início, essa adversidade fez com que os

555 mil m<sup>2</sup> da feira, ocupados por 3.150 expositores, fossem visitados quase que totalmente pelo público alemão, os únicos que conseguiram percorrer os pavilhões da feira durante os dois primeiros dias.

Mas ao longo dos sete dias de duração, cerca de 415 mil pessoas estiveram na Bauma, número 17% menor do que o estimado antes de acontecer o incidente com o vulcão. Os organizadores garantiram que o volume de negócios gerados pela feira foi superior ao da última edição. O valor exato, porém, não foi divulgado até o fechamento da revista, mas vale destacar que a próxima edição da feira já tem data marcada para acontecer: de 15 a 21 de abril de 2013.

Por causa da crise econômica mundial, que provocou queda na demanda por equipamentos no mercado europeu em torno de 50%, segundo o Estudo de Mercado 2009, apresentado pela SOBATEMA – Associação Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção, grande parte dos fabricantes apostou nessa edição da feira como a primeira grande oportunidade para reverter esse quadro e alavancar negócios, investindo pesado em suas linhas de produtos. O estudo já apontava 2010 como um período de recuperação para o mercado europeu, que deve crescer em torno de 10% ao longo do ano.

Percorrendo os corredores era difícil identificar o que mais cha-



Movimentação no Jardim Central

mava atenção nos estandes. Equipamentos, simuladores, shows e atrações em meio a imensidão dos pavilhões, densamente ocupados, deixavam os visitantes literalmente perdidos. Para facilitar, os organizadores dispuseram em todas as entradas e saídas de pavilhões computadores com um sistema de busca das empresas expositoras.

Confira a seguir os principais lançamentos e novidades para o setor de agregados

### Unidade móvel de britagem

A divisão de equipamentos para construção e mineração do grupo Sandvik apresentou nessa edição da Bauma a nova unidade móvel de britagem, o QI 240, desenvolvido especificamente para o setor da construção e indústria de reciclagem.

A tecnologia garante desempenho para operar em pequenas pedreiras, para britagem de agregados, já que o design compacto facilita operações em locais com pequeno espaço para manobra. Este é o primeiro de uma série de britadores móveis a serem apresentados pela Sandvik ainda este ano.

A empresa apresentou também o britador híbrido CR810, desenvolvido para britagem primária e secundária, de materiais úmidos e

pegajosos. Esse modelo, assim como o QI 240, também possui um design compacto que lhe permite trabalhar em locais confinados, além de ser projetado com proteção contra sobrecarga, maior espaço entre os dentes e roletes, o que garante qualidade no produto final.

### Série 9 de escavadeiras hidráulicas

A Hyundai, otimista, previu alcançar bons resultados na feira, lançou os modelos de escavadeiras hidráulicas que irão compor a nova Série 9. Esses equipamentos foram desenvolvidos com características



que atendem especificamente determinadas aplicações para cada tipo operação.

Um dos modelos apresentados, a escavadeira hidráulica R210W-9, por exemplo, supre com eficiência as necessidades nos trabalhos de movimentação e remoção de resíduos e agregados, em pedreiras e portos de areia. A máquina apresenta altura de elevação de até 12,2m e é equipada sobre rodas. Seu peso operacional é de 21ton.

Os modelos da série 9 são os primeiros de uma linha de equipamentos similares que estão sendo produzidos pela Hyundai com tec-

nologias específicas para atender determinados segmentos da indústria em geral.

### Minicarregadeira com aumento de tração

A Terex lançou a minicarregadeira PT100, com potência e desempenho elevados para atender no mais alto nível diversos tipos de operações. Este novo modelo oferece um aumento de 14,6% de tração em baixa velocidade, e potência auxiliar 32% maior.

Com peso operacional de 5.171kg, sua carga máxima de carregamento é de 3.629kg, atingindo altura de 3.175 milímetros, o que permite sua movimentação mesmo em locais onde não há tanto espaço. O braço foi redesenhado para obter alcance elevado e força 13% maior.

Outra novidade foi a carregadeira sobre rodas TL80 apresentada com design e estrutura remodelados. O trem de carga e a extremidade dianteira foram otimizados e uma nova direção e sistema de travagens foi instalado.

Essa atualização no equipamento também inclui uma tecnologia de freios a disco, que segundo o fabricante proporcionam maior torque de frenagem mesmo em altas velocidades. A posição ergonomicamente melhorada do pedal de freio permite ao operador controlá-lo com facilidade, pois são mais sensíveis.

### Miniescavadeiras da série M

A Bobcat lançou três miniescavadeiras para compor a série M: os

modelos E42, E45 e E50. Segundo o fabricante, esses modelos oferecem resistência e apresentam novos padrões de desempenho e produção, com avançado sistema hidráulico que proporciona mais energia e menor emissão de ruídos.

Com peso operacional de 4ton, a E42 foi equipada com motor de 41,8 cv, assim como a E45, que apresenta peso operacional de 4,6 ton. Já o modelo E50, com peso operacional de 4,9 ton, dispõe de um motor de 48,8 cv e apresenta balanço mínimo da cauda.

### Otimização do uso do combustível

O estande da Volvo, uma das grandes atrações da feira, apresentou o novo sistema de transmissão Optshift, já instalado nos modelos de carregadeiras L150F, L180F e L220F. Esse dispositivo aperfeiçoa

dução de consumo de 15% durante a operação, segundo o fabricante. A empresa lançou também quatro modelos de uma nova geração de escavadeiras compactas: EC15C, EC17C, EC18C EC20C, que vão de 1,5 a 2 toneladas, equipadas com o motor de 16,8 cv de potência. Esses equipamentos dispõem de um rolo eletroproporcional sobre o joystick que permite ao operador fazer o giro do equipamento de forma mais rápida e precisa.

Outra novidade mostrada na feira foi o Care Track, um sistema para monitoramento remoto com transmissão de dados por rede de telefonia celular ou via satélite. Além de apontar a localização da máquina, a tecnologia monitora seu desempenho e identifica os intervalos de manutenção. O Care Track já está disponível como item de série nos equipamentos de grande porte.

### Retroescavadeira JCB com bomba adicional



o uso do combustível no equipamento por meio de um conversor de torque, que proporciona uma re-

Diferente de outros modelos, convencionalmente equipados com duas bombas hidráulicas, essa máquina utiliza três bombas para



melhorar o fluxo de óleo no sistema, sem exigir uma rotação maior do motor, garantindo otimização do uso do combustível, produtividade e controle do equipamento, pois dá ao operador opção de trabalhar em modo de funcionamento econômico ou de baixo fluxo. Essa bomba adicional foi inserida também no modelo 4CX, já comercializado no Brasil.

### Motores adequados a TIER IV

A Cummins lançou os modelos de motores diesel QSB3.3 e QSB4.5, indicados para equipamentos de menor porte. Com potências que variam entre 75 e 160hp, já estão adequados às normas internacionais de emissões TIER IV, que ainda não entraram em vigor.

A família de motores QSB é equipada com o filtro Direct Flow e sistema de resfriamento de gases (EGR), com tratamento por exaustão das partículas de escape. Esses modelos reduzem em até 5% o consumo de combustível e demandam intervalos maiores de manutenção, o que proporciona ganhos de produtividade.

## O drible na fumaça...

O vulcão islandês fez cair por terra os planos de quem precisava chegar ao aeroporto de Munique. A solução encontrada pela maioria das pessoas foi utilizar o transporte terrestre. Quem não conseguiu passagem de trem, em função da imensa fila de espera, foi em busca de companhias de ônibus ou empresas locadoras de carros.



# RECONSTRUA SUA MANEIRA DE PENSAR



22 A 26 DE MARÇO  
LAS VEGAS, EUA

Inscriva-se agora mesmo para a CONEXPO-CON/AGG 2011, a feira de construção mais repleta de informações. Chegue perto e compare os mais novos equipamentos, tecnologias e estratégias para a lucratividade. Veja como o setor da construção tornou-se ecológico, mais seguro e mais eficiente. Esteja lá para presenciar as mais recentes inovações e aproveitar as atrações de Las Vegas!

Visite o site [www.conexpoconagg.com/intl](http://www.conexpoconagg.com/intl) para obter informações detalhadas sobre como se inscrever.



CONEXPO-CON/AGG 2011  
tem realização conjunta com:



A&B  
click

# REGONSTRUA SUA MANEIRA DE PENSAR





NOVA MINIESCAVADEIRA VOLVO.  
**COMPACTA NO TAMANHO.  
GIGANTE NO DESEMPENHO.**

A Volvo traz até você toda a performance, multifuncionalidade e potência das novas miniescavadeiras EC27C, EC35C, EC55B Pro e ECR88 Plus. Perfeitas para obras em locais de difícil acesso e pouco espaço. As miniescavadeiras Volvo são fáceis de operar, transportar e ainda oferecem todo o conforto para o operador. Tudo isso com alto desempenho e baixo consumo de combustível. Sem falar na facilidade de manutenção, ampla disponibilidade de peças e todo o suporte da rede de distribuidores Volvo em todo o Brasil. Miniescavadeiras Volvo. Soluções compactas para quem pensa grande. **More Care. Built In.**



Consulte as taxas especiais de financiamento da Volvo Financial Services. Entre em contato com o seu distribuidor Volvo e saiba mais sobre os equipamentos disponíveis para sua região.

Volvo Construction Equipment [www.volvoce.com](http://www.volvoce.com)



**MORE CARE. BUILT IN.**



## Conquiste a excelência

Para ser o melhor, você tem que operar com o que há de melhor, seja em equipamentos ou tecnologia de processos.

A Metso entende a sua necessidade em obter o máximo de sua operação, e não mede esforços para que você consiga alcançar este objetivo.

Nossos processos e produtos de excelente qualidade e durabilidade irão ajudá-lo a conquistar a sua meta. Conte com a Metso.

[www.metso.com](http://www.metso.com) - email: [minerals.info@metso.com](mailto:minerals.info@metso.com)

 **metso**  
Expect results