Revista M&T
Manutenção & Tecnologia
Nº 132 - Fevereiro 2010 - www.sobratema.org.br

SOBRATEMA

TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

OBRAS AVANÇAM NO SERTÃO NORDESTINO

TRASVASE DEL RÍO SÃO FRANCISCO

LAS OBRAS AVANZAN EN EL SEMIÁRIDO DEL NORDESTE DE BRASIL

RYTMO

Escolher um caminhão é coisa séria. Não é na hora de escolher o equipamento que você vai brincar em serviço.

Brincadeira tem hora. Ainda mais no momento de fechar um grande negócio. Por isso, quando for escolher o equipamento que você vai implementar no seu caminhão, fale com quem confia. Fale com a Gascom.
São mais de 30 anos de experiência e competência para oferecer ao seu negócio sempre a melhor solução.
Quando você adquire um equipamento Gascom, além de tecnologia de ponta, está garantindo a segurança do negócio.
A Gascom não brinca em serviço. O prazo de entrega é cumprido à risca, a assistência técnica é pontual e você comprova tudo o que o mercado já sabe: as soluções Gascom geram sempre os melhores resultados.
Quer seriedade e compromisso? Fale com a Gascom, somos movidos por soluções.

Soluções Gascom:

- Combate a incêndios e controle de queimadas
- Abastecimento de água
- Irrigação e tratamento de solo
- Abastecimento de combustível
- Lubrificação
- Manutenção

Agribomba

Prosolo

Multiflex

Furgão Oficina

Prolub Press

Prodiesel

Guindaste Oficina

SOS Pneus

Gascom
Movidos por soluções

www.gascom.com.br

(16) 2105.3622

REVISTA M&T GANHA NOVO VISUAL

O sertão não vai virar mar, como profetizava o místico Antônio Conselheiro em fins do século XIX. Mas, com o projeto de transposição do rio São Francisco, muitas das mazelas provocadas pela seca podem estar com seus dias contados no Nordeste do Brasil. A revista M&T visitou a obra e verificou como um projeto relativamente simples, que envolve a construção de canais e de barragens para a formação de reservatórios, está transformando a economia de uma das regiões mais carentes do País.

Nas pequenas cidades do interior do Nordeste, onde as únicas fontes de renda da população são a lavoura de subsistência e o "Bolsa Família", os empregos gerados pela obra servem de alento para a economia local. Isto tudo antes mesmo de os canais começarem a verter água, algo indispensável para o desenvolvimento da região e o resgate de uma dívida social secular.

A obra pode ser simples, mas envolve uma logística complexa. Para construir mais de 800 km de canais em regiões distantes dos grandes centros urbanos, ela mobiliza um considerável parque de equipamentos, cuja gestão e manutenção devem ser cuidadosamente planejadas. A ausência de fornecedores locais exige que os profissionais responsáveis pelas frotas das construtoras se antecipem aos problemas, de forma a evitar que alguma falha possa comprometer o desempenho dos equipamentos.

A reportagem é o assunto de capa de uma edição muito especial para a revista M&T, que marca o início de uma nova era. Isso porque ela ganhou um novo projeto gráfico, para tornar sua leitura mais fácil e agradável. O conteúdo editorial continua o mesmo, já que uma pesquisa contratada pela Sobratema constatou a satisfação dos leitores em relação à revista.

Com o mais alto índice de credibilidade entre as demais publicações do setor, a M&T conquistou a aprovação de mais de 90% dos leitores. Como fruto dessa pesquisa, as únicas mudanças adotadas a partir desta edição envolvem maior cobertura em canteiros de obras, sempre com o enfoque no desempenho dos equipamentos no campo, além das tradicionais reportagens sobre serviços e tecnologias que contribuem para a atualização dos profissionais do setor. Afinal, como um veículo de comunicação da Sobratema, uma entidade que representa a comunidade de equipamentos, a M&T deve refletir as questões e assuntos relacionados ao setor.

Esperamos que o resultado esteja à altura de suas expectativas. Boa leitura.

LA REVISTA M&T RENUEVA SU IDENTIDAD VISUAL

El semiárido brasileño no se va a transformar en mar, como profetizaba el místico Antônio Conselheiro a fines del siglo XIX. Pero, gracias al proyecto de trasvase del río São Francisco, muchos de los problemas provocados por la sequía pueden estar con sus días contados en el Nordeste de Brasil. La revista M&T visitó las obras y comprobó cómo un proyecto relativamente simple, que comprende la construcción de canales y presas para la formación embalses, está transformando la economía de una de las regiones más carentes del país.

En los pueblos del interior del Nordeste, donde las principales fuentes de rentas de la población proviene de la agricultura de subsistencia y del programa de asistencia social "Bolsa Familia", los puestos de trabajo que han generado las obras dan un nuevo aliento a la economía local. Y todo esto antes de que los canales comiencen a transportar agua, indispensable para el desarrollo de la región y la reparación de una deuda social secular.

La obra puede ser simple, pero requiere una logística compleja. Para construir más de 800 km de canales en zonas distantes de los grandes centros urbanos, hay que movilizar un considerable parque de máquinas, cuya administración y mantenimiento tienen que ser cuidadosamente planificados. La falta de proveedores locales exige que los profesionales responsables de las flotas de las empresas constructoras se anticipen a los problemas a fin de evitar que alguna falla comprometa el desempeño de las máquinas.

Este reportaje protagoniza la portada de un número muy especial, que marca el inicio de una nueva era, pues la revista M&T estrena un nuevo proyecto gráfico que hace su lectura más fácil y agradable. El contenido editorial no ha cambiado, ya que una encuesta solicitada por Sobratema demostró que los lectores están satisfechos con la revista.

La M&T, que tiene el más alto índice de credibilidad entre las publicaciones dedicadas al sector, ha conquistado la aprobación de más del 90% de los lectores. Los únicos cambios que se han implementado como resultado de la encuesta, se refieren a la intensificación de la cobertura periodística de las obras, siempre con el foco en la maquinaria en el campo, y a los tradicionales reportajes sobre servicios y tecnologías que contribuyen a la actualización de los profesionales del sector. A fin de cuentas, la revista M&T, dado su papel de medio de comunicación de Sobratema, entidad que representa la comunidad de máquinas y equipos, debe tratar cuestiones y temas que verdaderamente interesen al sector.

Esperamos que el resultado esté a la altura de sus expectativas. Les deseamos una buena lectura.

ÍNDICE

Capa: Obra de transposição do Rio São Francisco, no interior do Pernambuco (foto: Consórcio Construtor Águas do São Francisco)

10 **TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**
Obras avançam no sertão nordestino
TRASVASE DEL RÍO SÃO FRANCISCO
Las obras avanzan en el semiárido del nordeste de Brasil

20 **GESTÃO DA FROTA**
Um olho nos custos e outro na produtividade
ADMINSTRACIÓN DE LA FLOTA
Atención dividida entre los costos y la productividad

28 **GESTÃO DA FROTA**
A importância do correto dimensionamento
ADMINSTRACIÓN DE LA FLOTA
La importancia del dimensionamiento correcto

34 **SOLDA**
Um processo para cada necessidade
SOLDADURA
Un proceso para cada necesidad

42 **CAMINHÕES**
Adaptados para apoio à obra
CAMIONES
Adaptados para dar apoyo en la obra

50 **EQUIPAMENTOS PARA CONCRETAGEM**
Feira apresenta novidades para o setor
MAQUINARIA PARA HORMIGÓN
Feria presenta las últimas novedades tecnológicas

63 **PERFIL - Luiz Eulálio de Moraes Terra**
Pronto para voltar a crescer
Perfil - Luiz Eulálio de Moraes Terra
Lista para volver a crecer

SOBRATEMA

Associação Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção

Diretoria Executiva e Endereço para correspondência:
Av. Francisco Matarazzo, 404
cj. 401 – Água Branca
São Paulo (SP) – CEP 05001-000
Tel.: (55 11) 3662-4159 – Fax: (55 11) 3662-2192

Comitê Executivo
Presidente: Afonso Celso Legaspe Mamede
Vice-Presidente: Carlos Fugazzola Pimenta
Vice-Presidente: Eurimilson João Daniel
Vice-Presidente: Ivan Montenegro de Menezes
Vice-Presidente: Jader Fraga dos Santos
Vice-Presidente: Jonny Altstadt
Vice-Presidente: Mário Sussumo Hamaoka
Vice-Presidente: Múcio Aurélio Pereira de Mattos
Vice-Presidente: Octávio Carvalho Lacombe
Vice-Presidente: Paulo Oscar Auler Neto
Vice-Presidente: Silvimar Fernandes Reis

Diretoria Técnica
Álvaro Marques Júnior (Atlas Copco) - André G. Freire (Terex) - Augusto Paes de Azevedo (Caterpillar) - Benito Francisco Bottino (Odebrecht) - Carlos Arasanz (Eurobrás - ALEC) - Cláudio Afonso Schmidt (Odebrecht) - Dionísio Covolo Jr (Metso) - Edson R. Del Moro (Yamana Mineração) - Eduardo M. Oliveira (Santiago & Cintra) - João Miguel Capussi (Scania) - Felipe Sica Soares Cavalieri (Brasil Máquinas de Construção - Hyundai) - Gilberto Leal Costa (Odebrecht) - Gino Raniero Cucchiari (New Holland) - João Lázaro (CCCC) - José Germano Silveira (Sotreq - Caterpillar) - Ledio Augusto Vidotti (GTM Máquinas e Equipamentos) - Luis Afonso Pasquotto (Cummins) - Luiz Carlos Furtado (CR Almeida) - Luiz Gustavo Pereira (Tracbel - Volvo) - Marcos Bardella (Brasif - Case) - Mario Humberto Marques (AG) - Nathanael P. Ribeiro Jr (Auxter - JCB) - Permínio A. Maia de Amorim Neto (Getefer) - Ramon Nunes Vazquez (Mills) - Ricardo Pagliarini Zurita (Liebherr) - Rissaldo Laurenti Júnior (Carraro S.A.) - Roberto Mazzutti (Auxter - JCB) - Sérgio Barreto da Silva (GDK) - Valdemar Shinhiti Suguri (Komatsu) - Yoshio Kawakami (Volvo)

Diretor Regional
Petrônio de Freitas Fenelon (MG)
VPS Engenharia e Estudos
Wilson de A. Meister (PR)
Ivaí Engenharia de Obras S/A
José Luiz P. Vicentini (BA/SE)
Terrabrás Terraplenagens do Brasil S/A
Laércio de F. Aguiar (PE/AL/PB/RN)
Construtora Queiroz Galvão S/A
Antonio Almeida Pinto (CE/PI/MA)
Construtora Queiroz Galvão S/A

Revista M&T - Conselho Editorial
Comitê Executivo: Cláudio Schmidt (presidente), Paulo Oscar Auler Neto, Silvimar F. Reis, Permínio A. M. de Amorim Neto e Norwil Veloso.
Membros: Adriana Paesman, Agnaldo Lopes, Benito F. Bottino, César A. C. Schmidt, Eduardo M. Oliveira, Gino R. Cucchiari, Lédio Augusto Vidotti, Leonilson Rossi, Luiz C. de A. Furtado, Mário H. Marques e Pedro Luiz Giavina Bianchi.
Diretor Executivo: Hugo José Ribas Branco
Editor: Haroldo Aguiar
Repórteres: Rodrigo Conceição Santos e João Paulo Amorim
Revisão Técnica: Norwil Veloso
Assistente: Felipe Fernandes
Traduções: Maria Del Carmen Galindez
Publicidade: Sylvio Vazzoler, Roberto Prado e Giovana Marques Di Petta
Produção Gráfica: DSGE

A Revista M&T - Manutenção & Tecnologia é uma publicação dedicada à tecnologia, gerenciamento, manutenção e custos de equipamentos. As opiniões e comentários de seus colaboradores não refletem, necessariamente, as posições da diretoria da SOBRATEMA.
Tiragem: 12.000 exemplares. **Circulação:** Brasil e América Latina. **Periodicidade:** mensal.
Impressão: Parma

Auditado por:
IVC INSTITUTO VERIFICADOR DE CIRCULAÇÃO

ANATEC PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

SEÇÕES *SECCIONES*

06 PAINEL PAINEL
46 EM FOCO PRIMER PLANO
55 MANUTENÇÃO MANTENIMIENTO
58 TABELA DE CUSTOS TABLA DE COSTOS
60 DICIONÁRIO DICCIONARIO

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.**

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**

VOLVO

RK 406B
RANDON
RANDON

Experimente o Progresso.

Experimente o Progresso com a Liebherr. A R954C Litronic oferece a tecnologia mais avançada em escavadeiras da categoria de 50 t, garantindo produtividade máxima, excelente conforto na operação e extrema facilidade nos serviços de manutenção. Tecnologia Avançada é o nosso negócio.

Liebherr Brasil Guindastes
e Máquinas Operatrizes Ltda.
Rua Dr. Hans Liebherr, No 1, Vila Bela
12522-635 Guaratinguetà/SP, Brasil
Tel.: +55 12 3128-4242, Fax +55 12 3128-4243
info.lbr@liebherr.com, www.liebherr.com

LIEBHERR
The Group

POR HAROLDO AGUIAR

OBRAS AVANÇAM NO SERTÃO NORDESTINO

ANTES MESMO DE SUA CONCLUSÃO E DE VERTER ÁGUA PARA O SEMI-ÁRIDO, O PROJETO JÁ IMPULSIONA A ECONOMIA DA REGIÃO COM A GERAÇÃO DE EMPREGOS

Considerada uma das obras de infraestrutura de maior impacto social em execução no Brasil, a transposição do rio São Francisco já começa a produzir resultados antes mesmo de estar próxima de sua conclusão. Apesar do avanço físico do projeto, ele ainda está longe de cumprir seu objetivo, de levar parte das águas do "Velho Chico" para os municípios do sertão do Nordeste e estimular a economia local. Mesmo assim, ele já impacta a economia do semi-árido e do agreste nordestino, que figuram entre as regiões mais carentes do País, por conta dos empregos gerados na sua implantação.

Uma visita ao projeto revela o acelerado ritmo do seu avanço e a transformação do cenário local. Foi o que fez a revista **M&T** ao percorrer os lotes 1 e 2, com cerca de 60% das obras executadas. Totalizando 63 km, esses dois lotes mobilizam 1.675 operários para a construção dos canais ao longo da sua extensão (Eixo Norte), além de gerar emprego para mais 720 profissionais terceirizados. "Devido à escassez de mão-de-obra especializada na região, trouxemos muitos técnicos de outras localidades do País, mas a maioria dos operários foi contratada na própria região", diz Cássio Vittori de Campos, gerente de engenharia do Consórcio Construtor Águas do São Francisco, composto pelas empreiteiras Carioca Engenharia, Serveng Civilsan e S.A. Paulista.

O impacto sobre a economia da região é visível, principalmente em função das carências das populações locais, cuja principal atividade é o comércio e a agricultura de subsistência. Vale ressaltar que esse volume de empregos beneficia apenas alguns pequenos municípios ao longo do traçado dos lotes 1 e 2, como Cabrobó, Terra Nova, Salgueiro e outros, todos no interior do Pernambuco, que compõem a primeira parte da obra do Eixo Norte.

Mas esse eixo terá extensão muito maior que os 63 km dos lotes 1 e 2, atingindo 400 km de comprimento até o interior dos estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. Além dele, o projeto contempla a construção de outro canal principal de 220 km (Eixo Leste), que avançará em direção à Paraíba, a partir da barragem de Itaparica, no município de Floresta (PE). Pelas estimativas do governo federal, o projeto deverá beneficiar uma população de 12 milhões de habitantes do Nordeste setentrional com a oferta assegurada de água.

Foco na produtividade: coordenação de recursos para o avanço em cada ponto da obra

O PROJETO

O projeto de transposição do rio São Francisco não é recente. As primeiras propostas datam de meados do século XIX, no período do Brasil Império, e se estenderam durante o século XX, sempre despertando muita polêmica (veja quadro na pág. 14). A ideia consiste em aproveitar parte da vazão do rio para abastecer áreas do "Polígono da Seca", a região com menor disponibilidade de água do País. Com isso, seria possível sanar parte das mazelas sociais do Nordeste brasileiro, responsáveis pelo subdesenvolvimento econômico da região e pelas migrações impulsionadas pela seca.

Com um custo estimado em R$ 5 bilhões, o projeto está sob responsabilidade do Ministério da Integração Nacional e figura como prioridade para o governo Luiz Inácio Lula da Silva, que prevê sua conclusão em 2025. Ele consiste basicamente na construção de dois canais principais – os eixos Norte e Leste – que se ligarão a uma série de canais secundários, adutoras e reservatórios, interligando o São Francisco a outras bacias do Nordeste setentrional. Para que a água transportada possa vencer os desníveis topográficos, o empreendimento contempla a construção de nove estações de bombeamento, ainda não licitadas.

As travessias de rios, estradas e ferrovias serão realizadas por meio de aquedutos, além de alguns túneis previstos em projeto. Ao longo dos dois eixos principais e de seus ramais, serão construídas 30 barragens para a formação de reservatórios, de forma a permitir o fluxo de água nos períodos em que algumas estações de bombeamento estiverem fora de operação. O projeto contempla que elas fiquem desligadas durante um período do dia, para reduzir custos de energia. A construção do primeiro trecho dos eixos Norte e Leste, denominado de canal de aproximação, está sob responsabilidade do Exército Brasileiro. O restante da obra foi licitado a consórcios de construtoras.

ESCAVAÇÕES EM ROCHA

Os dois eixos do projeto envolvem a escavação de canais em seção trapezoidal e sua concretagem. Nos dois primeiros lotes do Eixo Norte, o canal conta com 6

PARA ENTENDER MELHOR O PROJETO

Extensão do rio São Francisco: 2.600 km
Vazão firme na foz (garantia de 100%): 1.850 m³/s
Vazão média na foz: 2.700 m³/s
Vazão mínima fixada após Sobradinho: 1.300 m³/s
Vazão firme para a integração das bacias: 26,4 m³/s (1,4% de 1.850 m³/s)
Eixo Norte: 400 km + 110 km de canal até o Oeste do Pernambuco
Eixo Leste: 220 km + 70 km de canal até o agreste do Pernambuco
Estações de bombeamento: 9
Barragens: 30

Fonte: Ministério da Integração Nacional

Qualidade e Confiabilidade

PRODUZIDA NO BRASIL OK

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**.

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

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

KOMATSU

Komatsu Brasil International - KBI - Fone: 0800 10 0080 - Consulte nossos distribuidores e visite nosso site: www.komatsu.com.br

m de largura de fundo e 24 m de largura de superfície, apresentando uma altura variável de 5,5 m a 6 m. "Estamos executando o serviço pelo sistema de compensação por corte e aterro, sendo que em algumas áreas prevalece a realização de aterros e, em outras, as escavações", explica Cássio Vittori de Campos, do Consórcio Construtor Águas do São Francisco.

Por esse motivo, ele diz que a obra se destaca pelo equilíbrio na movimentação de solos, dispensando a necessidade de importação de materiais. "Temos apenas algum excedente que é destinado a bota-foras especificados em projetos." Ao todo, o consórcio está escavando, nos dois lotes sob sua responsabilidade, mais de 8,4 milhões m³ de materiais de 3ª categoria (rocha) e 7,8 milhões m³ de materiais de 1ª e 2ª, além de movimentar mais de 6,8 milhões m³ em aterro (veja quadro na pág. 16).

Devido às características geológicas do terreno, que é formado por um solo saprolítico, as escavações são realizadas com o uso de escavadeiras hidráulicas. Em muitas áreas, o afloramento de material rochoso impõe a necessidade de outra etapa de escavação, por sistema a fogo, com o emprego de carretas de perfuração pneumáticas e de explosivos. "Após as detonações, rompedores hidráulicos são mobilizados para a remoção de irregularidades e o acabamento dos taludes", diz Campos.

Nos aterros, o acabamento do talude é realizado pelas próprias escavadeiras, equipadas com caçamba lisa (sem dentes). Posicionadas fora do canal, elas deslizam a caçamba sobre a superfície do talude até obter o acabamento desejado. Na área de escavação de rocha, o projeto contempla ainda a execução de um túnel de 320 m de extensão, a ser construído no lote 1 por sistema NATM (*New Austrian Tunnelling Method*).

PRODUTIVIDADE NA CONCRETAGEM

Após o acabamento, o consórcio parte para a construção do sistema de drenagem, com a execução de um colchão de areia e a instalação de uma tubulação perfurada em uma canaleta de brita, ao longo do eixo do canal, para a coleta de águas pluviais. O passo seguinte envolve a impermeabilização da obra, com a aplicação de manta plástica em todo o talude e na superfície de fundo. "Nas escavações em rocha, essa etapa é precedida por uma regularização do terreno com a aplicação de uma camada de concreto poroso e, nas áreas com presença de solo, realizamos o acabamento com solo-cimento." Segundo o engenheiro, esse procedimento tem o objetivo de proteger a manta plástica contra eventuais danos que possam comprometer a impermeabilidade da obra.

A última etapa de construção envolve a concretagem, que é realizada em panos alternados de 3 m de largura. "O material é lançado por gravidade e, para facilitar seu adensamento, desen-

PROJETO DESPERTA PAIXÕES E POLÊMICAS

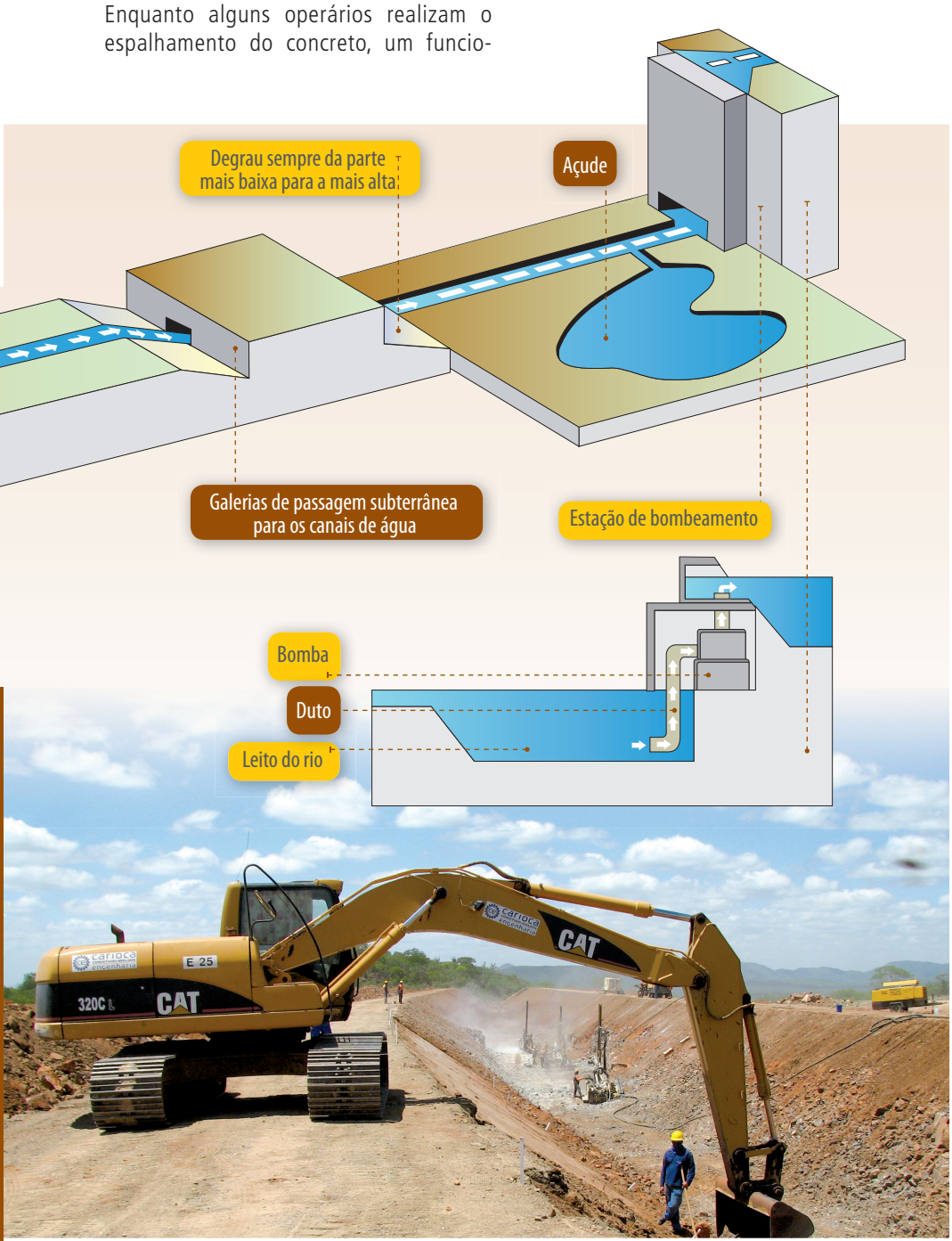
Ao longo de mais de um século, o projeto de transposição do rio São Francisco vem mobilizando opiniões e muita polêmica entre os que defendem sua implantação e os opositores. Para esses últimos, a obra poderia comprometer a vazão do "Velho Chico", principal indutor da economia da região, que se encontra em avançado estágio de assoreamento. Com isso, o impacto se faria sentir não apenas com a falta de água para as populações ribeirinhas, mas também com a extinção de sua principal fonte de renda, a pesca, e das possibilidades de transporte fluvial - já que o rio também serve para integrar a região.

O governo Federal se contrapõe a esse argumento com investimentos de R$ 1,2 bilhão na recuperação ambiental do rio. Além disso, os dados oficiais apontam que o projeto contempla a retirada contínua de apenas 26,4 m³/s de água, o equivalente a 1,4% da vazão garantida pela barragem de Sobradinho (1.850 m³/s), trecho no qual se realiza a captação. Dessa forma, o sistema poderá operar com uma vazão contínua de 16,4 m³/s no Eixo Norte e de 10 m³/s no Eixo Leste, atendendo o consumo humano e abastecendo as bacias menores do semiárido nordestino, que secam nos períodos de seca.

volvemos um equipamento apropriado para a aplicação do concreto em todo o talude e no fundo do canal." O equipamento em questão é um carrinho dotado de motor elétrico interligado a um eixo, que aciona dois cabos presos a um cilindro metálico na outra extremidade.

No momento da concretagem, o equipamento é posicionado atrás da bica do caminhão-betoneira, que despeja o material diretamente no local de aplicação. Enquanto alguns operários realizam o espalhamento do concreto, um funcionário manuseia o cilindro metálico, que se desloca em velocidade uniforme à medida que o cabo é liberado pelo eixo do equipamento. Com isso, o dispositivo realiza a compactação do concreto.

"Cada equipe de concretagem avança uma média de 3 km/mês e estamos montando uma nova turma para o cumprimento do cronograma", afirma Campos. Durante essa etapa, ele explica que o pessoal da obra deve manter uma integração com a



Obra contempla escavações mecanizadas e a fogo

MACHBERT
18 anos
Maioridade em Rompedores Hidráulicos
Rompedores Silver Clip
Rompedores Médios
Rompedores Pesados
Distribuidor Exclusivo
MONTABERT
Essa parceria rompe qualquer barreira
MACHBERT
Avenida Georg Schaeffler, 1945
Éden - CEP 18087-175 - Sorocaba-SP
Tel.: (15) 3225-4466 - Fax: (15) 3225-4450
www.machbert.com.br

Dispositivo de concretagem desenvolvido pelo consórcio: cada equipe avança 3 km/mês

produção de concreto, que é terceirizada para a empresa Wanmix. Afinal, nesse momento, o fornecedor precisa disponibilizar a produção de suas centrais de concreto e programar a quantidade necessária de caminhões-betoneira para atender às frentes de trabalho. "Como cada pano consome 4 m³ de material, um caminhão permite concretar quase dois deles", complementa o engenheiro.

FROTA MOBILIZADA

A meta do consórcio Águas do São Francisco é concluir a obra até abril de 2011. Para isso, ele mobiliza dois turnos de trabalho e uma frota de 395 equipamentos pesados, entre próprios e terceirizados. A lista inclui desde escavadeiras hidráulicas, rolos compactadores, motoniveladoras e caminhões basculantes, até carretas de perfuração, caminhões pipa, comboios de lubrificação e demais equipamentos de apoio. "Terceirizamos apenas as máquinas

NÚMEROS DOS LOTES 1 E 2

Escavação (material de 3ª categoria)	- 8,46 milhões m^3
Escavação (materiais de 1ª e 2ª categoria)	- 7,8 milhões m^3
Enrocamento	- 5,19 milhões m^3
Aterro compactado	- 6,82 milhões m^3
Geomembrana	- 2,290 milhões m^2
Concreto	- 180,5 mil m^3
Aquedutos	- 675 m
Bueiros	- 30
Reservatórios	- 6.886 m (*)
Pontes	- 13
Túnel	- 320 m
Passarelas	- 8

(*) Extensão de crista relativa a três barragens no lote 2, sendo que a maior delas terá 3.097 m de comprimento por 26,5 m de altura.
Fonte: Consórcio Construtora Águas do São Francisco

usadas em serviços especiais, como as perfurações em rocha, ou aquelas cujos participantes do consórcio não tinham disponíveis para integralizar à frota ou cujo tempo de uso não justificaria sua aquisição."

O consórcio opera ainda com uma central de britagem, uma usina de solos e conta com oficinas para a manutenção da frota de equipamentos na própria obra. Segundo as estimativas de Campos, o avanço do serviço permitirá a desmobilização de alguns equipamentos a partir do fim deste ano. "Eles serão realocados para o lote 7, também sob nossa responsabilidade, que fica distante das atuais frentes de trabalho." Esse lote conta com 13,16 m de extensão e atualmente se encontra em fase de remoção da camada vegetal e de abertura do canteiro.

O engenheiro ressalta o desafio logístico na coordenação dos recursos necessários a uma obra que se desenvolve de forma linear, demandando muitos equipamentos e equipes de profissionais em cada ponto de avanço. Ao percorrer trechos do projeto, é possível constatar esse desafio: de pontos em pontos, equipes interrompem o silêncio do sertão nordestino com mais de uma centena de operários e muitas dezenas de equipamentos, ora escavando o leito do canal, ora realizando sua concretagem ou construindo aquedutos para a realização de travessias.

"Em termos de planejamento, nada se compara ao desafio de transportar diariamente cerca de 2.400 funcionários para suas respectivas frentes de trabalho e garantir seu suprimento com refeições e água", ressalta Campos. Em cada uma dessas praças, o consórcio instala tendas com área para a alimentação dos funcionários, estoque de água gelada, sanitários e área de descanso.

CUIDADOS COM A MANUTENÇÃO

Numa obra com esse perfil, que transcorre em dois turnos de trabalho, os cuidados com a manutenção dos equipamentos merece o mesmo nível de planejamento. "Realizamos as lubrificações e ações preventivas no campo, seguindo os prazos estipulados pelos fabricantes, e concentramos as intervenções maiores nos domingos, quando as máquinas estão fora de operação", diz Aristeu Lopes Flores Filho, gerente de equipamentos do consórcio. Esse é o caso, por exemplo, da usina de britagem -- cuja manutenção está sob responsabilidade de sua supervisão operacional e não da área de Aristeu -- que concentra as trocas de materiais de desgaste e os serviços de ajuste apenas nos domingos.

Para cuidar da manutenção dos equipamentos mobilizados na obra, o consórcio opera com uma oficina mecânica equipada com borracharia, solda, reparos elétricos e área de lavagem das máquinas,

BOMBA PARA CONCRETO

Ampliamos nossa frota de locação para melhor atende-los.

ESCAD Rental

Caracteristicas	
Valor Teórico	Alta Pressão: 45m³ Baixa Pressão: 80m³
Capacidade do Agitador	0,9m³
Tubulação de Saída	DN125(5")
Tamanho Máximo Agregado	50mm(2")
Distância Máxima Teórica	Vertical: 250m Horizontal: 850m
Dimensões	6690x2075x2628
Tubulação para transporte	Sim
Peso	6300kg

Descubra em que surpreendemos

0800.770.5005 www.escad.com.br

entre outros setores. Além disso, ele conta com quatro postos avançados no lote 1 e dois no lote 2, cada um deles dotado de um mecânico, um eletricista e um borracheiro, e dispõe ainda de três comboios de lubrificação em cada lote. "Temos duas oficinas móveis equipadas com torno de bancada, máquina de solda, lixadeira e furadeira, que permitem realizar alguns serviços sem a necessidade de retirar o equipamento do campo."

Segundo Aristeu, o consórcio realiza apenas as montagens e desmontagens dos componentes pricipais, deixando os reparos desses subconjuntos, como sistemas hidráulicos e transmissão, sob a responsabilidade das distribuidoras autorizadas de cada marca. "Como a maior parte das nossas operações envolve movimentação de rocha, temos muitos problemas relacionados a esse tipo de material, como reparos em caçambas, trocas frequentes das ferramentas de penetração do solo e danos nos pneus."

Por esse motivo, o especialista explica que foi necessária uma adequação na frota de caminhões em operação na obra, na qual predominavam os pneus radiais. "Migramos para os modelos diagonais. O índice de cortes continua alto, mas pelo menos conseguimos recuperar muitas unidades, o que era mais difícil com os radiais." Nos caminhões, ele diz que os problemas mais frequentes envolvem a quebra de embreagem e da barra que fixa o diferencial à carcaça do veículo. "Eles operam em terreno muito acidentado e sob severas condições de trabalho", justifica Aristeu.

Devido às limitações impostas pela largura da área escavada, em função das dimensões do canal, os caminhões têm pouco espaço para manobras. Por esse motivo, muitas vezes eles precisam descer rampas acentuadas até a área de carregamento com a marcha à ré engatada. Não é a situação ideal, mas é a possível diante das condições da obra. Nesse cenário, Aristeu diz que o consórcio realiza muitas ações de manutenção não apenas em seus equipamentos, mas também nos das empresas contatadas. "Trata-se de uma necessidade, para que eles não venham a parar e a comprometer o desenvolvimento da obra."

FONTES

Consórcio Construtor Águas do São Francisco: (087) 3875-1600
Ministério da Integração Nacional: www.integracao.gov.br

TRASVASE DEL RÍO SÃO FRANCISCO

Las obras avanzan en el semiárido del nordeste de Brasil

Considerada una de las obras de infraestructura de mayor impacto social en ejecución en Brasil, el trasvase del río São Francisco comienza a producir resultados antes de terminado. A pesar de lo que ya se ha ejecutado del proyecto o de las obras en curso, todavía falta mucho para que se cumpla su objetivo: llevar una parte de las aguas del río hacia los municipios del semiárido de la región Nordeste y estimular la economía local. Aún así, ya se ven los beneficios en la economía de la región, que figura entre as más carentes del país, gracias a los puestos de trabajo que ha generado.

Una visita a las obras revela el ritmo acelerado al que avanzan y la transformación del escenario local. Esto fue corroborado por la revista M&T al recorrer los tramos 1 y 2 del proyecto, donde ya se han ejecutado aproximadamente el 60% de las obras. Solo en esos dos tramos, que suman 63 km., trabajan 1.675 obreros en la construcción de los canales a los largo de su extensión (Eje Norte), y más de 720 profesionales que prestan servicios tercerizados. "Para hacer frente a la escasez de mano de obra especializada en la región, trajimos muchos técnicos de otros lugares del país, pero la mayoría de los obreros son de la propia región", dice Cássio Vittori de Campos, gerente de ingeniería del Consorcio Constructor Águas do São Francisco, formado por las empresas contratistas Carioca Engenharia, Serveng Civilsan y S.A. Paulista.

Los efectos favorables sobre la economía de la región son visibles, principalmente a la vista de las carencias de las poblaciones locales, cuyas principales actividades son el comercio y la agricultura de subsistencia. Es importante subrayar que esa cantidad de puestos de trabajo beneficia apenas a algunos pequeños municipios situados a lo largo del trazado de los tramos 1 y 2, como Cabrobó, Terra Nova, Salgueiro y otros, todos en el estado de Pernambuco.

Pero el Eje Norte se extenderá mucho más allá de los 63 km. de los tramos 1 y 2, tendrá 400 km de longitud y llegará hasta los estados de Río Grande do Norte, Paraíba y Ceará. Además, el proyecto prevé la construcción de otro canal principal de 220 km (Eje Este), que avanzará en dirección a Paraíba, a partir de la presa de Itaparica, en el municipio de Floresta, estado de Pernambuco. Según las estimaciones del gobierno nacional, el proyecto beneficiará a doce millones de habitantes de la región Nordeste septentrional de Brasil, que contarán con una oferta de agua segura.

El proyecto consiste en aprovechar una parte del caudal del río São Francisco para abastecer al "Polígono de la Sequía", la región con la menor disponibilidad de agua de Brasil. Así, será posible subsanar algunos de los graves problemas sociales del Nordeste brasileño, responsables del subdesarrollo económico de la región y de las migraciones impulsadas por la sequía. El proyecto, con un costo estimado en 5.000 millones de reales, abarca la construcción de dos canales principales – los eje Norte y Este – que se conectarán a una serie de canales secundarios, redes troncales y embalses, integrando el São Francisco a otras cuencas del Nordeste septentrional.

Para que el agua transportada pueda superar los desniveles topográficos, el emprendimiento incluye la construcción de nueve plantas de bombeo. Para cruzar ríos, caminos y vías férreas el proyecto prevé la construcción de acueductos, algunos túneles y treinta presas para la formación de embalses intermedios.

CASE.

MÁQUINAS COM TECNOLOGIA DE PONTA.
E MELHOR, DE PONTA A PONTA.

A Case tem uma linha completa de equipamentos de construção para as mais diversas necessidades. Sempre com tecnologia, robustez e a maior produtividade para fazer mais na sua vida.

Escavadeiras Hidráulicas	Peso operacional
CX130B	12.610 kg
CX160B	17.100 kg
CX210B	21.500 kg
CX220B	22.174 kg
CX240B	25.000 kg
CX350B	35.879 kg

Pás carregadeiras	Capacidade da caçamba
W20E	2,5 jd^3
521D	2,25 jd^3
621D	2,75 jd^3
721E	3,25 jd^3
821E	4,25 jd^3
921E	5,25 jd^3

Retroescavadeiras	Tração
580M	4x2
580M	4x4

Minicarregadeiras	Carga operacional
410	681 kg
420	839 kg
430	907 kg
465	1361 kg

Motoniveladoras	Potência líquida
845	140 hp
865	155 hp
885	200 hp

BUILDING OUR WORLD TOGETHER

Procure o seu concessionário no site www.casece.com.br

CASE CONSTRUCTION

Foto: Haroldo Aguiar

UM OLHO NOS CUSTOS E OUTRO NA PRODUTIVIDADE

Gerenciamento do ciclo de vida dos equipamentos exige um acompanhamento cuidadoso, desde a aquisição do ativo até o ponto ideal para o seu descarte

O conceito de gerenciamento do ciclo de vida dos equipamentos foi criado no século passado, em busca da maior eficiência e produtividade na gestão dos ativos industriais. Com o tempo, ele migrou do mundo das fábricas, que operam com máquinas estacionárias, para empresas cuja atividade envolve a mobilização de equipamentos móveis – como construtoras, mineradoras, locadoras e outras. Mais recentemente, ele vem sendo adotado até mesmo no setor de tecnologia da informação (TI), que emprega o conceito na gestão de *hardwares* e *softwares*.

Em todos esses setores da economia, a empresa procura se equilibrar na melhor relação entre o custo de produção e a produtividade do ativo em questão, desde sua aquisição até o melhor momento para o seu descarte. "Tudo começa com a aquisição da máquina, o que exige um profundo conhecimento dos custos envolvidos na sua operação", afirma Eurimilson João Daniel, diretor comercial da Escad Rental.

Ele explica que, antes da globalização econômica, o acesso a novas tecnologias de equipamentos era restrito, o que favorecia os investimentos na manutenção da frota existente. "Essa dificuldade impunha um alto custo de aquisição aos novos modelos e isto fazia com que as empresas estendessem o ponto de substituição das máquinas e seu tempo de vida útil."

A abertura do mercado, associada à estabilização da economia brasileira e à democratização do crédito, mudou esse cenário. Daniel ressalta que, no quadro atual, as construtoras, locadoras e mineradoras dispõem de crédito e de acesso a novas tecnologias de equipamento, independentemente do porte de sua operação, o que acirra a competição no mercado. "Isso implica em processos mais produtivos."

Nesse cenário, em que o tempo de amortização sobre o capital investido na frota reduziu drasticamente, o ponto de substituição dos equipamentos deixou de ser definido em função das dificuldades de mercado. Os ganhos de custo e de produtividade proporcionados pela evolução tecnológica passaram a ditar o ritmo de modernização do parque de máquinas.

Durante a aquisição, os especialistas ressaltam a importância de se selecionar o modelo mais adequado ao serviço. A capacidade de produção do equipamento e seu tempo de ciclo no trabalho, que se traduzem no custo da operação, são determinantes no processo de decisão. Mas nesse ponto, construtoras e locadoras se diferenciam de mineradoras, já que o equipamento adquirido para um determinado contrato deverá ser aproveitado em projetos futuros. "Nem sempre é possível escolher o modelo mais adequado à necessidade da obra em questão. Nesses casos, é melhor adquirir um mais versátil, que possa ser usado com eficiência futuramente", diz o consultor Norwil Veloso.

PONTO DE SUBSTITUIÇÃO

Após a escolha do equipamento ideal e a definição dos processos para mantê-lo o mais produtivo possível (manutenções preditivas e preventivas), o passo seguinte é a identificação da vida útil desse ativo. Mas o momento de trocar as máquinas também envolve particularidades do negócio das empresas e dificilmente este assunto terá o consenso de construtoras, mineradoras e locadoras.

Afinal, enquanto para estas últimas o equipamento constitui a própria raiz do negócio – o bem a ser locado – para as demais ele representa um meio para a execução de seus projetos. No caso das mineradoras, que mobilizam máquinas de maior porte, os custos de manutenção assumem um papel ainda mais relevante na opção pelo descarte do ativo.

Quem dá o exemplo é o engenheiro sênior Frederico Guimarães, da mineradora Vale, que atua em projetos de gerenciamento de ciclo de vida dos equipamentos da empresa. "Existem vários critérios para a tomada de decisão, como o baseado na depreciação, que procura maximizar o lucro, e o cálculo de custo horário, que nem sempre coincide com a depreciação ao definir o ponto ótimo de substituição."

Pelo cálculo de custo horário, o investimento nos equipamentos se dilui durante a operação, simultaneamente ao aumento do seu custo com manutenção. Em um gráfico cartesiano, esse comportamento é representado por duas parábolas que descrevem curvas opostas, sendo uma descendente e outra ascendente (veja quadro na pág. 24).

Entre os especialistas do setor, convencionou-se determinar que o melhor momento para a substituição do ativo

Aquisição de equipamentos: flexibilidade é um dos critérios

é o ponto de encontro entre as duas curvas, quando o bem amortizado tenderá a apresentar um aumento nos gastos com manutenção, comprometendo seus custos operacionais. "O problema é que, na prática, dificilmente conseguimos identificar esse ponto tão fácil de localizar nos gráficos", pondera Guimarães.

Como as mineradoras trabalham com equipamentos de grande porte, que não têm mercado de revenda, ele explica que as empresas do setor operam com os ativos até o sucateamento. "Uma alternativa é substituí-los um pouco antes da primeira manutenção pesada." No caso de um caminhão fora-de-estrada de 250 t de capacidade, por exemplo, cujo sistema de transmissão responde por 30% dos custos de manutenção, ele recomenda o descarte do equipamento antes da primeira intervenção no componente, em geral por volta do sétimo ano de operação.

CRITÉRIO BASEADO NA SEVERIDADE

Para uma construtora, entretanto, cujos equipamentos são submetidos a diferentes condições de trabalho ao longo da vida útil, os critérios adotados para definir o melhor momento de modernização da frota são bem diferentes. A Galvão Engenharia, por exemplo, adota um indicador pouco usual no setor: o consumo acumulado de combustível.

Operando com uma frota mais de 400 equipamentos de grande porte, cujo índice de utilização se situa na faixa de 80%, ela determina o ciclo de vida das suas máquinas com base no conceito norte-americano denominado de SBM (das iniciais em inglês para Manutenção Baseada na Severidade). "Diferentemente da maioria das empresas, que avaliam o ponto ótimo de descarte de forma empírica, com base nas horas trabalhadas ou na quilometragem rodada, nosso cálculo se baseia na severidade da operação à qual a máquina foi submetida", diz Silvimar Fernandes Reis, diretor de suprimentos da Galvão.

A unidade de medida adotada, nesse caso, é o consumo acumulado de combustível, que varia de acordo com as condições de trabalho da máquina. "Essa relação é muito mais próxima da realidade de desgaste do equipamento, pois evita que um modelo submetido a trabalhos leves tenha o mesmo tratamento que outro que operou sob situações severas", pondera Silvimar.

Ponto ideal de substituição: falta consenso entre os especialistas

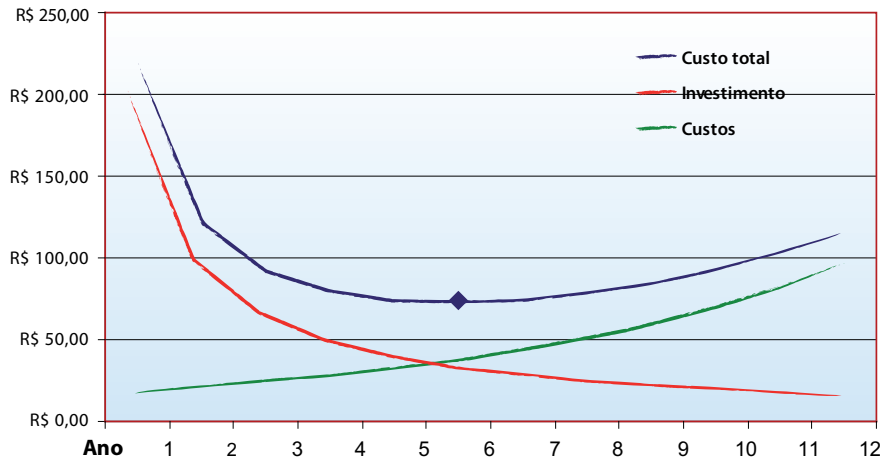
Ele explica que o método permite avaliar o consumo médio de combustível em cada estágio da vida útil do equipamento, estabelecendo o ponto ótimo para seu descarte. A técnica depende da alimentação dos dados de consumo de cada máquina em cada abastecimento, motivo pelo qual ela é adotada por poucas empresas. "Além desse conceito exigir uma atuação fora dos padrões normais, há de se considerar que os equipamentos têm horímetros ou odômetros, mas não vêm equipados com acumulador de combustível."

EVITANDO AS CORRETIVAS

Em apoio ao método SBM, a construtora adota outras métricas para acompanhar a vida útil dos equipamentos, como o TA (teste e ajustagem) e a análise físico-química de lubrificantes (manutenção proativa). Pelo primeiro sistema, os equipamentos da empresa são avaliados individualmente a cada mil horas trabalhadas. "Com isso, além de acompanharmos seu desempenho durante a vida útil, confirmamos se ele atingirá a durabilidade estimada com base no consumo de combustível".

O TA se baseia na medição de determinados parâmetros do equipamento, como temperatura, pressão e demais variáveis nos conjuntos hidráulicos, motor, sistema

PONTO ÓTIMO DE DESCARTE
(CRITÉRIO DE CUSTO HORÁRIO)



Guindastes XCMG

GARANTA SUA TRANQUILIDADE!!!

Somente a *GTM* pode oferecer equipamentos originais fabricados exclusivamente para exportação.

- ☑ Preços e Condições **Especiais de Fábrica**
- ☑ + de **100** Guindastes Entrepostados no Brasil
- ☑ Entrega Imediata de Toda a Linha
- ☑ Garantia Integral de **12** meses
- ☑ Assistência Técnica Permanente
- ☑ Técnicos Altamente Especializados
- ☑ Supervisão Técnica da **Fábrica**
- ☑ Grande Estoque de Peças Originais

Antes de decidir, consulte a XCMG

Massis

Distribuidor Oficial Exclusivo XCMG

GTM
MÁQUINAS & EQUIPAMENTOS

Rodovia Anhanguera, km 27 - Jordanésia
Caixa Postal 612 - CEP 07760-970 - Cajamar - SP
Tel.: (11) 3912.5555 - Fax (11) 3912.5552
www.gtm.ind.br • gtm@gtm.ind.br

MÉTODO DE EXCESSO DE DESPESAS

O consultor Norwil Veloso recomenda um método pelo qual as empresas possam calcular uma média de custos para os equipamentos de cada modelo de sua frota. Assim, elas comparam cada máquina com um padrão, que pode ser a média, assim como os dados dos fabricantes ou de mercado ou outro critério, levando em conta o custo horário e o tempo (em dias) necessário para completar cada intervalo de mil horas de trabalho. Esses dados gerarão dois índices, com horário médio e utilização, cuja diferença corresponderá ao excesso de despesas. As máquinas que apresentarem excesso de despesas (acima de 40% em relação ao padrão) deverão ser avaliadas de forma cuidadosa e separadamente, particularmente com respeito ao histórico recente de manutenção. Essa avaliação irá nortear a definição do ponto ótimo de descarte.

Que informações levantar:

- Custos de manutenção de cada equipamento do grupo a ser analisado em cada período de mil horas trabalhadas;
- Tempo em meses para o equipamento trabalhar a cada intervalo de mil horas;
- Parâmetros médios de custos de manutenção e tempo de trabalho para cada período (ou padrão definido por outro critério);
- Em seguida, calcula-se o custo horário relativo (custo do equipamento/custo médio) e o índice de utilização (tempo médio/tempo do equipamento) para cada intervalo, e os excessos de despesas (custo médio – utilização) correspondentes;
- Avaliação dos índices de excesso de despesas.

Como lidar com os resultados:

- Os dados levantados irão compor uma tabela de dados de origem, que gerará uma tabela de dados atualizados e dos índices do equipamento, a serem alimentados em cada análise. Além disso, é preciso estabelecer os custos médios da frota (o padrão) para poder calcular os excessos de despesas.

Ao lado, veja uma simulação com essas tabelas:

Foto: Marcelo Vigneron

Gestão eficaz: melhor produtividade com menor custo

de transmissão e outros componentes de alto custo de manutenção. "Dessa forma, podemos ter a visão global da máquina e avaliar se ela seguirá a vida útil programada sem a necessidade de intervenções de alto custo", afirma Silvimar.

As ações proativas, por sua vez, somam-se às demais métricas para que a empresa se antecipe aos problemas antes que eles demandem maior custo de manutenção. "A análise dos lubrificantes é feita durante as paradas programadas para a troca de óleo e esse procedimento nos permite identificar a presença de contaminantes acima dos índices aceitáveis, qual o tipo de contaminante existente no sistema e o momento certo de efetuarmos a limpeza do fluído; tudo isso sem comprometermos a produtividade do equipamento."

Segundo Nivaldo Alves, engenheiro assistente do diretor da Galvão, a adoção desses procedimentos permite operar com os equipamentos sempre dentro da melhor relação de custo. "Tomando como base uma escavadeira de 20 t, cuja durabilidade indicada pelos fabricantes está na faixa de 12 mil horas trabalhadas, nosso critério de substituição é quando o consumo acumulado de combustível chega a 200 mil l. Seguindo esse princípio, já trocamos unidade cujo horímetro variava de 10,5 mil a 14,5 mil horas."

LOGOTIPO	ANÁLISE ECONÔMICA Dados de Origem - Equipamento					EQUIPAMENTO Pá Carregadeira de pneus JCC C-90					FLS 1
Prefixo 26231.001	Intervalo de Horas	0-1000	1-2000	2-3000	3-4000	4- 5000	5-6000	6-7000	7-8000	8-9000	9-10000
	Período(mês/ano)	5/80-8/80	9/80-11/80	12/80-4/81	5/81-8/81	9/81-10/81	11/81-1/82	2/82-4/82	5/82-10/82	11/82-6/83	7/83-3/85
	Tempo(meses)	4	3	5	4	2	3	3	6	8	21
	Tempo acumulado(1)	4	7	12	16	18	21	24	30	38	59
	Índice médio ^{3}(2)	229	245	256	279	290	297	312	329	356	477
	Despesas de manutenção R$(3)	2727	3020	11915	4849	2773	12810	7059	101261	57812	41076

LOGOTIPO	ANÁLISE ECONÔMICA Dados Modelos da Frota				EQUIPAMENTO Pá Carreg. - Pneus JCC C-90			DATA Jun-87	ÍNDICE ATUAL 1237	FLS 1
Intervalo de Obras (4)	0-1000	1-2000	2-3000	3-4000	4-5000	5-6000	6-7000	7-8000	8-9000	9-10000
Custo Médio Estatístico R$(5)	9453	19863	31079	89982	82705	285075	98204	53983	118186	258243
Custo Médio Acumulado em R$ (6)	9453	29316	60395	150377	233082	518157	616361	670254	788440	1046863
Custo Horário Médio (7)=(6)/(4)	9,45	14,66	20,13	37,59	46,62	86,36	88,05	83,78	87,6	104,69
Tempo Médio Estatístico (meses)(8)	4	4,6	5,7	4,9	7	6,7	6,2	5,9	5,8	5,8
Tempo Médio Acumulado (meses)(8)	4	8,6	14,3	19,2	26,2	32,9	39,1	45	50,8	56,6
Horas/mês Médias (do acumulado)(10)=9/(4)	250	253	210	208	19	182	179	178	177	177

LOGOTIPO	ANÁLISE ECONÔMICA Dados Atualizados				EQUIPAMENTO Pá Carrag. De Pneus JJC C-90				DATA Jun-87	ÍNDICE ATUAL (18) - 1237	FLS 1
Prefixo 26231.001	Intervalo de horas(11)	0-1000	1-2000	2-3000	3-4000	4-5000	5-6000	6-7000	7-8000	8-9000	9-10000
	Despesas corrigidas,R$(12)=(3)x(18)/(2)	14731	15248	57574	21499	11828	53353	27987	380729	200880	106522
	Despesas acum.Corrigida R$(13)	14731	29979	87563	109052	120880	174233	202220	528949	783829	890351
	Custo hor. Méd.Corrigido R$(14)=(13)/(11)	14,73	14,99	29,18	27,26	24,18	29,04	28,89	72,87	87,09	89,04
	Custo hor. Relativo (15)=(14)/(7)	1,56	1,02	1,45	0,73	0,52	0,34	0,33	0,87	0,99	0,85
	Utilização(16)=(9)/(1)	1	1,23	1,19	1,2	1,46	1,57	1,63	1,5	1,34	0,96
	Excesso de despesas % (17)=(15)-(16)	56	-21	26	-47	-94	-123	-130	-63	-35	-11

ZOOMLION

Zoomlion Construction Machinery

bauma 2010

ZOOMLION & CIFA

Visite-nos no estande 905/1

Changsha Zoomlion Heavy Industry Science & Technology Development Co., Ltd

Endereço: No.361 South Yinpen Road, Changsha , Hunan , P.R.China 410013

Tel: +86 731 88923910 Fax: +86 731 88928278

Email:southamerica@zoomlion.com

Guindastes Móveis:hotline-crane@zoomlion.com

Equipamentos para Concreto:concrete.brazil@zoomlion.com

www.zoomlion.com

CUSTOS INDIRETOS

Para o consultor Norwil Veloso, a definição do ponto ideal de troca do equipamento também deve considerar custos indiretos, despesas com oficina mecânica e outros gastos geralmente não contabilizados pelas empresas. "Elas acompanham os custos individuais de cada equipamento, mas deixam de relacionar os gastos diversos que acabam pesando na planilha final, como por exemplo, a tinta, as chapas, perfilados e outros materiais utilizados em várias máquinas", diz ele.

Nesses casos, Veloso recomenda a divisão proporcional desses custos entre os equipamentos da frota. "O ideal é somar os gastos com materiais, mão-de-obra e custos indiretos com a oficina, com a administração, bem como as despesas gerais e diversas. Tudo isso deve ser computado em uma planilha e dividido entre os equipamentos da frota, proporcionalmente ao custo direto dos serviços sofridos por eles."

Eurimilson Daniel, da locadora Escad, concorda com a adoção dessas métricas, mas alerta que o ponto ótimo de descarte dos equipamentos é diferente no mercado de rental. "As construtoras adquirem equipamentos para uso próprio, como um meio para executar sua atividade fim, enquanto nós, locadores, temos nas máquinas o nosso principal negócio." Por esse motivo, ele avalia que as *rental* são mais vulneráveis quanto à depreciação tecnológica e à queda de produtividade desse bem.

Na Escad, essa realidade faz com que escavadeiras de médio porte sejam descartadas com uma média de 8 mil horas trabalhadas. "Isso considerando que a partir do quinto ano de utilização do equipamento seja feita uma análise da possibilidade de renovação." Ele acrescenta que grandes empresas, como a mineradora Vale e a Petrobras, não locam máquinas com mais de cinco anos de uso, o que também vem impulsionando a modernização da frota das locadoras.

FONTES

Escad Rental: www.escad.com.br
Galvão Engenharia: www.galvao.com
Norwil Veloso: eneveloso@terra.com.br
Vale: www.vale.com

ADMINSTRACIÓN DE LA FLOTA

Atención dividida entre los costos y la productividad

El concepto de administración del ciclo de vida de la maquinaria fue creado en el siglo pasado, debido a la necesidad de incrementar la eficiencia y la productividad que plantea la gestión de los activos industriales. Con el paso del tiempo, este concepto traspasa los límites de las fábricas, donde se trabaja con máquinas fijas, para entrar en las empresas cuya actividad engloba el transporte de maquinaria móvil –como constructoras, mineras, arrendadoras y otras.

En todos esos sectores de la economía, el objetivo de la empresa es buscar la mejor relación entre el costo de producción y la productividad del activo, desde su adquisición hasta el mejor momento para descartarlo. "Todo empieza con la compra de la máquina, que exige un profundo conocimiento de los costos relacionados con la operación", afirma Eurimilson João Daniel, director comercial de Escad Rental.

Daniel explica que, antes de la globalización económica, el acceso a nuevas tecnologías en máquinas y equipos era limitado, por lo que más conveniente invertir en el mantenimiento de las máquinas de la flota que se disponía. "Esa dificultad hacía que el costo de nuevos modelos fuera muy elevado y, como consecuencia, las empresas postergaban al máximo la substitución de las máquinas prolongándoles la vida útil."

Gracias a la apertura del mercado, asociada a la estabilización de la economía brasileña y a la democratización del crédito, esta situación ha cambiado. Daniel destaca que, en el escenario actual, las empresas constructoras, arrendadoras y mineras disponen de crédito y de acceso a nuevas tecnologías de máquinas, independientemente del tamaño de su operación, lo que estimula la competición en el mercado. "Eso redunda en procesos más productivos."

En este contexto, en el que los plazos de amortización del capital invertido en la flota se han reducido drásticamente, el momento de substituir las máquinas ha dejado de ser definido en función de las dificultades del mercado. Las mejoras de costos y productividad, que proporcionan el desarrollo tecnológico, determinan ahora el ritmo de la modernización del parque de máquinas.

Los especialistas hacen hincapié sobre la importancia de seleccionar el modelo más adecuado para el trabajo durante el proceso de compra. La capacidad de producción de la máquina y su tiempo de ciclo de trabajo, factores que se traducen en costo de operación, son determinantes en el proceso decisorio. Pero, en este punto, las empresas constructoras y arrendadoras se diferencian de las mineras, ya que para las primeras lo ideal es que la máquina que se adquiera para un contrato en particular también pueda aprovecharse en proyectos futuros. "No siempre se debe elegir el modelo más adecuado a las necesidades de una obra en particular. A veces es mejor adquirir uno más versátil, que se adapte a los proyectos futuros", dice el consultor Norwil Veloso.

TECNOLOGIA QUE SE TRANSFORMA EM ECONOMIA.

NOVO FORA DE ESTRADA CATERPILLAR 770.
O MELHOR CUSTO/BENEFÍCIO POR TONELADA.

O caminhão Fora de Estrada 770 foi projetado para oferecer o máximo desempenho. Ele é ideal para trabalhar em mineradoras, construções e pedreiras. Sua estrutura é robusta e sua fácil manutenção garante uma longa vida útil com baixos custos de manutenção, reduzindo também os custos de operação. O 770 é equipado com motor CAT C15 e Tecnologia ACERT, projetado para potência, confiabilidade e desempenho superior nas aplicações mais difíceis. O seu interior foi redesenhado para dar mais conforto ao operador, e agora possui cabine central que proporciona maior visibilidade nas operações.

Para saber mais sobre o Novo Caminhão 770, consulte a filial mais próxima.

Tel.: (41) 2103-2211
www.pesa.com.br

Tel.: (85) 4011-3300
www.marcosa.com.br

SAC: 0800-0220080
www.gruposotreq.com.br

© 2006 Caterpillar - Todos os direitos reservados
CAT, Caterpillar, suas respectivas marcas e o padrão "Amarelo Caterpillar", assim como sua identidade corporativa e de produto usadas aqui são marcas registradas Caterpillar e não podem ser usadas sem permissão.

PESA CAT | Marcosa CAT | Sotreq CAT

A IMPORTÂNCIA DO CORRETO DIMENSIONAMENTO

FATORES COMO OS VOLUMES DE PRODUÇÃO, AS CONDIÇÕES DE TRABALHO E O TIPO DE MATERIAL MOVIMENTADO INTERFEREM NO DIMENSIONAMENTO DA FROTA, SEMPRE COM VISTA AO MENOR CUSTO DE OPERAÇÃO

Primeira etapa do processo de gestão do ciclo de vida da frota, a seleção do equipamento mais adequado à operação envolve uma série de variáveis. A primeira delas é o correto dimensionamento da máquina, um parâmetro relacionado a questões como o volume de produção necessário, o tipo de material movimentado, as distâncias de transporte envolvidas e as condições topográficas do terreno e da praça de operações.

Para as construtoras e locadoras, outro fator a se considerar é a versatilidade do equipamento em atender à demanda de futuros contratos. Mas para essas empresas, assim como no caso das mineradoras, que geralmente mobilizam a máquina em uma única frente de trabalho por toda a sua vida útil, uma das métricas mais confiáveis se baseia na avaliação financeira do bem adquirido. Nesse caso, a definição se dá em função do menor custo por produção (R$/t movimentada ou R$/m^3 movimentado).

A avaliação torna-se ainda mais sensível na definição do "par" de equipamentos usados nas tarefas de carga e transporte. Como operam com caminhões rodoviários tipo 6x4 ou 8x4, bem menores que os gigantescos modelos *off-road* mobilizados pelas mineradoras, as construtoras convencionaram o uso de escavadeiras hidráulicas em lugar das pás carregadeiras.

Os dois tipos de equipamentos possuem suas vantagens e desvantagens (veja quadro abaixo), mas, no caso das construtoras, o que pesa a favor das escavadeiras é sua flexibilidade para uso em diferentes operações. Apesar de serem equipadas

com caçambas menores que as carregadeiras, elas cumprem um tempo de ciclo menor no carregamento dos caminhões, principalmente quando trabalham numa cota acima do veículo de transporte.

CARREGADEIRAS X ESCAVADEIRAS

As carregadeiras, por sua vez, apresentam maior capacidade de carga por ciclo de trabalho, embora cumpram um ciclo mais longo que as escavadeiras. Como realizam a carga apenas de material desagregado, elas necessitam de outro equipamento para a produção do material, como trator de esteiras, por exemplo. Ponderando tais variáveis, nos canteiros de obras elas são mais mobilizadas em serviços de apoio, como pátios de centrais de concreto e de usinas de britagem. Em operações com grandes volumes de produção, entretanto, as carregadeiras podem se revelar muito produtivas no carregamento de caminhões fora-de-estrada, motivo pelo qual são muito utilizadas nesse tipo de serviço em mineradoras.

Além desses parâmetros, outras variáveis devem ser consideradas na escolha do equipamento mais indicado, como a largura da caçamba, a altura de descarga e outras. Vale ressaltar que os principais fabricantes de equipamentos disponibilizam *softwares* para os clientes simularem a operação e definirem o dimensionamento do par de equipamentos mais adequado.

Para Silvimar Fernandes Reis, diretor de suprimentos da Galvão Engenharia, o consumo de combustível também pode servir de indicador para definir qual equipamento de carga opera de forma mais adequada. "Se mobilizarmos uma pá carregadeira e uma escavadeira hidráulica numa frente de trabalho com as mesmas condições e elas divergirem no consumo de combustível, mesmo considerando que ambas atendem as especificações de seus respectivos fabricantes, é sinal de que aquela com maior consumo não está na sua operação correta", diz ele.

Testes como esse convenceram a Galvão de que as escavadeiras desempenham melhor a tarefa de carregamento em canteiros de obras. "Também devemos considerar que elas exigem mais esforço hi-

ESCAVADEIRAS X PÁS CARREGADEIRAS

O QUE CONSIDERAR NO DIMENSIONAMENTO DO EQUIPAMENTO DE CARGA

VARIÁVEIS	CARREGADEIRAS	ESCAVADEIRAS
Deslocamento em distâncias maiores	Melhor	Pior
Configuração da praça de operações	Maior	Menor
Volume de carregamento em cada passe	Maior	Menor
Tempo de ciclo no carregamento	Maior	Menor
Desagregação de materiais adensados	Não	Sim
Apoio de outros equipamentos de produção	Sim	Não

Escavadeira sobre a bancada: mais rapidez no carregamento

dráulico do que mecânico, diferentemente das carregadeiras, isso desgasta menos o motor, os freios e, consequentemente, reduz os custos de manutenção." Eurimilson João Daniel, diretor da Escad Rental, concorda com Silvimar e acrescenta que uma carregadeira de porte médio faz três vezes mais movimentos do que uma escavadeira do mesmo tamanho. "Com um único giro, ela cumpre cada passe do carregamento sem precisar se deslocar", ele explica.

CRITÉRIO DA CONFIABILIDADE

Apesar dos fabricantes especificarem a vida útil de uma escavadeira na faixa de 12 mil horas trabalhadas, a experiência da mineradora Anglo American aponta uma durabilidade bem superior, na faixa de 16 mil horas trabalhadas. O resultado supera a marca obtida pelas construtoras com melhor suporte de manutenção (cerca de 14 mil horas) e merece destaque pelo fato de os equipamentos trabalharem sob severas condições.

As escavadeiras em questão, de porte médio para uma operação de mineração, são utilizadas na lavra de níquel em Barro Alto (GO). "Em função das chuvas nessa região, que se concentram num período específico, a extração de minério é feita somente durante 10 meses do ano, o que nos permite realizar todas as manutenções preventivas nos dois meses de ociosidade", afirma Mario Zan Ferreira, gerente de mineração da Anglo American. Em função dessa característica, a empresa mantém os equipamentos em boas condições de trabalho e evita grandes intervenções durante o período produtivo.

Como parte de sua estratégia, a mineradora monitora a vida útil dos equipamentos com base na confiabilidade que oferecem à operação. "A avaliação do seu ciclo de vida é feita com base em fatores como o custo de aquisição, o custo específico de

Dimensionamento correto deve considerar o par de equipamentos de carga e transporte

ADMINSTRACIÓN DE LA FLOTA

La importancia del dimensionamiento correcto

La elección de la máquina apropiada para una operación, primera etapa del proceso de administración del ciclo de vida de la flota, plantea la necesidad de tener en consideración una serie de variables. La primera de ellas es el dimensionamiento correcto de la máquina, un parámetro relacionado a cuestiones como el volumen de producción necesario, el tipo de material manipulado, las distancias de transporte y las características topográficas tanto del terreno como de la playa de operaciones.

Para las empresas constructoras y arrendadoras, otro factor importante a considerar es la versatilidad de la máquina para que la pueda usar en futuros contratos. Pero tanto para esas empresas como para las mineras, aunque estas últimas generalmente usan la máquina en un único frente de trabajo durante toda su vida útil, uno de los criterios más confiable es el que se basa en la evaluación financiero del bien adquirido. En este caso, se definirá en función del menor costo de producción (valor de la tonelada o del metro cúbico manipulado).

La evaluación es aún más compleja cuando hay que definir el "par" de máquinas que se usarán en las tareas de carga y transporte. Como operan con camiones de carretera del tipo 6x4 u 8x4, bastante menores que los gigantescos modelos fuera de carretera que usan las empresas mineras, las empresas constructoras, por convención, usan excavadoras hidráulicas en vez de palas cargadoras.

Los dos tipos de máquinas presentan ventajas e inconvenientes, pero, en el caso de las empresas de construcción, lo que inclina la balanza a favor de las excavadoras es su flexibilidad puesto que se la puede usar en diferentes tipos de operaciones. A pesar de que sus cucharones son menores que los de las cargadoras, los ciclos de trabajo de estas máquinas son más cortos al cargar los camiones, principalmente cuando trabajan en un plano más elevado al del vehículo de transporte.

Las cargadoras, por otro lado, ofrecen una mayor capacidad de carga por ciclo de trabajo, aunque sus ciclos son más largos que los de las excavadoras. Como cargan tan solo material desagregado, es necesario que otra máquina lo deje en esas condiciones, un tractor topador, por ejemplo. Al ponderar esas variables, en las obras se usan más las cargadoras para prestar servicios de apoyo, como ser en las playas de las plantas de producción de hormigón o de trituración. Sin embargo, en las operaciones que se producen grandes volúmenes de material, cargar los camiones fuera de carretera con estas máquinas puede resultar mucho más productivo, motivo por el cual se las usa más en este tipo de tarea en las minas.

Bobcat®

A ESCAVADEIRA CERTA PARA O SEU TAMANHO

418 Peso 1.176 kg | Profundidade Escavação 1.8 m | Potência Motor 10.2 hp

325 Peso 2.788 kg | Profundidade Escavação 2.5 m | Potência Motor 27.4 hp

E35 Peso 3.429 kg | Profundidade Escavação 3.2 m | Potência Motor 33.3 hp

E80 Peso 8.477 kg | Profundidade Escavação 4.7 m | Potência Motor 57 hp

Conheça outros modelos:

E32 Peso 3.263 kg | Profundidade Escavação 3.2 m | Potência Motor 33.3 hp

E50 Peso 4.843 kg | Profundidade Escavação 3.5 m | Potência Motor 47.5 hp

E60 Peso 6.149 kg | Profundidade Escavação 4.2 m | Potência Motor 50 hp

As **escavadeiras Bobcat** são ideais para escavação, encanamentos, jardinagem, demolição, aplicações de cabo e terraplenagem. Giram 360º tendo uma melhor colocação e visibilidade em espaços apertados, além de ter múltiplos acessórios.

Conheça também a linha de **minicarregadeiras Bobcat** e amplie o alcance de seus negócios.

Bobcat®

www.bobcat.com

• (ES) ARC - *Fone MATRIZ:* (27) 3338-3098 - www.arcomprimido.com.br • (SC) BOB MÁQUINAS - *Fone / Fax MATRIZ:* (48) 3243-1300 - www.bobmaquinas.com.br • (SP / RJ / MS) COMINGERSOLL - *Fone / Fax MATRIZ :* (11) 2347-0707 - www.comingersoll.com.br • (AM / AP / RR / PA / MA) DELTA MÁQUINAS - *Fone MATRIZ:* (91) 3344-5000 - www.deltamaq.com.br • (AL / BA / CE / PB / PE / PI / PR / RN / RS / SE) NOVA FROTA - *Fone MATRIZ :* (41) 3033-2929 - www.novafrota.com.br • (GO / DF / TO) POLIMAQ - *Fone MATRIZ:* (61) 3233-1887 - www.grupopolimaq.com • (MG) SILMÁQUINAS - *Fone MATRIZ:* (31) 3492-2772 - www.silmaquinas.com.br

Demais Estados: Bobcat Brasil (11) 3062-4798

Gabarito

O PODER DA NEGOCIAÇÃO

Após o dimensionamento dos equipamentos, o próximo passo no processo de aquisição envolve a seleção do modelo e da marca. Nessa etapa, os especialistas do setor recomendam uma padronização como forma de reduzir o estoque de peças sobressalentes e os custos de manutenção. "É importante manter o menor número de marcas possível na frota, com a escolha de fabricantes de primeira linha, cuja confiabilidade e desempenho de seus modelos contribuem para a melhor relação no ciclo de vida da frota", diz o consultor Norwil Veloso.

Luiz Alberto Roselli de Souza, gerente de compras da Anglo American, acrescenta que a padronização de marca não é interessante somente pela questão de peças. Afinal, a maioria dos fabricantes trabalha com acordos de consignação de peças, reduzindo cada vez mais os investimentos dos usuários em estoque. "Nesse caso, também ganhamos poder de negociação." Como exemplo, ele cita um acordo mundial com a Caterpillar, que possibilita à mineradora uma tabela de descontos nas aquisições de equipamentos.

Se a padronização da frota reduz custos de estoque, Veloso alerta para o fato de que esse procedimento pode criar uma relação de dependência do usuário em relação ao fornecedor. Nessa condição, ele pode ter seu poder de negociação reduzido diante da necessidade de uma peça de reposição ou serviço de pós-venda. "Por esse motivo, é recomendável que as empresas trabalhem com duas ou três marcas, o que permite certa padronização e não compromete a manutenção", pondera o consultor.

Na mineradora Anglo American, Souza explica que a aquisição de um novo equipamento segue uma rota pré-estabelecida, sob o controle da área de *supply chain*, sob sua gerência. "Recebemos o pedido de cotação por parte do gestor de equipamentos da mina, que vem com uma especificação técnica do equipamento necessário e os dados da operação, como o tipo de terreno, o regime de trabalho e a condição climática." Essas informações, segundo ele, ajudarão os fornecedores a entregar a melhor proposta.

Foto: Anglo American

Padronização da frota facilita a manutenção e as negociações

Os gestores também podem indicar marcas de preferência, informação que o departamento de *supply chain* utilizará para cotar o equipamento com no mínimo três fornecedores. "Quando se trata de um modelo novo, cujos especialistas da Anglo American não conhecem, realizamos uma pesquisa entre os *players* de mercado e também avaliamos se eles estão na nossa lista de fornecedores cadastrados", explica.

Recebendo o pedido, os fornecedores enviam duas propostas, uma técnica e outra comercial, sendo que a primeira será analisada inicialmente pelos gestores de equipamentos da mineradora. "Uma vez escolhida a máquina ideal, eles selecionam as segunda e terceira opções e, com essa análise, fazemos uma relação entre as escolhas baseadas nos fatores técnicos e nas melhores condições comerciais." Souza diz que a seleção comercial não se baseia apenas em questões de preço, mas também de frete, prazo de entrega, condições de pagamento e outras, sendo sempre submetida à validação da área de equipamentos.

Escolhido o equipamento, o departamento de compras faz a última negociação comercial com o fornecedor e acerta a data da entrega técnica. No caso de modelos com muita eletrônica embarcada, como as escavadeiras de 65 t recém-adquiridas da Caterpillar, o departamento também negocia com o fornecedor a data para o treinamento de seus operadores. "Todo o processo de entrega é acompanhado por *follow-up* junto ao fornecedor e essas informações são gerenciadas pelo nosso sistema de gestão empresarial (ERP)".

produção (R$/t de material movimentado), disponibilidade física (DF), as horas trabalhadas, o tempo médio entre falhas (MTBF) e tempo médio para reparo (MTTR)", diz Matheus de Mello e Souza Machado, engenheiro de manutenção da Anglo American.

Machado explica que a redução do intervalo entre falhas (MTBF) e o aumento do tempo gasto com reparos (MTTR) constituem os principais indicadores do aumento do custo médio da máquina. "O ponto ótimo de substituição se dá quando esses dois índices alcançam um patamar acima da nossa especificação, indicando a baixa confiabilidade do equipamento."

ANÁLISE DE FALHAS

O nível de confiabilidade obtido pela empresa resulta da elaboração de um plano de manutenção calcado em ações preditivas, preventivas e corretivas. Esta última é avaliada separadamente, por meio de análise de falha reativa (5W), com o intuito de evitar a reincidência de problemas.

Para o consultor Norwil Veloso, essa abordagem torna-se mais fácil em mineradoras devido às peculiaridades desse tipo de operação, que contribuem para a maior longevidade das máquinas. "Apesar de trabalharem em ambiente severo, elas ficam alocadas sempre em um mesmo local, executando o mesmo serviço, com o mesmo tipo de material e o mesmo operador", diz ele.

Ferreira salienta que, pelo fato de o projeto de Barro Alto ainda não ter entrado em produção plena, o acompanhamento do ciclo de vida das máquinas será aperfeiçoado ao longo do tempo. "Este ano movimentaremos 9 milhões t de materiais e, em 2012, quando atingirmos o pico de produção, serão 15 milhões de t." Segundo ele, quando a empresa atingir esse patamar de produção, será necessário montar um planejamento que estabeleça médias de manutenção e custos envolvendo todos os equipamentos da frota.

Enquanto isso não acontece, Ferreira explica que os cerca de 80 equipamentos utilizados pela empresa em Barro Alto – incluindo 40 caminhões terceirizados – são avaliados individualmente. "Trabalhamos com o conceito de confiabilidade, fazendo todas as intervenções necessárias em cada uma das máquinas. Isso também explica por que elas duram mais", ele conclui.

Carregadeiras: só com material desagregado

FONTES

Anglo American: www.angloamerican.com.br
Escad Rental: www.escad.com.br
Galvão Engenharia: www.galvao.com
Norwil Veloso: eneveloso@terra.com.br

UM PROCESSO PARA CADA NECESSIDADE

Do controle de temperaturas em cada etapa do processo à escolha do tipo de eletrodo a ser utilizado, a solda de manutenção exige definições baseadas no conhecimento metalúrgico da peça e da sua aplicação

Todo equipamento tem o seu dia de parada para uma intervenção corretiva. Pode ser em função de uma trinca em algum elemento estrutural ou da necessária recuperação de sua caçamba desgastada. Não importa. Quando esse dia chega, entra em ação a solda de manutenção, processo que permite a recuperação da peça avariada de forma a se restabelecer suas características dimensionais e de resistência especificadas pelo fabricante.

"Com a evolução tecnológica, passamos a contar com centenas de processos de soldagem, mas a seleção do método mais adequado sempre se dá em função das necessidades no campo ou devido a características da estrutura a ser recuperada", diz José Carlos de Souza, diretor da ABC Welding, empresa especialista nesse tipo de serviço. Exemplo disso é a soldagem no campo, na qual dificilmente o especialista vai optar por um processo combinado com gás de proteção, em função da presença de grandes correntes de ar. "Exceto, é claro, se houver uma forma de construir uma área protegida", explica Souza.

Segundo o especialista, a escolha dos eletrodos segue a mesma filosofia. "Eles devem corroborar a exigência de cada projeto, mas deve-se combinar alguns valores." Entre os parâmetros, o engenheiro cita a composição química do metal a ser soldado, sua dureza e condições de serviço. O fato de o material ter sido ou não beneficiado com algum tratamento térmico ou termoquímico também é importante, assim como sua resiliência, fadigas mecânica e térmica, resistência à fluência e fenômenos metalúrgicos. Além disso, ele recomenda atenção à influência causada pelo tipo da substância que passa pelo metal.

ATENÇÃO ÀS SOBREPOSIÇÕES

Um caso real exemplifica as ponderações do especialista: materiais com aço ASTM A 516, com resistência mecânica de 500 MPA, seriam soldados com um eletrodo E 7018, o qual consegue se enquadrar nos parâmetros de resistência mecânica das peças a serem consertadas. "Esse aço é aplicado em projetos onde ocorre a transição dúctil frágil, portanto uma granulometria fina", explica Souza. "Para fechar o processo de escolha do eletrodo, precisamos de mais uma propriedade, que é a resistência dúctil frágil. Essas informações levarão à seleção do eletrodo AWS E 7018-1", ele conclui.

Apesar da variedade de metodologias e eletrodos, o especialista em soldagem Cleverson Perdono, da Lincoln Electric, avalia que é possível falar em aplicações recorrentes em setores específicos. A manutenção de equipamentos de mineração é um exemplo disso. Sob severas condições de operação, os componentes dos caminhões fora-de-estrada, assim como as peças dos britadores, sofrem muito desgaste, o que enseja um processo de manutenção focado nesse tipo de problema.

Em aplicações desse tipo, os especialistas recomendam a soldagem com uso de carboneto de cromo – no formato de arame ou eletrodo – indicado para materiais com dureza de 60 a 65 Rockwell. Um pouco diferente, em termos de abordagem, é a recuperação de eixos, cuja matéria-prima geralmente envolve uma base inoxidável do tipo cromo-níquel.

Além da escolha do método e eletrodo mais adequados, o processo de soldagem deve ser o mais rigoroso possível para se evitar problemas como a sobreposição de soldas. "O segredo da metalurgia de soldagem é questionar como foi feito o último reparo, com quais critérios, se a especificação do procedimento de soldagem (EPS) foi qualificada ou ainda se o processo seguiu alguma norma técnica, como a ASME, API, AWS ou da Petrobras", detalha Souza.

INVESTIGANDO A PEÇA

De acordo com o especialista, o risco de uma base comprometedora depende da aplicação destinada à peça reparada, ou seja, se ela vibra, se está sujeita a alguma força de compressão, de torção e outras. O fato de armazenar algum tipo de produto que pode contaminar a base do metal com óleo, gases e outros materiais também influi.

A ação mais adequada, quando não houver um histórico da peça a ser con-

Escolha do processo depende das condições e do tipo de metal

PASSO-A-PASSO NA DEFINIÇÃO DO PROCESSO

- Identificar o tipo de material a ser soldado e se o desgaste ocorreu por abrasão, fricção ou compressão;
- Nos desgastes por abrasão, o primeiro passo consiste em remover cerca de 2 mm do material, com o uso de lixadeira ou eletrodo de grafite ou de chanfro. O passo seguinte é o revestimento, aplicado com eletrodo de carboneto de cromo (peças de baixo custo e elevada vida útil) ou de carboneto de tungstênio (peças de alto custo e menor longevidade);
- Danos mais extensos (acima de 6 mm) devem ser recuperados com o uso de aço carbono ou manganês, empregando um máximo de dois passes de solda;
- Desgastes por compressão devem receber solda com ligas de aço carbono, inox ou aço manganês;
- Eixos e mancais, mais sujeitos a desgaste por fricção, devem receber a metalização, feita com aço inox, bronze ou níquel.

Antes da soldagem, recomenda-se a remoção de soldas anteriores

sertada ou uma indicação dos produtos usados no reparo anterior, é remover todo o material que possa comprometer o novo conserto. Os especialistas também recomendam a realização de ensaios destrutivos, não-destrutivos ou ensaios metalográficos, com o objetivo de dimensionar a estrutura metalúrgica e suas diferenças. Com isso, torna-se possível identificar o metal original da peça e o material depositado em processos de soldagem.

Um caso específico, que ajuda a entender tais orientações, é a contaminação em tubos de gases na indústria petroquímica, normalmente fabricados em aço inoxidável da série Hastelloy HK 40 ou em ligas HP. Devido à alta temperatura de trabalho a que esses tubos ficam expostos, em torno de 1.150 °C, os gases de hidrocarboneto migram para dentro do material e geram o fenômeno conhecido como "sensitização", facilitando seu processo de corrosão. Segundo Souza, a aplicação de solda nessas condições exige que, antes do reparo, o tubo seja cortado até se atingir a área isenta desse fenômeno.

A recuperação de engrenagens e eixos, sempre sujeitos a contaminação por óleo, representa um caso à parte e exige ações específicas. A primeira etapa consite em limpar a peça com a remoção do óleo, pois sua temperatura de ebulição é menor do que a temperatura de fusão do metal de base. Caso contrário, a evaporação de gases durante a soldagem pode contribuir para a formação de poros na estrutura do material, resultando até mesmo em trincas no final do reparo.

PRESENÇA DE CONTAMINANTES

De acordo com Souza, a dificuldade na eliminação do material contaminante pode exigir um processo conhecido como "amanteigamento" na base do bisel contaminado, seguido da remoção da primeira soldagem. "Trata-se de uma alternativa para as soldas de manutenção, de forma a garantir as propriedades da base de um

ixon®
ROAD BUILDING
integrada
Construindo seu caminho para a modernidade.
As Usinas de Asfalto e Centrais de Concreto IXON Road Building foram desenvolvidas com modernas ferramentas de computação e modelamentos matemáticos, oferecendo um real e significativo diferencial na preparação de misturas asfálticas e de concreto, elevando a capacidade de produção e o nível de qualidade.
Usinas de Asfalto Móveis e Fixas
Centrais de Concreto
Qualitec Ind. e Com. Ltda
Rua Ijuí, 70 | Santa Rosa | RS
CEP 98900-000 | Fone: (55) 3512.6654
comercial@ixon.ind.br | www.ixon.ind.br
ESTAMOS SELECIONANDO REPRESENTANTES.
Empresa Certificada:
ANAB ACCREDITED BSI
ISO 9001:2000
FM 541278

Temperatura e quantidade de passes: para evitar tensões na peça

bisel contaminado quando não se consegue eliminar, de outra maneira, o contaminante difundido." A técnica é utilizada não só diante da contaminação de líquidos e gases como também na presença de materiais sólidos e em juntas que foram goivadas com eletrodos de carvão.

Além da eliminação de contaminantes e da escolha do método de soldagem e do eletrodo mais adequado, o controle de temperatura (*heat input*) também é fundamental para a qualidade do serviço. Souza evita especificar a temperatura mais adequada de forma generalizada, pois cada caso deve ser analisado individualmente. Nesse caso, a especificação deve considerar as condições em que a peça recuperada irá operar, seja ela aplicada em um projeto industrial, naval, petroquímico, de mineração ou *off-shore*, entre outros.

Apesar das diferenças, ele destaca o processo de soldagem usado em manutenções industriais. No caso de aços carbonos com teores de até 0,2% C, não há necessidade de pré-aquecimento, exigindo-se apenas que os passes sejam realizados de forma controlada a 250°C, quando a soldagem tem um controle de qualidade rígido no quesito transição dúctil frágil. A exceção ocorre nos aços com teores de 0,1% de carbono, cujos critérios são abertos por não serem aceitos em alguns tipo de projetos industriais, além dos aços estruturais utilizados na área de petróleo.

A soldagem de aços com teores acima de 0,2% de carbono, por sua vez, exige um rigoroso controle térmico do processo, com consultas ao "Diagrama de Transformação com Resfriamento Contínuo (CCT)", o que poucos usuários sabem fazer, segundo a avaliação de Souza. Uma das orientações, nesse caso, é ter como parâmetro a resistência mecânica do material e consultar as normas para uso dos consumíveis (eletrôdos, arames etc.). O processo também deve ser controlado em termos de temperatura do pré-aquecimento, dos passes realizados e do pós-aquecimento.

Um terceiro grupo de avaliação de temperatura deve ser adotado na soldagem

PRINCIPAIS TIPOS DE SOLDAS

Soldagem a arco gasoso com tungstênio (GTAW ou TIG)

Processo mais usado devido a sua versatilidade, à qualidade da solda e do acabamento. Permite soldagens em baixa corrente e pode ser executado facilmente por sistemas mecanizado. O argônio puro é o gás protetor mais usado.

Soldagem a arco com eletrodo revestido (SMAW)

Trata-se do mais antigo dos processos a arco, realizado manualmente. Os eletrodos revestidos são os mais usuais devido a sua flexibilidade para aplicação numa ampla faixa de materiais a serem soldados.

Soldagem a arco com arame contínuo (GMAW ou MIG/ MAG)

Semi-automático, o processo pode ser realizado manualmente ou de forma automatizada, com o emprego eletrodo de arame sólido como consumível contínuo e de gás de proteção. Proporciona alta produtividade na soldagem de materiais de baixa e elevada espessura.

Soldagem a arco com eletrodo de alma fundente (FCAW)

Versão do processo MIG/MAG no qual o uso de arame sólido é substituído pelo de arame tubular, preenchido com um fluxo fundente ou pó metálico. Também pode ser executado com o mesmo tipo equipamento adotado naqueles processos.

Soldagem a arco submerso (SAW)

Processo de soldagem por arco elétrico, no qual este fica sob uma camada de material granular sensível, chamado de "fluxo", que é colocado sob a região da solda, protegendo-a da contaminação atmosférica. Proporciona altas taxas de deposição.

de aços de baixa, média e alta liga. A consulta da soldabilidade pode ser facilmente feita com a leitura da norma "ASME II – Parte C – Consumíveis". O gradiente de temperatura vai variar em cada caso, de acordo com a análise do material a ser soldado. Na avaliação do especialista, a consulta à norma técnica requer um sólido conhecimento do idioma inglês por parte do profissional. "Isso dá uma garantia, porque não podemos confiar em normas desatualizadas disponíveis no mercado e fazer uma aproximação de certos conceitos pela sensibilidade."

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA

Ainda em relação à temperatura, recomenda-se uma análise detalhada da quantidade de passes necessária em cada soldagem. O controle de gradiente térmico que precisa ser aplicado à peça é a alma do projeto. Depois de definido esse item, por meio de investigação por um corpo de prova, o próximo passo consiste na escolha dos consumíveis (como eletrodos e arames) que serão usados para a deposição de solda, desde o primeiro passo do processo até o acabamento final.

Para Perdono, da Lincoln, a questão da temperatura deve ser analisada dentro de um conceito mais amplo, que vislumbre a energia despendida na soldagem. "O sucesso do processo está diretamente ligado ao melhor controle desse aporte de energia." Fatores como a dimensão e massa da peça devem ser considerados. Como a maioria dos componentes recuperados com solda de manutenção são feitos de aço carbono, ele ressalta que, nesse caso, o serviço não fica sujeito a grandes complicações. Já a soldagem de peças confeccionadas em manganês ou baixas ligas requer um controle mais rigoroso.

Nos reparos em peças de aço manganês, o usuário deve conhecer a com-

TRINCAS, AS INIMIGAS QUASE INVISÍVEIS

O reparo de trincas merece atenção especial, pois como a maioria delas não aparece a olho nu, a peça deve ser submetida a ensaio com líquido penetrante para a identificação do problema. No caso das trincas maiores, a área afetada deve ser chanfrada com o uso de eletrodo de grafite ou de chanfro. Tal operação deixa uma camada de carbono na superficie, que deve ser eliminada com a aplicação do esmeril, para a remoção de pelo menos 1 mm de espessura.

Após o reparo, recomenda-se um novo teste com líquido penetrante para a certificação de que a fissura foi eliminada por completo. Em caso negativo, o procedimento deve ser repetido. Se a trinca estiver recuperada, a área chanfrada deve ser preenchida com eletrodo AWS E 7018, no caso das peças de baixo teor de carbono. Peças com médio e alto teores devem receber eletrodos AWS E 309 ou AWS E 312.

Atuando há mais de 34 anos no mercado, a IMAP é conhecida hoje como uma sólida empresa que se destaca pela excelência de qualidade dos seus produtos, marca de uma filosofia empresarial de sucesso, alicerçada no conceito de parceria e respeito com seus clientes. Com tecnologia de ponta e profissionais altamente qualificados, busca sempre oferecer as melhores soluções para os processos industriais e atividades urbanas, essenciais para o desenvolvimento de empresas e cidades.

Para a IMAP, qualidade é uma das suas principais metas, o que a coloca entre as mais competentes indústrias de guindastes do Brasil, conceito aplicado em toda a sua linha de produtos.

IMAP®

Guindastes a cabo
IMK 25 e IMK 30.5 TON

Retros Saneamento
RM 3000, 3500 e Plus

Retro Agrícola
BR6

Cestos Aéreos
Linha Isolada e não Isolada
de 9m à 26m de altura

Florestais e Sucateiros
6.5, 8.5, 12TON

Fábrica de Cilindros

www.imap.com.br * Desenvolvemos equipamentos especiais

Rua Francisco J. Lopes, 1436 | Sto. Antônio da Patrulha | RS | CEP 95500_000 | Fone/Fax. 51.3662.8500 | imap@imap.com.br

posição do material a ser restaurado para determinar as temperaturas de pré-aquecimento, pós-aquecimento e dos passes aplicados. Normalmente não se deve ultrapassar os 200 °C, pois o manganês "memoriza" esses processos e sua estrutura pode não voltar à condição original uma vez superada a faixa de 500 °C. Dessa forma, é necessário o uso de recursos como pirômetros ou lápis térmicos para ser manter a temperatura dentro de uma faixa aceitável. Outra alternativa é lançar mão de técnicas como a imersão da peça em água, deixando exposta apenas a área a ser soldada.

QUANTIDADE DE PASSES

Tomando como exemplo uma roda guia usada em materiais rodantes, o especialista da Lincoln explica que a adoção de dois a três passes de solda contribui para que a superfície restaurada atinja uma dureza adequada à especificação da peça. A correta especificação da temperatura e da quantidade de passes também evita a geração de tensões na estrutura da peça após a soldagem. Souza, da ABC Welding, destaca que os erros acontecem justamente pelos descuidos na preparação da junta. Para evitar parte dessas tensões, o especialista recomenda a utilização de gabaritos de soldagem.

Ele destaca que as propriedades mecânicas e metalúrgicas de uma soldagem são diretamente proporcionais ao seu gradiente térmico, considerando-se a temperatura de pré-aquecimento, a temperatura dos passes e, quando necessário em casos especiais, também a temperatura de pós-aquecimento. Especificamente nos casos de materiais fabricados em ferro fundido, as tensões residuais podem ser evitadas com o uso de técnicas de soldagem adequadas.

Vale ressaltar que o processo de soldagem em ferro fundido direre do adotado no caso do aço (veja quadro ao lado). "O domínio da metalurgia de soldagem do ferro fundido é que vai determinar a metodologia e, normalmente, os consumíveis de depósitos austeníticos à base de níquel são adotados em alguns casos especiais", completa Souza.

SOLDAGENS DE MATERIAIS COMPLEXOS

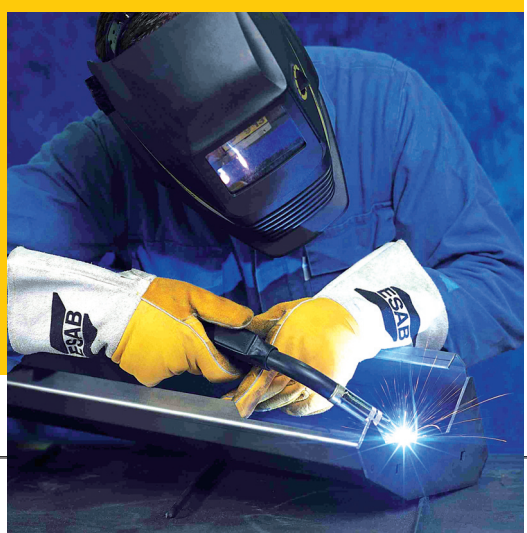
Apesar de envolver procedimentos bem difundidos entre os profissionais do setor, a solda de manutenção requer um conhecimento prévio das propriedades metalúgicas do material a ser restaurado. Segundo José Carlos de Souza, diretor da ABC Welding, esse é o ponto de partida para a definição dos processo mais adequado na recuperação de uma peça.

No caso do alumínio, por exemplo, o material pode ser soldado com o uso dos processos TIG ou MIG, que substituíram as tecnologias baseadas no emprego de oxi-acetileno. Apesar desse último processo ainda encontrar aplicação em soldas de manutenção, principalmente em situações de emergência, seu emprego é cada vez menor nas manutenções industriais.

O mesmo conceito pode ser empregado na soldagem de ferro fundido, metodologia também complexa e que exige cuidados em função do alto custo do eletrodo utilizado, à base de níquel. "Infelizmente, constatamos no mercado um grande desconhecimento em relação às propriedades metalúrgicas desse material", avalia Souza. Como exemplo, ele diz que poucos profissionais do setor conseguem diferenciar o ferro fundido do ferro cinzento, maleável, nodular e ligado, entre outros.

Souza explica que o ferro fundido, apesar de apresentar um teor de 2,1% de carbono, possui uma dureza variável na faixa de 155HRB e atinge extremos de 70HR, ao contrário dos aços indeformáveis, que têm dureza em torno de 350HRB e 850MPA. "Precisamos sensibilizar os técnicos e engenheiros de manutenção quanto à necessidade de se pesquisar o comportamento do material de forma a viabilizar sua soldabilidade com respeito aos seus limites e propriedades intrínsecas", ele afirma.

O especialista destaca ainda que, exposto a temperaturas elevadas, o ferro fundido apresenta um comportamento oposto ao dos demais metais, que costumam dilatar seguindo uma curva linear e contínua. Na verdade, ele diminui de comprimento na medida em que é aquecido, ou seja, o material encolhe. Em função dessa característica, Souza lembra que é possível soldar ferro fundido cinzento sem o pré-aquecimento, enquanto a soldagem de ferros fundidos nodulares e ferros fundidos ligados exige um pré-aquecimento de 450°C.



CARBONO NA SUPERFÍCIE

Ele cita uma experiência vivida pela ABC Welding com a recuperação de uma roda dentada de 4.200 mm de diâmetro, cujo reparo atingiu 200 mm de espessura. A peça tinha uma trinca de 3.200 mm e o processo de soldagem consumiu mais de 700 kg. Quando o processo foi encerrado, a roda dentada não apresentava nenhum tipo de desvio dimensional, tanto no sentido axial como no angular.

Nessa mesma peça foi realizado uma análise de fratura, sendo que a zona termicamente afetada (ZTA) era de 1,2 mm, medida entre a área com o metal original e a área com o depósito de solda. A tensão de soldagem não ultrapassou 2%, comparando-se um corpo de prova com a peça real. O mesmo processo de soldagem foi posteriormente utilizado na recuperação de um vaso de pressão da Petrobras com espessura de 150 mm.

Outro problema recorrente nas soldagens se relaciona ao teor de carbono na superfície de uma estrutura reparada. Isso depende de como o projeto de soldagem está sendo executado, mas existe uma tendência – em função da composição química do consumível – de se manter a última camada de solda com dureza maior, devido ao grau de resfriamento diferenciado em relação aos demais cordões usados durante a soldagem.

FONTES

ABC Welding: abcwelding@aol.com
Lincoln Electric: www.lincolnbrasil.com.br

SOLDADURA

Un proceso para cada necesidad

Toda máquina para algún día para que se realice una intervención correctiva. Puede ser porque algún elemento estructural está fisurado o porque el cucharón está desgastado y es necesario reacondicionarlo. No importa cuál es el motivo. Siempre, en ese momento, entra en acción la soldadura de mantenimiento, un proceso que permite recuperar la pieza averiada a fin de restablecerle las características dimensionales y de resistencia especificadas por el fabricante.

"Gracias a la evolución tecnológica, disponemos de centenas de procesos de soldadura, pero la selección del más adecuado siempre se hace en función de las necesidades en el campo o de las características de la estructura que se debe recuperar", dice José Carlos de Souza, director de ABC Welding, empresa especializada en este tipo de servicio. Un ejemplo de ello es la soldadura en el campo, para la que difícilmente el especialista optaría por un proceso combinado con gas protector debido a que por ser un lugar abierto hay corrientes de aire. "Excepto, claro, cuando es posible trabajar en un lugar protegido", explica Souza.

Según el experto, la elección del tipo de electrodo sigue la misma filosofía. "Debe cumplir con las exigencias de cada proyecto, pero es necesario combinar algunos valores." Entre los parámetros, el Ing. Souza cita la composición química y la dureza del metal que se soldará, y las condiciones de trabajo a las que se lo someta. También hay que tener en cuenta otras cuestiones importantes, tales como el tratamiento térmico o termoquímico al que se sometió el material, su resiliencia, fatigas mecánica y térmica, resistencia a la tracción, límite de elasticidad y aspectos metalúrgicos. Además, recomienda especial atención a la influencia de las sustancias que entran en contacto con el metal.

Cleverson Perdono, experto en soldadura de Lincoln Electric, dice que, a pesar de la variedad de métodos y electrodos disponibles, es posible hablar de aplicaciones recurrentes en sectores específicos. El mantenimiento de máquinas mineras es un ejemplo de eso. En condiciones de operación severas, los componentes tanto de los camiones fuera de carretera como de los trituradores se desgastan mucho, y por eso el proceso de mantenimiento se concentre en este tipo de problema.

Aparte de la elección del método y el electrodo más adecuados, el proceso de soldadura debe ser lo más rigoroso posible para evitar problemas como el de la superposición de soldaduras. "El secreto de la metalurgia de la soldadura es saber cómo se hizo la última reparación, con qué criterios, si el procedimiento de soldadura (EPS) cumple con alguna especificación cualificada y normas técnicas, como la ASME, API, AWS o de la Petrobras", detalla Souza.

De acuerdo con el experto, el riesgo de que el material base quede comprometido depende de la aplicación a que se destinada la pieza; si vibra, si está sometida a tensiones de compresión, torsión, etc. También influye el hecho de que almacene algún tipo de producto que pueda contaminar la base del metal con aceites, gases u otros materiales.

Cuando no se dispone del histórico del componente o pieza que se tiene que reparar, o de información sobre los productos que se usaron para repararla, lo más indicado es remover todo el material que pueda comprometer el nuevo arreglo. Los especialistas también recomiendan que se realicen ensayos destructivos, no destructivos o ensayos metalográficos, con el objetivo de dimensionar la estructura metalúrgica y sus diferencias, pues así es posible identificar el metal original de la pieza y el que se depositó en los procesos de soldadura anteriores.

ADAPTADOS PARA APOIO À OBRA

De comboios de lubrificação a caminhões guindauto, os modelos de médio porte, com peso bruto entre 6 t e 18 t, revelam-se excelentes em serviços de apoio nos canteiro de obras

Os caminhões de grande porte, usados para o transporte de materiais em construção pesada, não são os únicos modelos a marcar presença nos canteiros de obras do País. Uma vasta gama de veículos de média capacidade, com peso bruto total (PBT) na faixa de 6 t a 18 t, também encontra aplicação nesse cenário, para a realização de serviços de apoio. São os comboios de lubrificação, guindautos, oficinas volantes, caminhões-pipa, caminhões distribuidores de asfalto, com plataformas pantográficas e outros, geralmente montados sobre chassis de caminhões com menor capacidade de carga que os tradicionais basculantes.

Apesar do menor PBT, muitos desses caminhões demandam elevada tração para vencer terrenos acidentados e com baixa capacidade de suporte, o que populariza o uso dos modelos 4x4 e até mesmo dos 6x4 em aplicações desse tipo. Em determinadas situações, entretanto, como nas obras urbanas e de menor porte, os tradicionais 4x2 dão conta do recado a se transformam no modelo preferido pelas construtoras. Esse é o caso da Camargo Corrêa, que emprega veículos apenas com tração em um dos eixos na maioria dos serviços de apoio no campo.

"Em algumas circunstâncias, além de optarmos pelos modelos com tração nas quatro rodas, ainda precisamos lançar mão de algumas adaptações para que o veículo possa operar em terrenos difíceis", diz João Lazaro Maldi Junior, superintendente de equipamentos da construtora. Entre elas estão as modificações na altura das câmaras pneumáticas de freio (cuícas), das lanternas traseiras e dos para-choques.

PROTEÇÃO DOS COMPONENTES

Ele explica que o tráfego em terrenos irregulares pode comprometer o sistema de freio do caminhão, motivo pelo qual a construtora solicita aos fabricantes o levantamento das cuícas e da proteção de cárter nos modelos destinados a operações fora-de-estrada. "Os para-choques traseiros também são substituídos por uma proteção metálica para proteger componentes como o diferencial, por exemplo. Com isso, evitamos que eles

sejam afetados em caso de choque durante uma marcha à ré." Isso porque, segundo ele, os para-choques especificados pela legislação de trânsito brasileira são muito frágeis e inadequados para este tipo de operação.

As linhas de caminhões 4x2 e 4x4 da Ford, segundo Uilson Chacon Campana, supervisor de vendas nacional para grandes frotistas, podem ser adquiridas com modificações de fábrica nos para-choques. "Quando o cliente vai aplicar o veículo em terrenos com grande incidência de pedras ou em aterro sanitário, onde a presença de tocos de madeira e de outros materiais pode dificultar sua operação, podemos adaptar um para-choque dianteiro mais estreito, com até 20 cm a mais de distância entre o solo e o caminhão", diz ele.

Campana salienta que alguns modelos da linha Ford Cargo já saem de fábrica com essa solução, que envolve apenas uma modificação nos faróis dianteiros, posicionados na horizontal para aumentar o espaço entre eles e o solo.

A Mercedes-Benz, que atende a demanda de equipamentos de apoio das construtoras com os caminhões da linha Atego, disponíveis em modelos com tração apenas em um dos eixos ou nas quatro rodas, também oferece a solução de para-choques mais estreitos para todos os veículos da série.

RELAÇÃO DO DIFERENCIAL

Os fabricantes ressaltam que, em operações fora-de-estrada, a redução da relação do diferencial mostra-se tão importante quanto as mudanças de posicionamento do para-choque e de outros componentes. "Como aplicações desse tipo exigem torque e não velocidade, essa modificação proporciona maior capacidade de subida ao caminhão", diz Eustáquio Sirolli, gerente de produtos da Mercedes-Benz.

Campana, da Ford, explica que a redução do diferencial só altera o torque final do veículo, o que é suficiente para melhorar a sua potência em terrenos inclinados. "Nos nossos modelos, essa modificação pode resultar em ganhos de torque de 10% a 20%", ele afirma.

Para João Lazaro, da Camargo Correa, tão importante quanto a relação do diferencial é a especificação da tomada de força para cada tipo de aplicação. "Para o bom funcionamento do implemento instalado no veículo, é preciso saber se ela sai direto da caixa de transmissão ou se é necessário adaptá-la ao eixo cardan". Ele salienta que a primeira opção é a mais indicada e utilizada atualmente em veículos de apoio, enquanto as tomadas de força adaptadas ao cardan são usadas apenas em casos específicos.

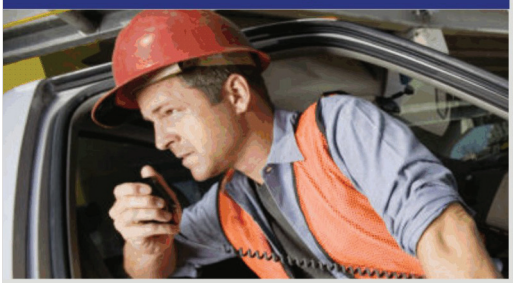
Antes da aquisição do veículo, a definição do implemento a ser utilizado também contribui para a decisão sobre outras modifica-

Fotos: Encalso

Caminhão-baú leva a oficina até o campo

bapi
telecomunicações
23 anos - Líder de Mercado
Revenda Premium Motorola
Certificada ISO9001 E ISO14001

O sucesso de uma obra depende da eficiência da comunicação.



Empresa líder de Mercado há mais de duas décadas implantando sistemas de comunicação via rádio, fornecendo:

-Projetos de Engenharia;
-Equipamentos e acessórios;
-Instalação;
-Assistência Técnica Autorizada;
-Regulamentação;
-Venda e Locação.

Tecnologia digital Mototrbo
Mude para digital

MOTOROLA revenda premium ouro

MOTOTRBO™
Sistema de rádio bidirecional digital profissional

Ligue agora e faça um ótimo negócio!
(11) 2440-5395 - www.bapi.com.br

ções indispensáveis ao caminhão. Sirolli, da Mercedes-Benz, lembra que a fabricante oferece um reforço de mola para aplicações com cargas concentradas, algo necessário, por exemplo, em caminhões basculantes. "Em veículos de apoio, essa adaptação, que é opcional e, portanto, tem um custo embutido, não é necessária, pois a carga utilizada costuma ser menor do que a capacidade do caminhão."

DISTÂNCIA ENTRE-EIXOS

Na Ford, as modificações nos veículos também são definidas em função do implemento utilizado. "Nos caminhões guindauto ou equipados para prestar serviços em redes de eletricidade, por exemplo, instalamos uma chapa de metal para proteger o motor e a caixa de transmissão do veículo antes de enviá-lo para o implementador. Além disso, alteramos o respiro do eixo traseiro de forma que ele fique em altura superior à da longarina", explica Campana. Essa última alteração, segundo ele, evita danos ao diferencial caso o caminhão venha a trafegar em áreas alagadas.

O implemento utilizado também ajuda a definir a distância entre-eixos dos caminhões. "Dependendo do comprimento do implemento e da carga, é preciso adequar a distância entre os eixos para manter a estabilidade do veículo e obter uma boa distribuição da carga", diz João Lazaro. Por esse motivo, ele explica que a Camargo Corrêa segue as recomendações dos implementadores, observando a carga máxima indicada para cada eixo.

No caso dos caminhões da linha Atego, por exemplo, o usuário pode optar por modelos com entre-eixos de 4,8 m ou de 3,6 m. Os com distância mais longa são indicados para uso como comboios de lubrificação, caminhão oficina e outros serviços de apoio, enquanto os modelos com menor distância entre-eixos se destinam ao uso como caminhões basculantes. "A maior distância entre-eixos proporciona ganho na plataforma de carga, algo necessário para aumentar a capacidades dos tanques de água, dos barris de combustível ou de lubrificantes", finaliza Sirolli.

FONTES

Construtora Camargo Corrêa: www.camargocorrea.com.br
Ford Caminhões: www.ford.com.br/fordcaminhoes
Mercedes-Benz: www.mercedes-benz.com.br

CAMIONES

Adaptados para dar apoyo en la obra

Los camiones de gran tonelaje, usados para transportar materiales en la construcción pesada, no son los únicos que destacan entre los vehículos que operan en los obradores de Brasil. Una amplia gama de vehículos de mediana capacidad, con un peso bruto vehicular (PBV) que oscila entre las 6 y las 18 toneladas, también tiene su aplicación en las obras para realizar servicios de apoyo. Son estaciones móviles de lubricación, camiones grúa, talleres móviles, camiones cisterna, regadores de asfalto, con plataformas elevadoras de tijera y otros tipos, generalmente montados sobre chasis de camiones de menor capacidad de carga que los tradicionales volcadores.

Muchos de estos vehículos, a pesar del menor PBV, requieren una elevada tracción para trabajar en condiciones severas, con terrenos irregulares y de poca resistencia, por lo que se ha popularizado el uso de los modelos 4x4 e incluso los de 6x4 para tareas de ese tipo. Sin embargo, en determinadas situaciones, como el caso de las obras urbanas de menor magnitud, los tradicionales 4x2 se ajustan perfectamente a las necesidades, por lo que se han convertido en los preferidos de las empresas constructoras. Camargo Corrêa, por ejemplo, usa vehículos apenas con tracción en uno de los ejes para la mayoría de los servicios de apoyo en campo.

"En algunas circunstancias, aparte de optar por modelos con tracción en las ruedas, también tenemos hacer algunas adaptaciones para que el vehículo pueda operar en condiciones severas, con terrenos irregulares", dice João Lazaro Maldi Junior, superintendente de maquinaria de la empresa. Entre las modificaciones más usuales sobresalen los cambios en la altura de las cámaras de frenos neumáticos, de los faros traseros y de los paragolpes.

Tomada de força: especificada de acordo com o implemento

1º WORKSHOP SOBRATEMA 2010

24 de março de 2010 - São Paulo

SOBRATEMA

neopix

FINANCIAMENTOS & SEGUROS

Participe! Inscreva-se!

PALESTRAS PROGRAMADAS:

✓ BNDES - Linhas de Crédito

Serão apresentadas as diversas linhas de financiamentos disponíveis pelo BNDES, e seus requisitos para obtenção. Por exemplo: Novos prazos e condições para programa Finame BNDES-PSI; Linhas, Programas e Fundos de apoio a investimentos Socio-Ambientais.

✓ Alternativas de Financiamentos para Equipamentos

Serão apresentadas as linhas de crédito nacionais e internacionais disponíveis no mercado, como leasing financeiro, leasing operacional, CDC, consórcios, financiamento corporativo, lease back e outras.

✓ Seguros: Diretrizes para Decisão

Serão apresentadas as modalidades de seguro disponíveis para equipamentos em obras, em função das particularidades de cada aplicação. Aversão ao Risco. Divisor de águas: até que valor de prêmio é viável.

✓ Autosseguro: quando aplicar?

Serão apresentados conceitos de autosseguro, suas vantagens e fatores para avaliar sua aplicação. Gestão de Riscos.

Centro de Convenções Milenium

R. Dr. Bacelar, 1043 - Vila Mariana - SP
Estacionamento no local

INFORMAÇÕES: www.acquacon.com.br/workshopsobratema

Realização: SOBRATEMA

Patrocínio: CATERPILLAR® HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO, LTD KOMATSU

Organização: acqua consultoria organização de eventos

www.acquacon.com.br

ROLINK TRACTORS

SISTEMAS COMPLETOS DE
MATERIAL RODANTE

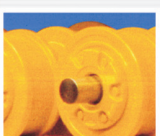
DISTRIBUIDOR AUTORIZADO BERCO, O MAIOR FABRICANTE DE MATERIAL RODANTE DO MUNDO

A MAIS COMPLETA OFICINA PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAL RODANTE DO BRASIL

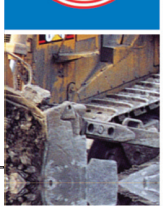
SISTEMAS COMPLETOS DE MATERIAL RODANTE PARA OS EQUIPAMENTOS:
TRATORES, ESCAVADEIRAS, GUINDASTES E PERFURATRIZES

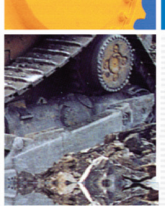
ROLINK TRACTORS

BERCO



BERCO

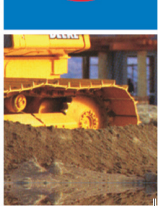




- Técnicos Especializados
- 35 anos de Experiência
- Rigoroso Controle-de-Qualidade
- Desenvolvimento de Projetos Especiais

R. Sta. Angelina, 588 - Guarulhos, SP - Cep: 07053-122
Vendas Diretas 11 3436.1071/ 8620 Nextel 11*93960/ 11 7746.7881
Tel/ Fax: 11 2421.8960/ 3680 - **vendas@rolinktractors.com.br**

www.rolinktractors.com.br



FEIRA APRESENTA NOVIDADES PARA O SETOR

LANÇAMENTOS DA WORLD OF CONCRETE, EM LAS VEGAS (EUA), ACENAM COM TECNOLOGIAS DE EQUIPAMENTOS VOLTADAS AOS GANHOS DE CUSTO E DE PRODUTIVIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS

A balada pela crise financeira internacional, a indústria de equipamentos para construção dos Estados Unidos se prepara para virar o jogo. Em fevereiro, os principais fabricantes de equipamentos para obras de concreto se reuniram em Las Vegas, durante a feira World of Concrete 2010 (WOC), para apresentar ao mercado internacional os seus mais recentes lançamentos nessa área.

Em um cenário de instabilidade, eles apostaram na inovação tecnológica como uma resposta às exigências de redução de custos e maior produtividade nos canteiros de obras. O resultado foi um show de tecnologia nos quase 600 mil m² de área da feira, que reuniu 1.354 empresas expositoras e atraiu a visita de mais de 55.000 profissionais do setor.

Como nas edições anteriores, o evento contou também com a participação da Sobratema, que marcou presença no centro de exposições com um estande próprio, onde divulgou as oportunidades de negócios no mercado brasileiro de equipamentos para construção. Além disso, dentro de seu programa de "Missões Técnicas", a associação organizou uma delegação de 48 profissionais brasileiros, que foram ao World Of Concrete em busca de inovações tecnológicas que possam contribuir para a maior eficiência em suas operações. Veja, a seguir, algumas novidades que eles puderam conferir pessoalmente.

MAIOR FORÇA PARA AS MINIS

As miniescavadeiras E42, E45 e E50, que cobrem a faixa de 4t a 4,8t de peso operacional, figuraram entre os principais destaques apresentados pela Bobcat, empresa especializada em equipamentos compactos para serviços de escavação, carregamento e movimentação de materiais em canteiros de obras. Equipadas com motores de 41,8 cv, no caso dos dois modelos menores, e de 48,8 cv, no modelo E50, as miniescavadeiras tiveram seu circuito hidráulico redesenhado, com a adoção de bomba sensível à carga (*load sensing*) e sistema com válvula de centro fechado.

Tais inovações, segundo o fabricante, possibilitam um controle mais refinado das máquinas. Elas também contam com dispositivo para reduzir a rotação do motor à marcha lenta quando o operador não movimenta a miniescavadeira por um período de quatro segundos, reduzindo o consumo de combustível e de emissões. Se o operador retoma as atividades, o sistema retoma automaticamente a rotação do motor antes do período de ociosidade.

Apesar de compactas, elas atingem um desempenho invejável para minis do seu porte, alcançando uma profundidade de escavação de 3.523 m e uma altura de descarga de 3.879 m (modelo E50). Esse modelo apresenta uma força de desagregação de 28,7 kN e, como os demais, vem equipado com caçamba dotada de proteção contra tombamentos ou quedas de pedras (ROPS/FOPS).

www.bobcat.com

SISTEMA MECANIZA A FIXAÇÃO DE BLOCOS

Imagine um dispositivo que mecaniza a fixação de blocos na execução de fechamentos, permitindo a aplicação de argamassa e concreto com alta produtividade e mínima interferência da mão-de-obra. Esse sistema existe e foi apresentado pela Stone como alternativa ao método manual, com a intensiva utilização de pedreiros. Trata-se de um equipamento que pode ser usado como implemento de um manipulador telescópico ou até mesmo ser manuseado por uma empilhadeira junto ao local de aplicação.

Na verdade, ele é composto basicamente por uma caixa de transferência, acionado por um motor elétrico e conectado à betoneira estacionária, tendo na outra extremidade uma mangueira para a distribuição da argamassa. Uma rosca tipo sem-fim realiza a movimentação do material em seu interior, promovendo a transferência da argamassa sem que ocorra sua segregação. O equipamento pode ter acionamento independente, para operação junto a uma empilhadeira ou um guindaste de torre, ou ser conectado à tomada de força de uma máquina portadora, como um manipulador telescópico.

Segundo a fabricante, ele elimina também a necessidade de bomba de argamassa e reduz os custos da obra, possibilitando um retorno ao investimento após a aplicação de cerca de 50 mil blocos. Pode ser usado na execução de paredes, de fundações, reboco e no enchimento de formas, entre outras aplicações. Conhecida no Brasil pela sua linha de rolos compactadores de asfalto, a empresa também apresentou no evento sua família de equipamentos para concretagem, como betoneiras estacionárias, alisadoras para piso, réguas e compactadores de placas, entre outros.

www.stone-equip.com

CARREGADEIRAS SOB MEDIDA

Atenta à demanda de alguns clientes por soluções customizadas, que permitam adequar seu equipamento a condições muito específicas de trabalho, a Case Construction detalhou o programa "Commodity King" para adaptações em suas pás carregadeiras

E621 e E721. O pacote inclui desde filtros de ar especiais, até a instalação de proteção no radiador e nos demais componentes do sistema de arrefecimento. O objetivo, nesse caso, é proteger o equipamento de contaminações e sujeiras em operações severas.

Segundo a fabricante, tais soluções foram desenvolvidas para máquinas que trabalham em ambientes muito específicos, como usinas sucroalcooleiras e movimentação de materiais em pátios pavimentados. Nesse último caso, mudanças no eixo diferencial da carregadeira resultam na sua melhor força de tração e na consequente redução do consumo de pneu em relação às operações em superfícies de terra.

As opções também se estendem ao sistema de movimentação do braço da carregadeira, que pode ser do tipo Z-bar (standard), XT (aplicação de implementos) e na versão de alcance estendido XR. "Esse pacote é uma resposta às necessidades dos clientes com um conjunto de opções que podem melhorar sua produtividade", afirma Ion Warner, diretor sênior de marketing da Case Construction.

www.casece.com

ILUMINAÇÃO PARA GRANDES OBRAS

Com a aquisição da Ingersoll Rand, a sul-coreana Doosan incorporou a sua linha de equipamentos uma ampla variedade de torres de iluminação e, durante o evento, destacou um dos carros-chefe dessa família. O modelo L20 foi apresentado como a resposta para obras que demandam alta capacidade de iluminação e geração de energia.

Equipada com motor a diesel de 32 hp e 20 kW de potência de geração (dos quais 16 kW destinados apenas para iluminação), a torre L20 é indicada para mineração, grandes obras de infraestutura e exploração de petróleo, entre outras aplicações. Ela conta com quatro lâmpadas de 1.000 W, montadas em mastro telescópico com rotação de 360º, que atinge uma altura de até 9 m.

O equipamento é fornecido em gabinete reforçado, para suportar as adversidades do campo, e sua versão standard possui capacidade para 102 l de combustível, o que lhe confere uma autonomia de 69 h de operação contínua de iluminação ou de 12,5 h de geração contínua de energia (uso de 100% como gerador). Mas a torre também pode ser fornecida com tanque de 189 l, o que praticamente dobra essas capacidades.

www.doosanportable.com

PUTZMEISTER SE ESTABELECE NO BRASIL

A fabricante de bombas de concreto aproveitou o evento para anunciar a retomada de suas atividades no Brasil, notícia que a revista **M&T** já havia antecipado em sua edição de agosto. Após anos operando no País apenas por meio de distribuidora, a multinacional constituiu a Putzmeister Brasil Ltda. (PMB), com instalações em Atibaia (SP), que assume toda a responsabilidade pelas áreas de vendas, estoque de peças, distribuição, treinamento e suporte técnico aos clientes.

"Temos uma longa história de sucesso no Brasil e queríamos mostrar aos clientes da região o nosso compromisso de longo prazo para com esse mercado que vem crescendo de forma rápida e consistente", diz Marc Aguilar,

MAQUINARIA PARA HORMIGÓN

Feria presenta las últimas novedades tecnológicas

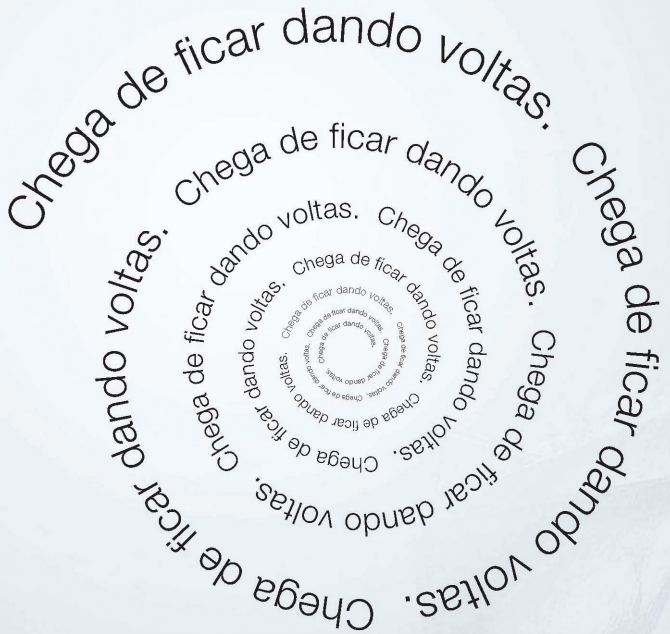
Afectada por la crisis financiera internacional, la industria de maquinaria y equipos para la construcción de los Estados Unidos está preparada para superarla con éxito. En febrero próximo pasado, los principales fabricantes mundiales de maquinaria del rubro del hormigón se reunieron en Las Vegas, durante la feria World of Concrete 2010 (WOC), para presentar al mercado internacional sus más recientes lanzamientos.

En el actual contexto de inestabilidad, apuestan por la innovación tecnológica como respuesta a las exigencias de reducción de costos y aumento de productividad en las obras. El resultado fue un espectáculo de tecnología en los aproximadamente 600.000 metros cuadrados de superficie de la feria, que congregó a 1.354 empresas expositoras y recibió la visita de más de 55.000 profesionales del sector.

Como en los números anteriores de la feria, el evento contó también con la participación de Sobratema, que sentó presencia en el centro de exposiciones con un stand propio, donde divulgó las oportunidades de negocios que brinda el mercado brasileño de maquinas y equipos para la construcción. Además, en el marco de su programa "Misiones Técnicas", la asociación organizó una delegación de 48 profesionales brasileños al World Of Concrete interesados en conocer innovaciones tecnológicas que puedan contribuir para mejorar la eficiencia de sus operaciones. A continuación se detallan algunas de las novedades presentadas en el evento.

ADQUIRA SEU EXEMPLAR!

neopix



VÁ DIRETO AO PONTO.

CONSULTE O ANUÁRIO BRASILEIRO DE EQUIPAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO 2009/2010.

A mais nova edição do Anuário consolida em um único espaço editorial as especificações técnicas de máquinas de todas as marcas disponíveis no mercado brasileiro. De fácil consulta e ampla cobertura, a edição 2009/2010 do Anuário Brasileiro de Equipamentos para Construção visa contribuir no planejamento e dimensionamento da frota de equipamentos.

Informações:
Margareth Simões
margareth@sobratema.org.br
11 3662 4159

REALIZAÇÃO:

SOBRATEMA

FAMÍLIAS DE EQUIPAMENTOS CONTEMPLADAS:

• Caminhões articulados • Caminhões fora-de-estrada • Caminhões rodoviários • Carretas de perfuração
• Compressores de ar • Escavadeiras hidráulicas • Minicarregadeiras • Miniescavadeiras
• Motoniveladoras • Pás carregadeiras • Retroescavadeiras • Rolos compactadores
• Tratores de esteiras • Vibroacabadoras de asfalto

presidente da Putzmeister America e vice-presidente de vendas para a América Latina e Caribe. A subsidiária brasileira será comandada por Edson Oliveira, que assumiu o cargo de gerente geral da empresa.

www.putzmeister.com

PEQUENA E VERSÁTIL

A novidade, para quem visitou o estande da Ditch Witch, não foram os equipamentos de perfuração direcional horizontal (HDD), família com a qual sua marca ficou conhecida no mercado brasileiro. O destaque da empresa foi a nova miniescavadeira XT855, um equipamento versátil e multifuncional, que permite o acoplamento de 70 implementos para as mais diversas atividades, desde escavação, até valetadeiras, caçamba para o transporte de materiais e porta-pallets, entre outros.

Equipada com motor de 30 hp (dos quais 18 hp se destinam diretamente para o implemento), a máquina tem uma capacidade de carga de 490 kg e se caracteriza pelas dimensões compactas (tem apenas 1,3 m de largura). Mas o que facilita sua operação em espaços confinados, como a execução de fundações, a abertura de valas ou escavação rente a paredes, é seu sistema de movimentação da lança, independente do corpo da escavadeira, que permite realizar o serviço sem o giro da máquina.

www.ditchwitch.com

NOVO SENSOR DE INCLINAÇÃO

Um dos destaques da Topcon, especializada no desenvolvimento de estações totais, de sistemas para topografia, geoposicionamento e controle georreferenciado de equipamentos, foi o lançamento de um novo sensor para controle de inclinação de lâminas de motoniveladoras e tratores de esteiras. Segundo a empresa, trata-se de um desenvolvimento a partir de modelos anteriores, com maior capacidade para operar em condições adversas e ampla faixa de temperatura. Compatível com os sistemas de "*control machine*" desenvolvidos pela companhia, ele conta com dispositivos que tornam mais rápido e fácil o rastreamento e identificação de falhas no sistema.

www.topconpositioning.com

MINICARREGADEIRA COM POWER BOOSTER?

Quem visitou o estande da Caterpillar pôde conferir as minicarregadeiras da nova série B2 da marca, oferecidas ao mercado em seis versões sobre rodas (216B2, 226B2, 232B2, 242B2, 236B2 e 252B2) e em duas versões sobre esteiras (247B2 e 257B2), para aplicações em todo-terreno. Os equipamentos cobrem a faixa de 635 kg a 1.134 kg de capacidade de carga e, em muitos deles, a fabricante afirma ter obtido um incremento de 5% a 11% na capacidade de transporte em relação aos modelos anteriores, da série B.

Equipadas com motores na faixa de potência entre 49 hp e 70 hp, as minicarregadeiras se destacam pela sua cabine ergonômica e pelo sistema de controle, à base de *joystick*, que possibilita maior produtividade ao trabalho com menor fadiga do operador. Como elas operam como máquinas porta-ferramenta, permitem acionar uma bomba adicional (de engrenagem) para o aumento de fluxo do sistema hidráulico, de forma a oferecer maior força para o implemento.

Essa funcionalidade é acionada com um simples toque de botão e está disponível como opcional para três modelos da linha – a 226, 242 e 257. Com seu acionamento, o operador aumentando o fluxo de óleo da minicarregadeira de 59 l/min para 98 l/min, a uma pressão de 3.335 psi.

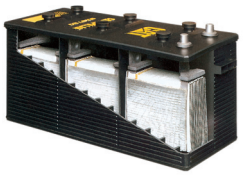
www.cat.com

MOTORES DO FUTURO JÁ CHEGAM AO MERCADO

Comprometida com a questão da sustentabilidade na construção, a Volvo aproveitou o evento para anunciar sua nova geração de motores a diesel, já adequada à próxima etapa das normas internacionais de controle de emissão de poluentes (EPA/Tier). Até o final do ano, a empresa espera lançar os motores Volvo Penta da nova série, antes do prazo estipulado pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) dos Estados Unidos, que estabelece o início do Tier 4i a partir de 2011.

Para isso, a empresa combinou uma série de soluções tecnológicas, desde o uso de catalisadores de redução seletiva (SCR), até o emprego de sistemas de recirculação dos gases de exaustão (EGR). As novas tecnologias visam a uma combustão mais eficiente que, além de reduzir a emissão de gases, proporciona maior desempenho ao equipamento e menor consumo de combustível. Um modelo do motor foi apresentado em sem estande, com 700 hp de potência e montado sobre *skid*, para aplicação industrial.

www.volvo.com



PROCEDIMENTOS SIMPLES, COMO A LIMPEZA DOS CONECTORES E O ACOMPANHAMENTO DO NÍVEL E DA DENSIDADE DA SOLUÇÃO, AJUDAM A AUMENTAR A VIDA ÚTIL DAS BATERIAS

COMO CUIDAR DAS BATERIAS

Muitas vezes negligenciado na manutenção dos equipamentos, o cuidado com as baterias envolve procedimentos relativamente simples que, quando não observados, resultam na menor vida útil desse componente. Um dos principais problemas com as baterias se relaciona à própria aplicação dos equipamentos, que sempre operam sob severas condições de trabalho. Como elas são dotadas de pólos positivos e negativos, separados por uma série de camisas revestidas, a trepidação excessiva dos equipamentos faz com que os pólos semelhantes das placas possam encostar uns nos outros, o que ocasiona curto-circuito no sistema elétrico.

Sob severas condições de trabalho, em ambiente agressivo e com muita vibração, as baterias dos equipamentos de construção têm sua vida útil reduzida e, em geral, atingem um máximo de dois anos de uso (tomando-se como base um caminhão basculante de grande porte ou uma retroescavadeira). Para alcançar essa longevidade, os fabricantes especificam uma série de procedimentos de manutenção, a começar pela limpeza dos conectores.

Uma rápida inspeção visual permite verificar o acúmulo de óxido de cobre (zinabre) nos conectores, o que interrompe o fluxo da corrente elétrica. Nesse caso, recomenda-se a limpeza dos conectores com o uso de uma escova de aço e de algum líquido removedor. O emprego de vaselina ou graxa, adotado por alguns profissionais do setor, não é recomendado pelos fabricantes. Isso porque esses materiais, dotados de propriedades isolantes, formam uma crosta em volta dos pólos dos conectores e inibem o fluxo da corrente elétrica.

Foto: Caterpillar

O ideal é realizar uma limpeza inicial com escova de aço e óleo diesel, seguida pelo revestimento dos conectores com óleo lubrificante, do tipo WD-40. Com esse procedimento simples, o usuário pode ampliar a vida útil das baterias e evitar prejuízos, já que a garantia oferecida pelos fabricantes não cobre os danos causados pelo excesso de zinabre nos conectores.

MEDIÇÃO DE CORRENTE E TENSÃO

Geralmente, os problemas relacionados à tensão das baterias são ocasionados pela evaporação descontrolada do

líquido da solução. Com isso, o sistema passa a operar com tensão acima do especificado e a melhor maneira de avaliar o problema é com o uso do multímetro. Posicionando corretamente o medidor de tensão, o técnico pode avaliar se a bateria está operando na faixa entre 12V e 14,8V.

Se ela estiver abaixo desse patamar, significa que a bateria está perdendo tensão e isso ocorrerá até a sua total inatividade. Em contrapartida, uma tensão acima da faixa recomendada sinaliza uma possível sobrecarga, o que levará ao comprometimento de outras peças do sistema elétrico, como lanternas e componentes eletrônicos. Vale ressaltar que problemas causados por falta de solução também não são cobertos pela garantia oferecida pelos fabricantes de baterias.

No passado, os fabricantes ofereciam ao mercado baterias passíveis de manutenção, que demandavam o acompanhamento do nível da solução. À medida que esse líquido evaporava, o usuário devia completar o nível com a reposição de água desmineralizada. Os novos modelos, entretanto, conhecidos como baterias seladas ou blindadas, dispensam esse procedimento e são, teoricamente, totalmente isentos de manutenção (veja mais detalhes no quadro da pág. 57).

Mesmo assim, se algum problema ocasionar a evaporação da solução, o usuário deverá restabelecer os níveis desse líquido por meio de um processo cuidadoso. Para proporcionar uma boa corrente elétrica, a

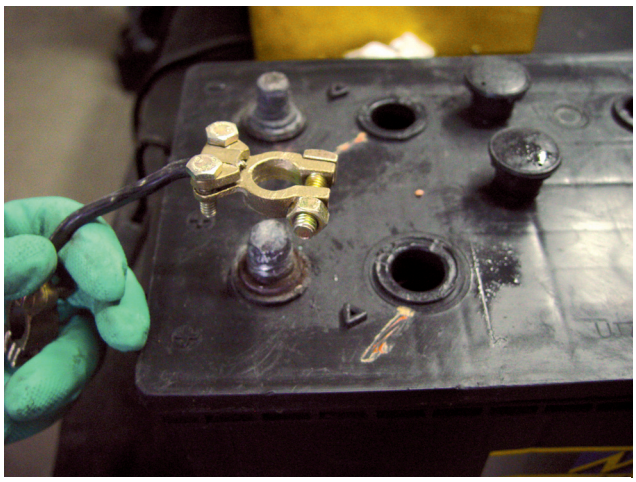
PROCEDIMENTOS PARA REPOR A SOLUÇÃO

O complemento da solução das baterias deve ser feito somente com água desmineralizada, totalmente neutra. Esse procedimento deve ser adotado sempre que se verificar a evaporação do líquido, com sua reposição até o nível suficiente para a cobertura das placas internas da bateria.

Se a solução ultrapassar o nível indicado, ela será expelida para fora da bateria com o seu funcionamento e aquecimento natural, o que poderá comprometer outros componentes do equipamento, como a bandeja. Em contrapartida, o nível de solução abaixo do recomendado pode ocasionar curto-circuito durante o toque entre pólos semelhantes das placas.

Com um densímetro, técnico testa a acidez da bateria

Limpeza dos conectores...


...melhora o fluxo de corrente

NOS EQUIPAMENTOS PARADOS, O QUE FAZER COM A BATERIA?

Se o equipamento estiver com o sistema elétrico em bom estado de conservação, sem fuga de corrente, o usuário pode ligá-lo a cada dois dias para uma recarga natural da bateria e evitar o risco de sulfatação, que leva à perda da bateria.

Dessa forma, a empresa pode manter o equipamento sempre disponível para operação, quando seu uso tornar-se necessário. Outro procedimento possível é desconectar a bateria durante o período de desuso da máquina ou até mesmo alocá-la para outro equipamento. Vale lembrar que, quando inoperante, qualquer veículo ou equipamento não pode consumir uma corrente elétrica acima de 0,03 A, o suficiente para alimentar relógios e demais componentes eletrônicos que funcionam em *stand by*. Acima disso, significa que o sistema está com fuga de corrente.

MODELOS DE BATERIAS

Atualmente, as baterias que necessitam de manutenção constante são fornecidas apenas por fabricantes de qualidade inferior e demandam a reposição do nível da solução a cada seis meses, no máximo. Isso porque os fabricantes de primeira linha produzem apenas modelos selados ou blindados, esse último concebido para ser totalmente imune a manutenções.

No mercado de equipamentos para construção, entretanto, um novo tipo de bateria começa a se popularizar entre os usuários. São os modelos indicados para operações severas, cujas placas contam com fibras flexíveis. Essas fibras são incorporadas à mistura antes do empastamento das grades. Assim, depois de empastadas e curadas, as placas tornam-se compostos totalmente integrados de chumbo metálico e óxido, adquirindo elevada flexibilidade e resistência a impactos.

Esses modelos também são equipados com suportes de compressão, que distribuem de maneira equilibrada as forças de compactação sobre o elemento blindado em cada cavidade da caixa da bateria. Com isso, ela preserva as relações dimensionais e a flexibilidade do conjunto, atingindo até o dobro de vida útil em relação aos modelos convencionais, quando aplicada em operações fora-de-estrada.

solução deve apresentar uma densidade de ácido na faixa de 1.240 ou 1.250. Com o uso de um densímetro, o profissional do setor pode realizar essa medição nos modelos selados, já que os blindados dispõem de um visor, no qual é possível observar seu nível de acidez sem a abertura da bateria.

Se a densidade estiver abaixo do recomendado, a bateria precisa ser submetida a uma nova carga. Quando ela apresenta níveis satisfatórios de acidez e, mesmo assim, não consegue segurar carga suficiente para a partida do motor, provavelmente suas placas internas estão em curto-circuito.

Nesse caso, recomenda-se um teste de corrente elétrica, sobrecarregando a bateria para mais de 300 A por um período de 15 segundos. Se, ao final do teste, ela segurar menos de 10 A, está confirmada a ocorrência de curto-circuito em suas placas internas. Nesses casos, o usuário pode recorrer à garantia oferecida pelo fabricante da bateria ou simplesmente trocar as placas danificadas, caso o componente já esteja fora do período de garantia.

FONTES

Acumuladores Moura: www.moura.com.br

CUSTO HORÁRIO DE EQUIPAMENTOS R$ *COSTO POR HORA DE EQUIPOS*

EQUIPAMENTO	PROPRIEDADE	MANUTENÇÃO	MAT. RODANTE	COMB./LUBR.	TOTAL
Caminhão basculante articulado 6x6	64,46	57,68	16,58	46,20	184,91
Caminhão basculante fora de estrada 30 t	39,89	38,51	12,81	33,50	124,70
Caminhão basculante rodoviário 6x4 (26 a 30 t)	20,48	21,02	3,34	11,55	56,38
Caminhão basculante rodoviário 6x4 (36 a 40 t)	30,94	26,52	5,59	23,10	86,14
Caminhão comboio misto 4x2	17,44	16,99	2,67	7,85	44,96
CAMINHÃO GUINDAUTO 4X2	18,67	18,20	2,67	7,85	47,39
CAMINHÃO IRRIGADEIRA 6X4	21,56	19,30	3,34	6,01	50,21
CARREGADEIRA DE PNEUS (1,5 A 2,0 M³)	29,40	24,04	4,13	19,64	77,20
CARREGADEIRA DE PNEUS (2,5 A 3,5 M³)	44,20	32,47	10,25	27,72	114,64
COMPACTADOR DE PNEUS PARA ASFALTO	40,00	19,70	3,97	23,10	86,77
COMPACTADOR VIBRATÓRIO LISO / PÉ DE CARNEIRO (10 T)	41,60	20,20	0,32	34,65	96,77
COMPACTADOR VIBRATÓRIO LISO / PÉ DE CARNEIRO (7 T)	28,80	16,20	0,22	34,65	79,87
COMPRESSOR DE AR PORTÁTIL (250 PCM)	7,68	10,08	0,04	32,80	50,60
COMPRESSOR DE AR PORTÁTIL (750 PCM)	15,87	14,51	0,09	79,00	109,47
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (15 A 17 T)	41,50	30,83	1,35	20,79	94,47
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (20 A 22 T)	44,20	31,75	2,84	48,51	127,30
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (30 A 34 T)	81,25	51,75	5,29	69,30	207,58
MOTONIVELADORA (140 A 180 HP)	49,98	34,14	2,20	39,27	125,59
MOTONIVELADORA (190 A 210 HP)	49,00	33,64	2,36	46,20	131,20
RETROESCAVADEIRA	22,31	14,26	0,54	18,48	55,59
TRATOR AGRÍCOLA	14,80	10,76	0,99	23,10	49,65
TRATOR DE ESTEIRAS (100 A 120 HP)	57,09	31,83	2,88	30,03	121,83
TRATOR DE ESTEIRAS (160 A 180 HP)	56,00	36,75	6,50	48,51	147,76
TRATOR DE ESTEIRAS (300 A 350 HP)	138,13	89,55	24,52	85,47	337,67

Os valores acima, sugeridos pela Sobratema, correspondem à experiência prática de vários profissionais associados, mas não devem ser tomados como única possibilidade de combinação, uma vez que todos os fatores podem ser influenciados pela marca escolhida, local de utilização, condições do terreno ou jazida, ano de fabricação, necessidade do mercado e oportunidades de execução dos serviços. Valores referentes a preço FOB em São Paulo (SP). Maiores informações no site: **www.sobratema.org.br.**

2010 EDIFICA
CONSTRUYENDO EL DESARROLLO

SEMANA CONSTRUCCION 2010
CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION

2010 EXPO HORMIGÓN ICH
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS CONCRETAS

www.semanadelaconstruccion.cl

www.edifica.cl

www.expohormigon.cl

VISITE O MAIOR E PRINCIPAL EVENTO DA CONSTRUÇÃO NO CHILE

o **95%** dos nossos Visitantes encontraram a oferta de Novas Tecnologias para sua Empresa

Estudio Praxis. Ferias versión 2008

Nesses 4 dias poderá encontrar:

- Mais de 200 empresas fornecedoras do setor
- Contatos Comerciais e Profissionais
- Palestras Comerciais e Fóruns Temáticos
- Demonstrações in situ
- Museu e Galeria Fotográfica da Construção

12 a 15 de Maio 2010
Santiago Chile - Espacio Riesco

Adiante a sua Visita
Inscreva-se em www.edifica.cl

Mais Informação:

COMERCIAL:
coordinadora@edifica.cl
(56-2) 530 7238
(56-2) 530 7000

VISITA:
expohormigon@edifica.cl

Organizam:
CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
ICH Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile

Patrocinam:
GOBIERNO DE CHILE MINVU
Colegio de Ingenieros de Chile A.G.
COLEGIO DE ARQUITECTOS DE CHILE

Comercializa e Produz:
Fisa

Para falar com usuários de equipamentos

ANUNCIE NA REVISTA M&T

Quem quer atingir o mercado de equipamentos anuncia na M&T, a revista que fala com os usuários (construtoras, locadoras e mineradoras), com fabricantes, distribuidores, fornecedores de peças e serviços.

Leia na próxima edição

Guindastes Móveis
A demanda cresce para os modelos de grande porte

Sondagem Subterrânea
Tecnologias que antecipam falhas geológicas

Sistemas de Direção
Os tipos existentes e suas aplicações

Operação de Equipamentos
As mulheres conquistam espaço no mercado

Manutenção
Como cuidar das instalações elétricas

E mais...
Reportagens com usuários de máquinas pesadas, entrevistas, custo horário e test-drive de equipamentos, e demais informações úteis aos profissionais de equipamentos e manutenção

Revista M&T Manutenção & Tecnologia

PROGRAME SEU ANUNCIO
www.sobratema.org.br

SOBRATEMA

EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO

EQUIPAMENTO (PORTUGUÊS)	EQUIPOS (ESPANHOL)	EQUIPMENT (ENGLISH)
Alimentador para bomba de concreto	Alimentador para bomba de hormigon	Concrete pump feeder
Alisadora de concreto	Allanadora de hormigón	Power trowel
Betoneira portátil	Hormigonera portatil	Portable drum mixer
Bomba d'água a ar comprimido	Bomba neumática para água	Compressed air water pump
Bomba d'água centrífuga a diesel	Bomba para água centrifuga diesel	Centrifugal diesel pump
Bomba d'água centrífuga elétrica	Bomba para água centrifuga eletrica	Centrifugal electric pump
Bomba de concreto projetado	Bomba de hormigon proyectado	Schotcret pump
Bomba de concreto rebocável	Bomba de hormigon portátil	Mobile concrete pump
Bomba submersível elétrica	Bomba sumergible electrica	Submersible electric pump
Braço articulado para lançamento de concreto	Brazo para bomba de hormigon	Articulated boom for concrete
Caçamba hidráulica	Balde hidraulico	Hydraulic bucket
Caçamba mecânica	Balde mecanico	Mecanical bucket
Caçamba tipo "LD" hidráulica	Bacha tipo "LD" hidráulica	Hydraulic side dump bucket
Caminhão articulado	Camion articulado	Articulated dump truck
Caminhão basculante	Camion volquete	On highway rear dumper
Caminhão betoneira	Camion hormigonera	Concrete truck mixer
Caminhão caçamba tipo Brooks	Camion Porta Contenedores	Brooks truck
Caminhão carroceria	Camion plano	Flatbed truck
Caminhão comboio lubrificador	Camion para lubricacion	Lubrication truck
Caminhão dumpcret	Camion dumper para hormigon	Dumpcret truck
Caminhão espargidor	Camion de imprimacion	Asphalt sprinkler tank truck
Caminhão fora-de-estrada	Camion fuera de carretera	Off-highway hauler / off-road truck
Caminhão furgão	Camion furgon	Van truck
Caminhão guindauto	Camion com plumin	Truck loader
Caminhão tanque	Camion cisterna para água	Water tanker
Caminhão tanque de combustível	Camion abastecedor de combustible	Fuel tanker
Caminhão tanque irrigador	Camion cisterna para água	Water tanker for irrigation
Carregadeira LHD	Cargador LHD	LHD loader
Carreta hidráulica de perfuração sobre esteiras	Perforadora hidráulica sobre orugas	Hydraulic track drill
Carreta pneumática de perfuração sobre esteiras	Perforadora neumática sobre orugas	Pneumatic track drill
Carreta oficina	Camion taller	Machine shop trailer
Carreta plataforma	Carreta plataforma	Platform Lift
Cavalo mecânico com prancha rebaixada	Camion tractor com cama baja	Tractor for flatbed truck
Cavalo mecânico com prancha reta	Camion tractor com cama plana	Tractor for flatbed truck

EQUIPAMENTO (PORTUGUÊS)	EQUIPOS (ESPANHOL)	EQUIPMENT (ENGLISH)
Central de britagem	Planta trituradora	Crushing plant
Central misturadora de concreto	Planta de hormigon	Concrete mixing plant
Central de gelo	Planta de refrigeracion	Ice plant
Central dosadora de concreto	Planta dosificadora de hormigon	Concrete batching plant
Cilindros hidráulicos para formas	Cilindros hidráulicos para moldes	Hydraulic cilinders for molds
Compressor de ar estacionário	Compresor de aire fijo	Stationary air compressor
Compressor de ar portátil	Compressor de aire remolcable	Mobile air compressor
Conjunto de acionamento hidráulico	Conjunto de accionamento hidráulico	Hydraulic power pack
Correia transportadora	Cinta transportadora	Belt conveyor
Desempenadeira	Cepilladera	Shaper
Distanciômetro	Distanciômetro	Range finder
Elevador	Ascensor	Hoist
Empilhadeira	Montacargas de Horquillas	Forklift
Equipamento para classificação de cascalho	Equipo selecionador de grava/arena	Screening plant
Escavadeira hidráulica sobre esteiras	Excavadora hidráulica sobre orugas	Crawler hidraulic excavator
Esmeril de bancada	Esmeril de bancada	Table grinding machine
Esmeril de coluna	Esmeril de coluna	Grinding machine
Forja com ventoinha	Ventanilla de sopro	Forge with blower
Fresadora para túnel	Fresadora para tunel	Tunnel boring machine (TBM)
Fresadora universal com cabeçote	Máquina fresadora	Milling machine
Furadeira de bancada	Taladro de bancada	Table drilling machine
Furadeira de coluna	Taladro de coluna	Drilling machine
Furadeira horizontal	Talandro horizontal	Horizontal drilling machine
Furadeira radial	Taladro radial	Radial drilling machine
Grade de disco	Rastra de disco	Disk harrow
Grupo gerador	Grupo electrogeno	Electrical generator
Guincho	Winche	Winch
Guincho hidráulico	Plumin para taller	Hydraulic winch
Guindaste com drag-line	Grua com dragalina	Dragline
Guindaste hidráulico sobre caminhão	Grua hidráulica sobre neumáticos	Hydraulic truck crane
Guindaste treliçado sobre esteiras	Grua reticulada sobre orugas	Crawler crane
Guindaste treliçado sobre caminhão	Grua reticulada sobre neumáticos	Truck crane
Guindaste torre sobre trilhos	Grua torre sobre rieles	Rail tower crane

EQUIPAMENTO (PORTUGUÊS)	EQUIPOS (ESPANHOL)	EQUIPMENT (ENGLISH)
Guindaste torre aporticado sobre trilhos	Grua portico sobre rieles	Rail mounted tower crane
Jato de areia	Equipo arenador	Sandblasting machine
Jumbo de perfuração	Jumbo perforador	Drilling jumbo
Laser para alinhamento de túnel	Laser para alinhamento de túnel	Tunnel alignment laser device
Lixadeira de fita	Lijadera de cinta	Band grinder
Macaco hidráulico	Gato hidráulico	Hydraulic jack
Máquina de corte de aço	Máquina de corte de acero	Steel cutting machine
Máquina de dobrar aço	Dobradora de acero	Steel bending machine
Máquina de emendar fita sobreposta	Máquina de soldar cinta sobrepuesta	Band weld machine
Máquina de solda a topo	Soldadora de cabeza	Top welder
Máquina de solda a diesel	Soldadora petrolera	Diesel-powered welding machine
Máquina de solda MIG	Soldadora MIG	MIG weld machine
Minicarregadeira	Mini-Cargadora	Mini loader
Morsa de bancada	Morsa de bancada	Screw vice
Morsa para ferreiro	Morsa para herrero	Screw vice
Motoniveladora	Motoniveladora	Motor grader
Motoscraper	Mototrailla	Motoscraper
Motoserra	Motosierra	Chainsaw
Nível	Nível	Level indicator
Ônibus	Autobus	Bus
Pá carregadeira sobre esteira	Cargadora sobre orugas	Crawler loader
Pá carregadeira sobre pneus	Cargadora sobre neumáticos	Wheel loader
Perfuratriz manual	Perforadora manual	Hand-held drill
Perfuratriz rotativa	Perforadora rotativa	Rotary drill
Placa vibratória	Placa vibratória apisonadora	Vibratory plate compactor
Plaina desengrossadeira	Cepillo para madera	Wood shaper
Plaina limadora	Cepillo limador	Planing machine
Ponte rolante	Puente grúa	Over-head crane
Pórtico rolante	Pórtico rodante	Portal crane
Prensa hidráulica	Prensa hidráulica	Hydraulic press
Régua vibratória	Regla vibratória	Vibrating screed
Retificador de solda	Generador autogeno	Electric weld rectifier
Retroescavadeira hidráulica para túnel	Retroexcavadora hidráulica para tunels	Tunnel hydraulic backhoe
Retroescavadeira sobre pneus	Retroexcavadora sobre neumáticos	Backhoe loader
Robô de projeção de concreto	Robot para hormigon lanzado	Shotcret robot

EQUIPAMENTO (PORTUGUÊS)	EQUIPOS (ESPANHOL)	EQUIPMENT (ENGLISH)
Rolo compactador autopropelido estático tándem (tipo pé-de-carneiro)	Rodillo estatático tandem de patas	Tandem Self-propelled compactor (Sheep Foot-type)
Rolo compactador autopropelido vibratório (tipo pé de carneiro)	Rodillo vibratório de patas	Self-propelled compactor (Sheep Foot-type)
Rolo compactador autopropelido vibratório liso	Rodillo vibratório liso	Self-propelled compactor (Smooth)
Rolo compactador autopropelido de pneus	Rodillo sobre neumáticos	Self-propelled rubber tired compactor
Rolo compactador autopropelido liso vibratório tandem	Rodillo vibratório liso tandem	Self-propelled compactor (Smooth)
Rolo compactador rebocável	Rodillo vibratório remolcable	Idle drum compactor
Rompedor hidráulico	Rompedor hidráulico de impacto	Hydraulic hammer/ hydraulic breaker
Rompedor pneumático	Rompedor neumático	Pneumatic hammer/ pneumatic breaker
Rosqueadeira	Formadora de Rosca	Screw cutting machine
Rosqueadeira de tubos	Formadora de Rosca en Tuberia	Pipe screw cutting machine
Serra circular de mesa	Sierra circular movil	Disc saw
Serra de fita	Sierra de fita	Band saw
Serra destopadeira	Sierra destopadera	Profile cutting machine
Serra hidráulica	Sierra hidráulica	Steel cutting machine
Silo de cimento	Silo de cemento	Cement silo
Talha	Malacate a cadena	Pulley block
Teodolito	Teodolito	Theodolite
Teodolito com estação eletrônica	Teodolito con estacion electronica	Electronic Theodolite/ Total station
Torno mecânico	Torno mecânico	Lathe
Transformador	Transformador	Transformer
Trator de esteira	Tractor sobre orugas	Crawler tractor/ crawler dozer
Trator sobre pneus	Tractor sobre neumáticos	Rubber tired tractor
Tupia molduradeira	Molduradora	Frame machine
Unidade móvel de peneiramento	Planta móvel de zarandeo	Mobile screening plant
Usina de asfalto tipo Drum Mix	Usina de asfalto Drum Mix	Asphalt plant - Drum Mix
Usina de Solos	Usina de suelos	Soil plant
Vassoura mecânica	Cepillo para pavimentos	Mechanical brush
Veículo utilitário	Vehiculo utilitário	Pick Up
Ventilador axial	Ventilador axial	Axial fan
Vibrador de imersão	Vibrador de inmersion	Immersion vibrator
Vibrador elétrico de parede	Vibrador electrico de pared	Electrical wall vibrator
Vibrador pneumático	Vibradores neumáticos	Pneumatic vibrator
Vibroacabadora de asfalto	Vibroacabadora de asfalto	Asphalt paver

Luiz Eulálio de Moraes Terra

PRONTO PARA VOLTAR A CRESCER

Embalada pela tendência de recuperação do mercado de construção civil, a Pedreira Embu se prepara para seguir a mesma trilha de crescimento desse setor, seu grande cliente. O presidente da empresa, Luiz Eulálio de Moraes Terra, baseia suas projeções em um estudo da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), que este ano prevê um aumento de 8% a 9% nas atividades da construção civil. Com a expansão do setor, ele vislumbra uma demanda crescente de agregados para construção e, consequentemente, um aumento no ritmo de produção das pedreiras do grupo, que opera com três unidades na Grande São Paulo e uma em Vitória (ES).

Para isso, a empresa fez seu dever de casa e manteve os investimentos na modernização do parque de equipamentos, mesmo no auge da crise financeira internacional, em 2009. Na entrevista a seguir, Luiz Eulálio detalha os investimentos realizados. Ele também fala sobre a filosofia e os procedimentos adotados pela empresa, que contribuem para posicioná-la entre as mais modernas e eficientes do País na operação de pedreiras.

"Nossa gestão se baseia em investimentos na capacitação de pessoal e no contínuo aprimoramento técnico"

M&T: O grupo Embu é sempre apontado como um dos mais modernos em operação de pedreiras. Poderia comentar as principais modernizações realizadas recentemente?

Luiz Eulálio de Moraes Terra: Após 10 anos de estagnação na construção civil, que se refletiu na nossa área, tivemos uma retomada dos investimentos a partir início de 2007. Acabamos usufruindo dessa situação favorável e partimos para a aquisição de novos equipamentos de desmonte de rocha, como as perfuratrizes hidráulicas DX 680, da Sandvik, e ROC D7, da Atlas Copco. Em seguida, prosseguimos com investimentos na área de carga e transporte, com a compra de escavadeiras hidráulicas Liebherr 964B e Caterpillar 345, além dos caminhões fora-de-estrada RK 430, da Randon, e das carregadeiras de rodas 966H. Tudo isso aconteceu entre 2008 e 2009, período no qual também fizemos melhorias na área de beneficiamento, como os equipamentos de britagem, os sistemas de peneiramento e correias transportadoras. Em resumo: nesse período investimos cerca de R$ 30 milhões na modernização e melhoria do nosso parque de equipamentos.

M&T: O aumento na demanda foi o único fator a impulsionar esses investimentos?

Luiz Eulálio: As boas condições de financiamento disponíveis no mercado, como a linha de crédito oferecida pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para a aquisição de máquinas e equipamentos, também foram decisivas nesse processo. Torcemos para que essas condições sejam mantidas, tanto na linha de crédito Finame, do BNDES, como nas operações de *leasing*, pois isto possibilitou a nossa modernização e favoreceu o setor como um todo. Sem acesso a financiamento, o processo fica inviável.

M&T: O senhor citou a atualização da frota realizada recentemente. Existe participação de terceiros nas operações de lavra e transporte nas minas?

Luiz Eulálio: Nossa frota é toda própria. Nunca terceirizamos os serviços de lavra e transporte em função dos bons resultados obtidos com esse modelo. O que fazemos é alugar alguns equipamentos complementares para a substituição de um nosso que esteja em manutenção. Fazemos isso em caráter transitório e em períodos curtos de locação. Terceirizamos apenas o transporte externo, ou seja, a entrega do produto final ao cliente. Optamos por terceirizar essa etapa da operação para empresas transportadoras e os resultados têm sido bons, com ganhos de eficiência e de custo por tonelada e quilômetro rodado. Nesse caso, podemos falar em uma redução média de custos de cerca de 20%.

M&T: Qual é a estrutura adotada pela empresa para a manutenção dos equipamentos?

Luiz Eulálio: A manutenção é centralizada na nossa unidade de Embu. Temos uma oficina central, com departamento de compras, almoxarifado e toda a gerência de manutenção e reformas. Mas com a reformulação da frota, estamos basicamente contratando esse serviço junto aos distribuidores, pois não temos equipe para suportar as demandas de manutenção desses novos equipamentos. Não queremos ampliar nossa equipe e sim envolver o distribuidor com o nosso trabalho, trazendo os prestadores de serviços mais próximos da nossa operação. O contrato de manutenção preventiva, por exemplo, contempla a capacitação da equipe, o que representa outro ganho para a Embu. Atualmente, estamos implantando esse novo processo com um contrato parcial, que envolve as atividades preventivas, análises e já notamos um envolvimento maior do *dealer* em relação ao que era feito antes.

M&T: Essa maior interação com o distribuidor, assim como a simplificação de muitas atividades de manutenção, também decorre do avanço da eletrônica embarcada, não é mesmo?

Luiz Eulálio: Exatamente, pois os recursos eletrônicos conferem maior confiabilidade à operação por meio do melhor controle do equipamento. Junto com a gerência de manutenção e o *dealer*, fazemos um acompanhamento rigoroso do desempenho do equipamento em tempo real. Isso melhora o processo. Ainda se trata de algo recente, mas o uso dessas tecnologias nos permite antecipar soluções, enxergar problemas de operação e corrigir tudo de imediato. Com isso, podemos antecipar muitas situações, aumentando a disponibilidade dos equipamentos e sua vida útil. As carretas de perfuração são um exemplo: temos cinco máquinas dessa linha equipadas com recursos de eletrônica embarcada, o que nos permite coletar informações em tempo real sobre sua operação no campo.

M&T: Nessas operações, os equipamentos são hidráulicos ou ainda há o emprego de carretas de perfuração pneumáticas?

Luiz Eulálio: São totalmente hidráulicos, pois operamos com grandes volumes de produção. Como nossas pedreiras são de grande porte, o uso de carretas pneumáticas dificultaria o processo e poderia comprometer a produtividade. Cada uma delas produz entre 150 e 200 mil t/mês, o que exige a imobilização de duas a três carretas hidráulicas. Se fossemos trabalhar com modelos pneumáticas, precisaríamos mobilizar até dez unidades em cada pedreira, o que implicaria uma logística muito complexa.

M&T: A empresa adota o monitoramento remoto da frota de equipamentos?

Luiz Eulálio: Como não temos frota externa própria, não adotamos esse recurso. Os equipamentos mobilizados nas operações internas, como as escavadeiras hidráulicas, pás carregadeiras e caminhões fora-de-estrada, são dotados de rastreadores e utilizamos apenas o que é fornecido pelo fabricante, mediante adaptações ao nos-

so sistema, com interface via internet ou mesmo GPS. Os rastreadores nos ajudam a identificar problemas como o superaquecimento do motor ou um consumo de óleo lubrificante fora do padrão. Com isso, diminuímos a interferência da equipe, que pode ser alocada em outras etapas de trabalho.

M&T: O mercado de agregados sempre enfrentou uma severa fiscalização ambiental. Como a Embu lida com essas questões?

Luiz Eulálio: Nossa gestão se baseia em investimentos na capacitação de pessoal e no contínuo aprimoramento técnico. O cuidado ambiental é uma preocupação constante e, por isso, contratamos consultorias para nos auxiliar na redução de emissão de material particulado, no controle de detonações e também no tratamento de efluentes, apesar de não manusearmos componentes químicos em nosso processo produtivo. Ainda não conseguimos mensurar, mas trabalhamos em conformidade com os requisitos dos órgãos ambientais.

PERFIL

Luiz Eulálio de Moraes Terra

Lista para volver a crecer

Impulsada por la tendencia de recuperación del mercado de la construcción civil, la empresa Pedreira Embu se prepara para mantener el mismo camino de crecimiento de ese sector, su gran cliente. El presidente de la empresa, Luiz Eulálio de Moraes Terra, basa sus proyecciones en un estudio de la Federación de las Industrias del Estado de São Paulo (Fiesp) que señala que las actividades en el sector de la construcción civil crecerán este año entre el 8% y el 9%. Con la expansión del sector, Terra entrevé un fuerte aumento de la demanda de áridos para la construcción y, como consecuencia, una aceleración en el ritmo de la producción del grupo, tanto en las tres canteras ubicadas en el Gran São Paulo como en la de Vitória, en el estado de Espírito Santo.

La empresa está muy bien preparada ya que ha mantenido constante las inversiones destinadas a la modernización del parque de máquinas, incluso en el 2009, auge de la crisis financiera internacional. En la entrevista que sigue, Luiz Eulálio de Moraes Terra da detalles sobre las inversiones que ha realizado la empresa. También habla sobre la filosofía y los procedimientos adoptados, que contribuyen para colocarla entre las más modernas y eficientes de Brasil en lo que se refiere a la operación de canteras.

M&T: El grupo Embu siempre figura entre los más modernos en operación de canteras. ¿Podría comentar cuáles son las principales modernizaciones que ha realizado recientemente la empresa?

Luiz Eulálio de Moraes Terra: *Luego de diez años de poca actividad en la construcción civil, que repercutió en nuestro sector, a inicios de 2007 se comienza a hacer nuevamente inversiones. Y gracias a esa situación favorable aprovechamos para adquirir nuevas máquinas y modernizar todo nuestro parque.*

A **KEYASSOCIADOS** é uma consultoria especializada em estratégias de negócios, implementação de sistemas de gestão da qualidade, socioambiental, saúde e segurança ocupacional, sustentabilidade empresarial e crédito de carbono.

Posicione sua empresa em mudança do clima e crie valor para a sustentabilidade do seu negócio. A **KEYASSOCIADOS** possui a experiência e capacidade necessária para criação de valor através de estruturação de inventários de emissões de gases de efeito estufa, projetos de redução de emissão e geração de créditos de carbono, bem como, posicionamento estratégico da empresa no tema. **Entre em contato e converse conosco.**

Unidades de Negócio

Carbono | Sustentabilidade | SMS | Responsabilidade Social | Qualidade | Alimentos

Empresa Certificada por:
Membro da Federação CSQ
RINA ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001
ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001
PRÊMIO PAULISTA DE QUALIDADE DA GESTÃO
2005/2006 PRATA 2007 OURO
Prêmio Gestão Banas 2007 2006 2005 2004

PABX: (11) 3372-9595
contato@keyassociados.com.br
www.keyassociados.com.br

LISTAGEM DE ANUNCIANTES REV. M&T 132

ANUNCIANTE	SITE	PÁGINA
Anuário 2009/2010	www.sobratema.org.br	53
Auxter	www.auxter.com.br	4ª Capa
Bapi	www.bapi.com.br	43
BMC	www.bmc-online.com.br	3ª Capa
Bobcat	www.bobcat.com	29
Case	www.casece.com.br	11
Diagrama Estúdio	www.diagramaestudio.com.br	57
Edifica 2010	www.edifica.cl	59
Escad	www.escad.com.br	17
Expo Hormigón 2010	www.expohormigon.cl	59
Gascom	www.gascom.com.br	2ª Capa
GTM	www.gtm.ind.br	19
Imap	www.imap.com.br	39
Ixon	www.ixon.ind.br	37
Komatsu	www.komatsu.com.br	9
Key Associados	www.keyassociados.com.br	65

ANUNCIANTE	SITE	PÁGINA
Liebherr	www.liebherr.com	7
Machbert	www.machbert.com.br	21
Marcosa	www.marcosa.com.br	25
Peçaforte	www.pecaforte.com.br	30
Paraná Equipamentos	www.pesa.com.br	25
Portal da Ajuda	www.portaldajuda.org.br	66
Retifort Retífica	www.retifortretifica.com.br	54
Revista M&T	www.revistamt.com.br	60
Rolink	www.rolinktractors.com.br	49
Sotreq	www.gruposotreq.com.br	25
SR Romanelli	www.srromanelliequipamentos.com.br	33
Volvo	www.volvoce.com	5
Workshop	www.acquacon.com.br/workshopsobratema	45
Zoomlion	www.zoomlion.com	15

QUALIDADE QUE VOCÊ JÁ CONHECE.

SHANTUI

DISTRIBUIDOR MÁSTER

BMC

BRASIL MÁQUINAS DE CONSTRUÇÃO

- **DISTRIBUIDOR MASTER BMC**: (11) 4133-3000 www.brasilmaquinas.com
- **CHB EQUIPAMENTOS**: (31) 3395-0666 www.chbequipamentos.com.br
- **DELTA MÁQUINAS**: (91) 3344-5000 www.deltamaq.com.br
- **GUEDES EQUIPAMENTOS**: (41) 3285-2020 www.guedesequipamentos.com.br
- **KGC MÁQUINAS**: (11) 4208-4010 www.kgcmaquinas.com.br
- **KUNZLER**: (51) 3061-4488 www.kunzlermaquinas.com.br
- **LP GABOR**: (21) 3288-9000 www.lpgabor.com.br
- **MARCONI TRATORES**: (65)3665-1333 www.maconitratores.com.br
- **MONCHERA**: (27) 2125-3500 www.monchera.com.br
- **SERPEMA**: (67) 3398-6000 www.serpema.com.br
- **TESCO EQUIPAMENTOS**: (62) 3231-5800 www.tescoequipamentos.com.br
- **VENEZA MÁQUINAS**: (81) 3471-1005 www.venezamaquinas.com.br

Número 1 no mundo, agora número 1 em São Paulo

Depois da concorrência permanecer por mais de 30 anos na liderança, a JCB ultrapassa e é líder no Estado de São Paulo com 34% contra 29% no segmento de retroescavadeiras. A Auxter é distribuidor JCB exclusivo no Estado de São Paulo, e em apenas 3 anos alcançou este grande resultado.

Em **2009** a cada **3** retros vendidas em São Paulo **1** foi JCB.

"Cliente Satisfeito é Sucesso Garantido"

Família JCB - Brasil.

SÃO PAULO
Av. Marginal Direita do Tietê,
2200, Vila Nova Jaguara
CEP 05118-100
Fone/Fax 11 3622-4845

ARAÇATUBA
Av. Água Funda, 45
São José
CEP 16031-070
Fone/Fax 18 3624-0000

Em breve novas filiais:
- Campinas
- Ribeirao Preto
- Santos

auxter@auxter.com.br www.auxter.com.br

Auxter CONSTRUÇÃO

JCB Produtos Para Trabalho Pesado

ABRIMOS AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12 HORAS