

Revista

M&T

Manutenção & Tecnologia

Nº 133 - Março 2010 - www.sobratema.org.br



GUINDASTES

A HORA E A VEZ DOS PESOS-PESADOS

GRÚAS

LLEGÓ EL TURNO DE LA CATEGORÍA "PESO PESADO"





Juntos, nós podemos inovar.

Você gostaria que suas operações fossem mais rápidas, mais seguras, melhores e mais baratas? A Parker também. Claro que, sendo engenheiros, gostaríamos de acrescentar algumas outras metas, como redução de ruído e de emissão de poluentes. O resultado? Um único fornecedor para todas as suas necessidades em movimento e controle. De **conexões e mangueiras para condução de fluidos, válvulas, e vedações a sistemas avançados eletro-hidráulicos e de filtração**, a Parker pode ajudá-lo a vencer seus maiores desafios. Para saber mais, visite parker.com/breakground, e deixe a concorrência comer poeira.

aerospace
climate control
electromechanical
filtration
fluid & gas handling
hydraulics
pneumatics
process control
sealing & shielding



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

www.parker.com/breakground 0800 7275374 (0800 ParkerH)
parker.brazil@parker.com



EDITORIAL

SOB QUAIS BASES QUEREMOS CRESCER?

No auge do milagre econômico brasileiro, entre o fim dos anos 60 e a primeira metade dos anos 70, o lema “exportar é o que importa” popularizou a política governamental focada no estímulo às exportações. Atualmente, o País colhe os frutos desse esforço iniciado décadas atrás, consolidando sua vocação como grande produtor mundial de commodities agrícolas e minerais.

Esse cenário, juntamente com outras ações governamentais, ajudou a manter o Brasil menos exposto à recente crise financeira internacional, que aqui chegou com menor impacto e rapidamente foi superada. O problema é que, nesse esforço para a exportação de *commodities*, o Brasil corre o risco de desindustrialização, impulsionado por uma política tributária onerosa e que compromete a produtividade dos produtos industrializados, justamente aqueles que agregam maior valor à pauta de exportações.

Tal situação se reflete no mercado de equipamentos para construção, onde as importações ganham cada vez maior participação em relação aos produtos de fabricação local. O assunto permeia boa parte dessa edição da revista **M&T**, desde a entrevista com o presidente da Abimaq (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos), Luiz Aubert Neto, até a ideia da Sobratema de propor maior rigor na fiscalização dos equipamentos importados.

Em ambos os casos, ninguém pretende impor barreiras às importações, muito bem-vindas à medida que contribuem com a economia do País e oferecem opções de escolha aos usuários de equipamentos. A questão é que, devido ao acirramento da competição internacional, alguns produtos que chegam aos nossos portos deixam de atender requisitos básicos de qualidade, segurança, ergonomia e respeito ao meio ambiente determinados pelas normas vigentes. Em certos casos, isto representa até mesmo risco de acidentes nos canteiros de obras, comprometendo a saúde e a vida dos trabalhadores.

Aubert Neto ressalta que a indústria brasileira é competitiva e o que falta é uma maior isonomia entre o tratamento dado aos produtos importados e aos de fabricação local. Mesmo diante desse cenário, nos últimos meses o dinamismo do mercado brasileiro de equipamentos vem impulsionando a implantação de novas fábricas e a expansão de unidades já instaladas no País. A lista inclui empresas como a Case Construction, Hyundai, JCB, Sany e Terex. Há uma luz no fim do túnel e tudo depende dos caminhos que seguiremos em nossa política econômica.

¿SOBRE CUÁLES BASES QUEREMOS CRESCER?

En el auge del milagro económico brasileño, entre fines de los años 60 e inicios de los años 70, el lema “exportar es lo que importa” popularizó una política gubernamental centrada en el estímulo a las exportaciones. Actualmente, el país cosecha los frutos de ese esfuerzo formidable que realizó décadas atrás y consolida su posición como gran productor mundial de commodities agrícolas y mineras.

Esa iniciativa, junto con otras medidas gubernamentales, ayudó a que Brasil estuviera menos expuesto a la reciente crisis financiera internacional que otros países, por eso notó menos su impacto y la superó rápidamente. El problema es que, en ese esfuerzo de exportación de commodities, Brasil corre el riesgo de desindustrializarse, impulsado por una política tributaria onerosa que compromete la productividad de los productos industrializados, justamente aquellos que agregan mayor valor y, por lo tanto, competitividad a las exportaciones.

*Esta situación se refleja en el mercado de máquinas y equipos para la construcción, donde las importaciones cada vez tienen mayor participación en que lo respecta a los productos de fabricación local. El tema domina una buena parte de este número de la revista **M&T**, desde la entrevista con Luiz Aubert Neto, presidente de la Asociación Brasileña de la Industria de Máquinas y Equipos (Abimaq), hasta la idea de Sobratema de proponer que se fiscalicen con rigor las máquinas y los equipos importados.*

En ambos casos, nadie pretende levantar barreras a las importaciones, que son muy bienvenidas pues contribuyen a la economía del país y ofrecen opciones a los usuarios de máquinas y equipos. La cuestión es que, debido a la intensificación de la competición internacional, algunos productos que llegan a nuestros puertos no cumplen con los requisitos básicos de calidad, seguridad, ergonomia y respeto al medio ambiente establecidos en la normativa vigente. En ciertos casos, representan, incluso, serios riesgos de accidentes en las obras, con consecuencias en la salud y la vida de los trabajadores.

Aubert Neto subraya que la industria brasileña es competitiva y lo que falta es una mayor equidad entre el tratamiento que se da a los productos importados y a que se fabrican en el país. Aún con este escenario, el dinamismo del mercado brasileño de máquinas y equipos viene impulsando en los últimos meses, la implantación de nuevas fábricas y la ampliación de plantas ya instaladas en el país. La lista incluye empresas como Case Construction, Hyundai, JCB, Sany y Terex. Hay una luz al final del túnel y todo dependerá de cómo se conduzca nuestra política económica.

EXPEDIENTE



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

Conselho de Administração

Presidente: Mário Humberto Marques
Vice-Presidente: Afonso Celso Legaspe Mamede
Vice-Presidente: Carlos Fugazzola Pimenta
Vice-Presidente: Eurimilson João Daniel
Vice-Presidente: Jader Fraga dos Santos
Vice-Presidente: Juan Manuel Altstadt
Vice-Presidente: Mário Sussumu Hamaoka
Vice-Presidente: Múcio Aurélio Pereira de Mattos
Vice-Presidente: Octávio Carvalho Lacombe
Vice-Presidente: Paulo Oscar Auler Neto
Vice-Presidente: Silvimar Fernandes Reis

Diretor Executivo

Paulo Lancerotti

Conselho Fiscal

Álvaro Marques Jr. - Carlos Arasanz Loeches - Dionísio Covolo Jr. - Marcos Bardella - Perminio Alves Maia de Amorim Neto - Rissalaido Laurenti Jr.

Diretoria Técnica

Aldice Cavalcanti (Iveco) - André G. Freire (Terex) - Ângelo Cerutti Navarro (J&M) - Augusto Paes de Azevedo (Caterpillar) - Benito Francisco Bottino (Odebrecht) - Blás Bermudez Cabrera (Serveng Civilsan) - Carlos Hernandez (JCB) - Célio Neto Ribeiro (Auxter) - Claudi Mortari (Ciber) - Cláudio Afonso Schmidt (Odebrecht) - Edson Reis Del Moro (Yamana Mineração) - Eduardo Martins de Oliveira (Santiago & Cintra) - Euclydes Coelho (Mercedes-Benz) - Felipe Sica Soares Cavalieri (BMC) - Gilberto Leal Costa (Odebrecht) - Gino Raniero Cucchiari (CNH) - Ivan Montenegro de Menezes (Vale) - João Lázaro Maldí Jr. (Camargo Corrêa) - João Miguel Capussi (Scania) - Jorge Glória (Doosan) - José Carlos Marques Rosa (Carioca Christiani-Nielsen) - José Germano Silveira (Sotraq) - José Ricardo Alouche (MAN Latin America) - Lédio Augusto Vidotti (GTM) - Luis Afonso D. Pasquotto (Cummins) - Luiz Carlos de Andrade Furtado (CR Almeida) - Luiz Gustavo R. de Magalhães Pereira (Tracbell) - Maurício Briard (Loctrator) - Paulo Almeida (Atlas Copco) - Ramon Nunes Vazquez (Mills) - Ricardo Pagliarini Zúrita (Liebherr) - Sérgio Barreto da Silva (GDK) - Sergio Pompeo (Bosch) - Valdemar Suguri (Komatsu) - Yoshio Kawakami (Volvo)

Diretoria Regional

Américo Rene Gianetti (MG)
Construtora Barbosa Mello
Ariel Fonseca Rego (RJ / ES)

Sobratema

José Demes Diógenes (CE / PI / RN)

EIT

José Luiz P. Vicentini (BA / SE)

Terrabrás Terraplenagens

Laércio de Figueiredo Aguiar (PE / PB / AL)

Construtora Queiróz Galvão

Rui Toniolo (RS / SC)

Toniolo, Busnello

Wilson de Andrade Meister (PR)

Ivai Engenharia

Revista M&T - Conselho Editorial

Comitê Executivo: Cláudio Schmidt (presidente), Paulo Oscar Auler Neto, Silvimar F. Reis, Perminio 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

Repórter: Rodrigo Conceição Santos

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:



Filiado à:



ÍNDICE

Capa: Guindaste da Manitowoc atua na instalação de usina eólica
(foto: Manitowoc)



12

GUINDASTES

A hora e a vez dos pesos-pesados
GRUAS

Llegó el turno de la categoría "peso pesado"



22

GEOFÍSICA

A ciência a serviço da investigação do solo
GEOFÍSICA

La ciencia a servicio de la investigación del suelo



30

GEOFÍSICA

Quando a lâmina d'água interfere na sondagem
GEOFÍSICA

Cuando la lámina de agua interfiere en el sondeo



34

GEOFÍSICA

Jumbos de perfuração hi-tech
GEOFÍSICA

Jumbos de perforación hi-tech



36

TÚNEL

Uma história de superação
TÚNEL

Una historia de superación



40

OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Mulheres ganham espaço nos canteiros
OPERACION DE MAQUINAS

Mujeres ganan terreno en las obras



44

SISTEMAS DE DIREÇÃO

Em busca da melhor dirigibilidade
SISTEMAS DE DIRECCION

En busca de una mejor maniobrabilidad



48

EMPRESA

Uma fábrica de classe mundial
EMPRESA

Una fábrica de clase internacional



50

MERCADO

Sobratema defende maior rigor na importação de equipamentos
MERCADO

Sobratema defiende un mayor rigor en la importación de máquinas



54

PERFIL - LUIZ AUBERT NETO

Por um tratamento isonômico para a indústria brasileira
PERFIL - LUIZ AUBERT NETO

A favor de un tratamiento igualitario para la industria brasileña

SEÇÕES SECCIONES

06 PAINEL PAINEL

57 MANUTENÇÃO MANTENIMIENTO

60 TABELA DE CUSTOS TABLA DE COSTOS

61 DICIONÁRIO DICCIONARIO

64 ESPAÇO ABERTO ESPACIO ABIERTO

Experimente o Progresso.

Guindastes LTM móveis sobre pneus, da Liebherr.

- Maiores capacidades de carga em todas as classes de potência
- Longas lanças telescópicas com equipamento de trabalho variável
- Elevada mobilidade e curtos períodos de montagem
- Abrangente pacote de equipamentos de conforto e segurança
- Assistência técnica em todo mundo pelo fabricante



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

LIEBHERR

The Group

Terex anuncia fábrica no Brasil e lança minicarregadeiras

No prazo de 12 meses, a Terex Latin America ganhará mais uma unidade industrial no Brasil, localizada no município de Guaíba (RS). A empresa assinou um protocolo de intenções com o governo gaúcho, no qual se compromete a instalar a fábrica em um terreno de 500 mil m², onde planeja produzir equipamentos para obras rodoviárias. “Como dispomos de uma área grande, futuramente ela também poderá ser utilizada na produção de outros modelos, cuja definição está sendo negociada com nossa matriz”, diz André Freire, presidente da empresa.

Ele explica que a nova unidade poderá abrigar a produção de retroescavadeiras ou a montagem de guindastes sobre chassis de caminhões brasileiros. “Com

isso, ganharemos vantagem competitiva em segmentos que ainda não competimos no País, mas uma das primeiras iniciativas será o aproveitamento dessa estrutura para a montagem de torres de iluminação”, completa o executivo. A fábrica consumirá investimentos de R\$ 150 milhões nos próximos cinco anos e, a longo prazo, deverá assimilar parte da produção da unidade de Cachoeirinha (RS), que não dispõe de terreno para expansões.

Freire antecipa o lançamento de minicarregadeiras no Brasil, segmento no qual irá competir com um modelo sobre esteiras. “Em maio entregaremos as primeiras 40 unidades adquiridas por um cliente”, ele conclui.



Mercado de retos tem novo líder em São Paulo

A distribuidora Auxter, que representa os equipamentos da JCB no estado de São Paulo, comemorou a conquista da liderança nas vendas de retroescavadeiras em sua área de atuação. Nos últimos três anos, a participação dos equipamentos da marca no mercado paulista saltou de 7% para 34%, totalizando R\$ 110 milhões em negócios apenas em 2009. A distribuidora credits parte desse desempenho ao lançamento do modelo 3C. “Essa é a conquista máxima de nossa empresa, que atribuímos à dedicação de nossa equipe e à qualidade das máquinas JCB”, diz Célio Ribeiro, sócio-diretor da Auxter.

Em âmbito nacional, a JCB encerrou 2009 com a venda de 1.092 retroescavadeiras dos dois modelos disponíveis no mercado: a 3C e 4CX. Esse desempenho rendeu à empresa a vice-liderança no mercado brasileiro, com um *market share* de 19%. “O Brasil é o maior mercado da América Latina e o estado de São Paulo responde pela maior parte da sua demanda, então, a conquista dessa liderança representa a realização de um sonho”, afirma Carlos Hernandez, diretor-geral da JCB para a América Latina.

Para atender a essa demanda crescente, a JCB anunciou investimentos de R\$ 1 milhão na expansão da sua fábrica de retroescavadeiras, localizada em Sorocaba (SP). A iniciativa se soma ao projeto de instalação de uma unidade para a produção de escavadeiras hidráulicas, na mesma localidade, que consumirá investimentos de R\$ 5 milhões.



Campo de provas da Randon entra em operação

Com a liberação da licença de operação, expedida pelo órgão ambiental do governo do Rio Grande do Sul, o grupo Randon já iniciou as atividades do seu campo de provas, localizado no município de Serra (RS). A instalação consumiu investimentos de R\$ 25 milhões e conta com 18 pistas, totalizando 15 km de extensão, que permitem simular as mais variadas condições de operação, como estradas *off-road*, vias de alta velocidade, pavimentos de paralelepípedo e inclinações de até 20%, entre outras.

O campo de provas conta ainda com uma área de 2.000 m², que é utilizado como garagem e para a instrumentação e preparo dos veículos, além de abrigar laboratórios de testes. Segundo a Randon, esse campo de provas servirá para o desenvolvimento de novos produtos e para testes das linhas fabricadas pelas empresas do grupo, como componentes de fricção para freios, acoplamentos, semirreboques, retroescavadeiras e caminhões fora-de-estrada. Além de se destinar a uso próprio, ele também será disponibilizado para locação a terceiros.



“O Brasil é o único país do mundo que exporta impostos.”

Valentino Rizzioli, presidente da CNH, falando sobre as dificuldades enfrentadas pelos exportadores de equipamentos para construção

América Latina ganha nova feira do setor

A Sobratema (Associação Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção) lançou no mercado uma nova feira voltada ao setor de equipamentos para construção e mineração na América Latina.

Trata-se da **M&T Expo Peças e Serviços**, que será realizada entre os dias 02 e 04 de junho de 2011, no Centro de Exposições Imigrantes, em São Paulo. Ela terá periodicidade anual e não será realizada apenas nos anos em que ocorre a **M&T Expo**, que deu origem ao evento.

Segundo Mário Humberto Marques, presidente da Sobratema, a feira reunirá fabricantes de peças e fornecedores de serviços para equipamentos pesados, como as indústrias de motores a diesel, pneus, material rodante, filtros, lubrificantes, sistemas hidráulicos, componentes para o trem de força e outros. Na área de serviços, ela trará as soluções oferecidas por retíficas de motores, recauchutadoras de pneus, locadoras, empresas de gerenciamento de frotas e divisões de assis-

tência técnica das distribuidoras autorizadas. “O dinamismo do mercado, devido ao grande volume de obras em execução, exigia um evento de grande porte como esse para apoio às necessidades dos usuários de equipamentos”, diz ele.

Mário Humberto ressalta que a feira abrirá espaço apenas para vendas de peças autorizadas pelos fabricantes, de forma a evitar “canibalizações” no mercado e a exposição de produtos de qualidade duvidosa. Ele avalia que esse setor movimenta cerca de R\$ 3,5 bilhões em negócios por ano, sem incluir as áreas de lubrificante e combustível e se restringindo apenas ao mercado de peças originais.

O evento já nasce com a chancela da **M&T Expo**, maior feira do setor na América Latina, com enfoque nos fabricantes de equipamentos, bem como nos profissionais de suprimentos e manutenção das construtoras e mineradoras, que buscam soluções em peças e serviços para suas atividades cotidianas.





Sany fabricará equipamentos no Brasil

Em solenidade realizada no Palácio dos Bandeirantes, sede do governo de São Paulo, a chinesa Sany anunciou a instalação de uma fábrica no estado para a produção de equipamentos de construção. Orçado em US\$ 200 milhões, o projeto foi apresentado pelo presidente mundial da empresa, Xiang Wenbo, ao governador Alberto Goldman. A reunião contou ainda com a presença de outros executivos da Sany e do secretário estadual de Desenvolvimento, Geraldo Alckmin.

A empresa pretende aportar os investimentos em três fases, sendo cada uma delas relacionada à construção de um fábrica de 40 mil m². A nova unidade, planejada para abastecer o mercado brasileiro e a América Latina, ficará focada na produção de escavadeiras hidráulicas, guindastes e equipamentos para concretagem. Num primeiro momento, as máquinas serão montadas com peças importadas da China e, após a consolidação das operações, a Sany projeta um faturamento de cerca de US\$ 500 milhões no País. “Estamos muito felizes em assinar esse acordo, pois Brasil é um mercado muito promissor”, disse Xiang Wenbo.

Case Construction também faz máquinas de grande porte

Conhecida no mercado brasileiro pela produção de retroescavadeiras e das linhas de pás carregadeiras e escavadeiras de menor porte, a Case Construction Equipment começa a disputar o segmento de máqui-

nas maiores. A empresa acaba de fornecer escavadeiras hidráulicas de 45 t de peso para a obra da ferrovia Transnordestina e, segundo Roque Reis, diretor comercial, também pretende ofertar escavadeiras da

classe de 80 t no mercado. “Devido às grandes obras em execução no País, há uma forte demanda por equipamentos desse porte, que também encontram aplicação em pedreiras e mineradoras”, diz ele.

Locar aposta em obras off-shore

Maiores empresa de movimentação de cargas do mercado brasileiro, a Locar está investindo na modernização e ampliação da frota de equipamentos para obras marítimas e operações off-shore. Ela acaba de apresentar ao mercado suas novas aquisições nessa área, como balsas guindastes, balsa de carga e apoio e embarcações rebocadoras.

Atenta aos investimentos da Petrobras para a exploração do petróleo do Pré-Sal, ela também adquiriu uma balsa lançadora de dutos (pipelayer barge), equipamento indispensável para a instalação das tubovias que interligam as plataformas marítimas ao continente, que entra em operação em 2011. A lista de investimentos inclui ainda um guindaste tipo todo-terreno (AT) modelo 11200, da Liebherr, com capacidade para a elevação de até 1.200 t de carga em raio de 2,5 m.





**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

A importância do Brasil para os negócios da Volvo

O Brasil já representa 5% de todos os negócios da Volvo Construction Equipment (VCE) no mundo e, juntamente com os demais países do Bric (Rússia, Índia e China), responde por 58% das suas vendas globais. Em 2009, a empresa registrou a comercialização de 1.814 unidades no mercado brasileiro, com um crescimento de 17% em relação ao ano anterior, embora as operações na América Latina tenham caído de US\$ 520 milhões para US\$ 373 milhões. "O Brasil ajudou a salvar nosso desempenho no continente e já representa dois terços dos negócios da companhia nesse mercado", afirma Yoshio Kawakami, presidente da VCE Latin America.

Ele atribui esse desempenho à forte demanda do setor de construção e à diversificação da linha de equipamentos da Volvo. Entre 2006 e 2009, a empresa ampliou sua linha de produtos de 25 para 61 modelos, com ênfase nos equipamentos de menor porte e nas máquinas para obras rodoviárias. Este ano, ela dá continuidade à expansão da linha com o lançamento de três modelos de miniescavadeiras, indicadas para obras em locais com pouco espaço (veja nota na pág. 64).



Retíficas avaliam qualidade do serviço

Uma pesquisa realizada pela Associação Paulista de Retíficas de Motores (Aparem) constatou que as empresas do setor estão otimistas em relação ao mercado. Segundo 46% dos entrevistados, 2009 foi um ano melhor que 2008 e esse mesmo percentual de retíficas deverá investir na aquisição de novas máquinas e ferramentas em 2010. Entre as empresas pesquisadas, 59% se dedicam à retífica de motores de automóveis e 41% atuam na retífica de motores de veículos pesados.

O levantamento da Aparem aponta para um retorno de 9% dos motores retificados por algum defeito. Na avaliação dos pesquisados, 29% desses problemas se devem a negligências do cliente, 28% resultam de falhas na retífica e 18% são atribuídos à qualidade das peças utilizadas. As falhas de montagem respondem por 17% dos problemas de retífica e as de usinagem, por 8%.

Tudo sobre obras não-destrutivas

O livro "Diretrizes dos Métodos Não-Destrutivos", publicado pela Associação Brasileira de Tecnologia Não-Destrutiva (Abratt), traz informações sobre todos os processos, equipamentos e materiais empregados na instalação de redes sem a abertura de valas. Ele abrange as metodologias e recursos usados em obras de instalação, reforma e substituição de redes de telefonia, energia elétrica e água e esgoto. A publicação detalha as diferentes tecnologias não-destrutivas disponíveis no mercado, como a perfuração direcional (HDD) ou guiada, a perfuração por percussão, a cravação de tubos (*pipe-jacking*) e a substituição de tubulações por arrebatamento (*pipe-bursting*), entre outras.



Publicação: Diretrizes dos Métodos Não-Destrutivos
Páginas: 120
Preço: R\$ 25,00
Consulta: www.abratt.org.br

SUORTE E TRADIÇÃO ALIADOS À TECNOLOGIA E DESEMPENHO.

ESTE É O RESULTADO DA UNIÃO ENTRE BRASIF* E ZOOMLION.

A BRASIF acaba de consolidar uma grande parceria com um dos maiores fabricantes de guindastes do mundo: a Zoomlion. É uma ótima opção para empresas que procuram máquinas com um excelente custo-benefício. Tudo isso aliado à qualidade da BRASIF que sua empresa já conhece, para garantir a produtividade das suas máquinas e oferecer o que elas precisam com agilidade e eficiência.



Entre em contato pelo site: www.brasifmaquinas.com.br
ou por nossa Central de Relacionamento: **0800 970 7655**

ZOOMLION

*Distribuidor exclusivo nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo.
Distribuidor autorizado nos demais Estados, exceto no Rio de Janeiro.



BRASIF
MÁQUINAS

A HORA E A VEZ DOS PESOS-PESADOS

AQUECIMENTO DA DEMANDA DE GUINDASTES DE GRANDE PORTE ESTIMULA A POPULARIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO MERCADO BRASILEIRO





GUINDASTES



Anel em volta da esteira estende o alcance do guindaste

Foto: Liebherr

Impulsionado pela industrialização nos canteiros de obras e, principalmente, pelos investimentos em novas indústrias e projetos de infraestrutura, o parque brasileiro de guindastes móveis vem crescendo em ritmo cada vez mais acelerado nos últimos anos. Para atender à demanda do mercado, construtoras, mineradoras e principalmente locadoras – que figuram como as principais usuárias desse equipamento – partiram para a expansão e modernização de suas respectivas frotas. Com isso, o mercado brasileiro já registra a venda de cerca de 350 guindastes móveis por ano, embora esse consumo esteja longe de ser homogêneo em todas as faixas de capacidade.

Os equipamentos de menor porte, destinados à elevação de pequenas cargas, em contratos de curta duração – o denominado mercado *spot* –, ainda são predominantes na frota das empresas. Segundo os especialistas do setor, o parque de guindastes com capacidade superior a 500 t conta atualmente com cerca de 50 unidades em operação no País, apesar de uma tendência de mudança nesse perfil de frota. “Estamos recebendo uma grande quantidade de consultas para equipamentos de maior porte”, afirma Kyle Nape, vice-presidente da Manitowoc para a América Latina.

O interesse dos clientes, segundo ele, vem sendo motivado por projetos que exigirão a movimentação de cargas elevadas, como a construção de grandes estaleiros, hidrelétricas e usinas eólicas. Filinto Vargas, gerente de vendas do segmento de guindastes da Terex Latin América, confirma essa tendência e vislumbra forte demanda por equipamentos maiores nos próximos anos. “Basta observarmos as obras necessárias à realização da Copa do Mundo de 2014 e às Olimpíadas de 2015, que demandarão içamento de grandes cargas a alturas elevadas”, diz ele.

Juntamente com a alemã Liebherr, as norte-americanas Manitowoc e Terex dominam o mercado brasileiro de guindastes de grande porte, composto pelos modelos sobre esteiras e com lança treliçada, que seguem desmontados para o canteiro de obras. Além desses modelos, entretanto, as três fabricantes também competem no segmento dos pesos-pesados com os cada vez mais populares guindastes do tipo todo-terreno (AT, das iniciais de *all terrain*), equipados com lança telescópica. Como são montados sobre rodas, eles podem se deslocar por rodovias mediante licenças especiais, evitando as complexas operações de montagem e desmontagem do equipamento no local da obra (veja a comparação entre os dois tipos de modelos na pág. 16).

EXPANSÃO DO MERCADO

Até mesmo as chinesas Sany e Zoomlion, que recentemente aportaram no mercado brasileiro com o foco nos guindastes menores, montados sobre chassi de caminhão (os denominados modelos TC, de *truck crane*), reviram seus planos. As duas fabricantes já se preparam para disputar também o segmento de equipamentos de grande capacidade. Em sua estratégia, a Zoomlion nomeou a Brasif como distribuidora dos guindastes da marca em São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo, além de investir US\$ 300 mil na formação de estoque de peças

DOOSAN

Cada vez mais presente nos canteiros de obras do Brasil.



As Escavadeiras e Pás Carregadeiras Doosan possuem alta durabilidade e resistência com ótima performance, além de ter um baixo consumo de combustível. Tudo isso aliado a uma tradição já consolidada nos canteiros de obras de todo mundo.

Com todos estes diferenciais, a marca Doosan já faz parte do cenário das construções brasileiras.



Doosan Infracore
Construction Equipment

www.doosaninfracore.com

Doosan. Uma aliança de forças para acelerar o seu sucesso.

CONSULTE NOSSOS DISTRIBUIDORES

• **Comingersoll do Brasil** (SP, RJ, ES, MS) Sorocaba (SP) Tel.: (15) 3225-3000 (Sede), São Paulo (SP) Tel.: (11) 2347-0707, Ribeirão Preto (SP) Tel.: (16) 3629-5261, Rio de Janeiro (RJ) Tel.: (21) 3296-8086, Campo Grande (MS) Tel.: (67) 3388-4650, Serra (ES) Tel.: (27) 3071-1232 • **Cowdin - Brasil** Imbituba (SC) Tel.: (48) 3255-2020 • **Renco Equipamentos S/A** (BA, MG, GO, SE, AL, PE, PB, RN, CE, PI, MA, TO, MT, PA, RO, AP, RR, AM, AC, DF) Norte e Nordeste - Camaçari (BA) Tel.: (71) 3623-8300 (Sede), Betim (MG) Tel.: (31) 3515-9000, Goiânia (GO) Tel.: (62) 3237-8300, Aracaju (SE) Tel.: (79) 3252-7707, Fortaleza (CE) Tel.: (85) 9985-7953, Marabá (PA) Tel.: (94) 8124-2818 • **Romac Técnica de Máquinas e Equipamentos** Gravataí (RS) Tel.: (51) 3488-3488, São José dos Pinhais (PR) Tel.: (41) 3398-8828

GUINDASTES

e em serviços de assistência técnica aos clientes. “Esse ativo aumentará de acordo com a quantidade de equipamentos vendidos”, diz Ricardo Machado, gerente geral da divisão de guindastes da Brasif.

A Sany, que também constituiu sua rede de distribuidoras no País, demonstra o mesmo otimismo. Para isso, ela se baseia num estudo sobre o mercado brasileiro. Pelos cálculos da empresa, o consumo local de guindastes de grande porte aumentou de sete unidades, em 2005, para 43 unidades, em 2009 (veja quadro abaixo). Como esses equipamentos não são fabricados no Brasil, sua importação registrou um salto de US\$ 9 milhões para US\$ 71,8 milhões nesse mesmo período, inclusive com a formação de longas filas de espera por parte dos usuários, em 2008, quando a demanda mundial se encontrava aquecida.

“Esse levantamento corresponde apenas aos equipamentos com capacidade acima de 70 t de carga”, pondera Marco Antônio Campion, gerente de vendas da Sany no Brasil. Filinto Vargas, por sua vez, calcula que cerca de 15% das vendas de guindastes da Terex em 2008 corresponderam a modelos acima de 500 t. Sem revelar o volume comercializado pela empresa, ele estima que 70% dos negócios envolveram modelos sobre rodas na faixa de 80 a 300 t de capacidade. Os outros 15% ficaram por conta dos guindastes menores, que fazem o içamento de cargas de até 80 t.

VARIEDADE DE MODELOS

Com o aumento da demanda de equipamentos, o mercado também ganhou maior diversidade de modelos, com a oferta de guindastes com até 3.000 t de capacidade de carga. No caso da Terex, que aposta na linha todo-terreno (AT), os modelos mais requisitados se situam na faixa de 500 t a 700 t, conforme explica Vargas. “Também temos guindastes sobre esteiras de diversas capacidades, mas os maiores vendidos até o momento no Brasil são os de 600 t”, ele completa.

Apesar de não ter comercializado guindastes de grande porte no Brasil até o momento, a Zoomlion disputa esse segmento com a oferta de modelos de 600 t, 800 t e até mesmo 1.000 t de capaci-

dade. “O mercado ainda tem certo preconceito em relação aos equipamentos chineses, principalmente no caso dos modelos maiores, como esses”, justifica Machado, da Brasif. Ele ressalta que esse julgamento prévio não encontra fundamento diante dos avanços que os equipamentos apresentaram em termos de engenharia de materiais, que resultaram em lanças mais resistentes, com capacidade para o içamento de cargas maiores a alturas mais elevadas.

Como exemplo, o especialista diz que os guindastes da marca são dimensionados para suportar ventos de até 9 m/s durante uma elevação de carga, o que cumpre as exigências de tabela de ventos em vigor no Brasil. O fato é que, aos poucos, os equipamentos chineses vão se popularizando no mercado, com presença até mesmo na frota das maiores e mais conceituadas locadoras do País. Mas quando o içamento de cargas envolve operações mais complexas, como uma obra de refinaria de petróleo ou de usina eólica, usuários e clientes finais tendem a especificar o emprego de equipamentos de marcas tradicionais.

Em favor dessas marcas pesa o fato de que a lança de seus guindastes suporta ventos ainda mais rigorosos. Esse é o caso do modelo LR 1600, da Liebherr, que eleva 600 t num raio de 10 m a uma velocidade de vento de até 12,8 m/s. “Em

relação ao standard de mercado, trata-se de um diferencial, principalmente porque os parques eólicos, que são grandes demandantes desses equipamentos, precisam ser construídos em locais com muita incidência de ventos”, diz Cesar Schmidt, gerente comercial da Liebherr Brasil.

A empresa oferece no mercado uma família de guindastes telescópicos sobre rodas, os conhecidos ATs, em modelos que vão de 100 t a 1.200 t. Os maiores da linha contam com até nove eixos, atingindo uma altura máxima de içamento de 188 m e alcance de 136 m. Entre os equipamentos sobre esteiras, a fabricante destaca o modelo LTR 13000, com capa-



Obras para a Copa do Mundo e Olimpíadas vão demandar equipamentos de maior porte

O MERCADO BRASILEIRO DE GUINDASTES (*)

ANO	UNIDADES	VALOR (US\$ MIL)
2005	07	9,0
2006	05	5,6
2007	16	20,6
2008	36	80,0
2009	43	71,9
2010 ⁽¹⁾	01	2,8
TOTAL	108	190,0

(*) Importação de guindastes sobre esteiras com capacidade acima de 70 t

(1) Volume computado até fevereiro

Fonte: Sany

cidade para 3.000 t de carga. Segundo Schmidt, ele será lançado na feira Bauma 2010 como o maior modelo *single* de sua categoria e, apesar de ainda não estar disponível no Brasil, em breve poderá chegar ao País. “Estamos negociando a venda de um modelo para uma locadora brasileira”, diz ele.

OPCIONAIS DISPONÍVEIS

Segundo o especialista, todos os guindastes da marca contam com opcionais que aumentam seu leque de aplicação no campo. “Normalmente os locadores, que são responsáveis por mais de 90% das compras de equipamentos desse porte, optam por modelos completos e

vez no canteiro de obras, o equipamento pode ser montado e desmontado com maior facilidade.” Como resultado, ele afirma que o sistema proporciona menores custos e prazos reduzidos na mobilização e desmobilização do guindaste.

Segundo Nape, a tecnologia consiste em projetar as articulações dos equipamentos com dois pinos e um gancho para o encaixe, diferentemente de outros modelos nos quais essa função é realizada por pinos em cima e em baixo do gancho. “As conexões dos pinos são cortadas de forma plana para proporcionar um encaixe perfeito. Isso evita que a pressão da lança sobrecarregue os pinos e aumenta a durabilidade, tanto dos próprios pinos quanto dos componentes em seu entorno”, diz ele.

TECNOLOGIAS DE SEGURANÇA

O fato é que, além dos avanços no projeto estrutural da lança e na engenharia de materiais, quesitos que ampliaram a capacidade de carga dos guindastes (veja quadro abaixo), os fabricantes desenvolveram sistemas voltados à maior segurança e eficiência na operação dos equipamentos. Exemplo disso é o sistema

GUINDASTES SOBRE ESTEIRAS x GUINDASTES ATs

OS PRÓS E CONTRAS DE CADA MODELO

TIPOS	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
Sobre esteiras (lança treliçada)	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada capacidade de carga; • Locomove-se carregado em distâncias curtas; • Opera como bate-estaca, dragline e perfuratriz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto custo de mobilização; • Logística complexa para montagem e desmontagem; • Lança mais vulnerável pelo manuseio e transporte contínuo.
All terrain (AT)	<ul style="list-style-type: none"> • Opera em terrenos acidentados; • Rapidez na montagem; • Locomove-se carregado em distâncias curtas; • Boa dirigibilidade e fácil de manobrar já que possui 4, 5, 6 ou 8 eixos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licença especial para tráfego em rodovias e vias públicas.



Foto: Liebherr

com todos os opcionais.” A lista inclui a opção por lanças de alturas variáveis, em versão leve ou pesada, além de guinchos e dispositivos que aumentam o alcance da lança, como *jib* e *luffing jib*. Entre outros opcionais disponíveis, Schmidt cita ainda os diversos tipos de contrapesos para os equipamentos e os sistemas de automontagem.

Os sistemas de automontagem, aliás, figuram como uma das apostas da Manitowoc para a diferenciação de seus guindastes de grande porte. A empresa oferece aos usuários brasileiros equipamentos sobre esteiras de até 2.300 t, embora compute a venda de modelos entre 750 t e 900 t, entre os maiores em operação no mercado. “Além de simplificar a vida dos gestores de frota, essa tecnologia de automontagem aumenta a vida útil dos componentes”, diz Kyle Nape.

O especialista explica que, com esse sistema, um guindaste de 800 t pode ser transportado até a obra por 70 carretas de 25 t cada. “Isso elimina a necessidade de licença especial de transporte e, uma



Foto: Terex

Usinas eólicas demandam equipamentos compactos e de alta capacidade

GUINDASTES

computadorizado LICCON, que a Liebherr oferece para o controle e monitoramento das operações de seus equipamentos.

De acordo com Cesar Schmidt, o sistema proporciona maior autonomia às locadoras e demais empresas usuárias de guindastes, de modo que elas não precisam mais fazer o plano de içamento no escritório, horas antes do serviço. "O planejamento é feito em poucos minutos, na própria cabine do equipamento, antes do início do trabalho." Entre outras funções, o sistema acompanha a carga elevada pela lança e confere se ela está compatível com o plano de *rigging*, interrompendo o içamento diante de uma eventual sobrecarga. Ele também controla o acionamento das patolas, no caso dos modelos equipados com esse item, e os demais movimentos da máquina relacionados a sua operação no campo.

Atentos à questão da segurança, todos



Foto: Zoomlion

Desenvolvimento de materiais e design da lança conferem maior capacidade de alcance

os fabricantes já equipam seus guindastes com o limitador de momento de carga (LMI), que acompanha a carga e a altura de elevação, confrontando os dados com a tabela de carga do equipamento. Se a operação exceder os valores permitidos, o sistema desliga automaticamente o equipamento. "Além disso, nossos guindastes

contam com parada de emergência, por meio de um botão que corta a eletricidade e interrompe o içamento, e com um sistema que permite operá-los em regime de espera no caso de alguma falha operacional, poupando os componentes que estejam em possível situação de emergência", diz Marco Antonio Campion, da Sany.

EQUIPAMENTOS GANHAM ITENS DE ROBUSTEZ

Combinando os avanços da engenharia de materiais com novos designs de lança, os fabricantes vêm aprimorando o desempenho de seus guindastes, capazes de elevar cargas cada vez maiores. "Em nossos equipamentos, procuramos alcançar a melhor relação entre uma lança de menor peso possível e, ao mesmo tempo, com a maior capacidade de carga", diz Vargas, da Terex. Para isso, ele explica

que os guindastes da marca são fabricados com aço carbono e ligas de alta resistência. Nos modelos telescópicos de grande porte, por exemplo, as lanças são produzidas com ligas que suportam esforços de até 1100 MPa (Megapascal).

Ricardo Machado, da Brasif, ressalta que os modelos chineses também avançaram nesse quesito. "Os equipamentos da Zoomlion, por exemplo, já têm sua lança fabricada com aço Weldox 1100, um material antes restrito apenas a poucas marcas de guindastes." Além do progresso na área de materiais, os especialistas ressaltam a importância da configuração das lanças, já que seu projeto estrutural responde por até 50% dos ganhos em robustez

MAIOR ALCANCE

Para Kyle Nape, da Manitowoc, outro fator a se considerar na evolução dos guindastes de grande porte são os dispositivos que ampliam o raio de operação do equipamento, como *jibs* e *luffing jibs*. "Uma de nossas soluções é o *luffing jib* basculante, um implemento que aumenta o alcance horizontal da lança."

Ele explica que, diferentemente dos *jibs* tradicionais, que são fixos, "esse sistema estabelece um ângulo de cerca de 180°, permitindo alcançar áreas mais distantes na movimentação das cargas".

No caso da Zoomlion, o sistema *luffing jib* é oferecido para os guindastes com capacidade acima de 300 t. "A partir desse porte de máquina, é fundamental o uso dessa tecnologia para estendermos o raio e a distância de içamento", explica Machado. Como exemplo, ele diz que um equipamento de 800 t da empresa pode ser adquirido com lança de 72 a 138 m, juntamente com *luffing jib* de 108 m. De qualquer forma, a combinação da lança com o complemento deve seguir as especificações da tabela de cargas do fabricante.

Nos guindastes da Liebherr, o sistema vem acompanhado de itens de tecnologia que facilitam ainda mais a movimentação de carga, conforme explica Cesar Schmidt. "Nos modelos acima de 600 t, o *luffing jib* é controlado pelo *software* Liccon, permitindo que, de dentro da cabine, o operador possa dimensionar o seu plano de içamento", ele explica...



Foto: Liebherr



ZOOMLION

Zoomlion Construction Machinery

ZOOMLION & CIFA
Visite-nos no Estande 905/1



Changsha Zoomlion Heavy Industry Science & Technology Development Co., Ltd
Address: No.361 South Yinpen Road, Changsha, Hunan, P.R.China 410013
Tel: 0086-731-88928286 Fax: 0086-731-88928278
E-mail: overseas_marketing@zoomlion.com



GUINDASTES

MUDANÇAS NA ESTEIRA

Outro dispositivo usado no mercado envolve um reposicionamento do centro de gravidade do equipamento, de forma a oferecer maior equilíbrio à operação e ganhos na capacidade de içamento. Esse é o caso do sistema de anel disponível para os guindastes sobre esteiras de grande porte da Manitowoc. Kyle Nape explica que a tecnologia inicialmente impedia a locomoção dos equipamentos com carga e ela acabou caindo em desuso. “Então, desenvolvemos um sistema de *ring* para os guindastes de 2.300 t que possibilita seu deslocamento”, ele completa.

A tecnologia, segundo ele, consiste na troca da mesa de giro por um anel com giro de 360° apoiado sobre quatro esteiras, sendo duas de cada lado do equipamento. “Esse anel fica conectado às esteiras por meio de um pino central e, durante o içamento, o peso é distribuído igualmente entre as esteiras, minimizando o esforço sobre elas e diminuindo o risco de tombamento.”

A Liebherr, por sua vez, desenvolveu um sistema de esteiras mais estreitas para os guindastes de 400 e 600 t, que, durante a elevação da carga, contam com o apoio de patolas. “A tecnologia está presente em guindastes de 5,8 m de largura, bem mais estreitos que os demais do mesmo porte, para viabilizar sua operação em ambientes estreitos, como as obras de parques eólicos”, diz Cesar Schmidt. Ele explica que a diminuição na largura dos equipamentos poderia comprometer seu centro de gravidade e a adição do sistema de patolas permite manter sua capacidade de elevação de carga.

Filinto Vargas, da Terex, salienta que a fabricante também disponibiliza tecnologia semelhante para os seus guindastes sobre esteiras de 600 t. “Os equipamentos são realmente indicados para montagens de parques eólicos, onde cada movimentação do guindaste exige a construção de estradas de acesso para sua locomoção. Com esteiras mais estreitas, é possível diminuir esse custo de infraestrutura”, ele explica. As patolas dos guindastes sobre esteiras da Terex são acionadas automaticamente, por meio de controle remoto ou de dentro da cabine da máquina.

FONTES

Liebherr: www.liebherr.com.br
Manitowoc: www.manitowoccranes.com
Sany: www.sanydobrasil.com
Terex: www.terexla.com
Zoomlion: www.brasifmquinas.com.br

GRÚAS

LLEGÓ EL TURNO DE LA CATEGORÍA
“ PESO PESADO ”

Impulsado por la industrialización en las obras y, principalmente, por las inversiones en nuevas industrias y proyectos de infraestructura, el parque brasileño de grúas móviles viene creciendo a un ritmo cada vez más acelerado en los últimos años. Para atender la demanda del mercado, empresas constructoras, mineras y, principalmente, arrendadoras – las principales usuarias de este tipo de máquina – dedican todos sus esfuerzos a la expansión y modernización de sus respectivas flotas. Por esa razón, el mercado brasileiro ya registra la venta de aproximadamente 350 grúas autopropulsadas por año, a pesar de que no se observa este índice de consumo en las otras gamas de capacidad.

En los parques de las empresas todavía predominan las máquinas más chicas, destinadas a la elevación de cargas pequeñas, para contratos de corta duración – denominados mercado spot. Según los expertos del sector, el parque de grúas con capacidad superior a 500 t cuenta actualmente con cerca de 50 unidades en operación en Brasil, a pesar de que ya se identifica una tendencia de cambio en ese perfil de flota. “Estamos recibiendo una gran cantidad de consultas sobre máquinas de mayor tamaño”, afirma Kyle Nape, vicepresidente de Manitowoc para América Latina.

Nape explica que los proyectos de obras de gran envergadura, como la construcción de astilleros o centrales hidroeléctricas y eólicas que exigen la manipulación y elevación de grandes cargas, han despertado el interés de los clientes por estas máquinas. Filinto Vargas, gerente de ventas del segmento de grúas de Terex Latin América, confirma esa tendencia y prevé que la demanda de grandes máquinas experimentará un fuerte

crecimiento en los próximos años. “Como ejemplo basta considerar las obras necesarias para el Mundial de Fútbol de 2014 y las Olimpiadas de 2016, que demandarán la manipulación y elevación de grandes cargas a alturas elevadas” dice Vargas.

Las empresas estadounidenses Manitowoc y Terex, junto con la alemana Liebherr, dominan el mercado brasileño de grúas de gran tamaño, con modelos sobre orugas y con mástil en celosía, que se entregan desmontadas en las obras. Además de ofrecer estos modelos, los tres fabricantes también compiten en la categoría de máquinas “peso pesado”, de las cada vez más populares grúas todo terreno, equipadas con plumas telescópicas. Como son montadas sobre ruedas, se las puede trasladar por caminos – siempre que se disponga de un permiso especial –, evitándose, de esta forma, las complejas operaciones de montaje y desmontaje en las obras.

Incluso las empresas chinas Sany y Zoomlion, que recientemente se han incorporado al mercado brasileño con una oferta centrada en grúas de poca envergadura, montadas sobre chasis de camión (los denominados modelos TC de truck crane), han modificado sus planes. Los dos fabricantes ya se preparan para disputar también el segmento de máquinas de gran capacidad. Según los cálculos de Sany, el consumo local de grúas de gran envergadura aumentó de 7 unidades, en 2005, a 43 unidades, en 2009. Como estas máquinas no se fabrican en Brasil, su importación registró fuertes aumentos, saltó de 9 millones a 71,8 millones de dólares en el mismo periodo e, incluso en 2008, cuando la demanda mundial estaba en alta, se generaron largas listas de espera de usuarios.



Produtos de classe mundial

Para maiores informações entre em contato, com o distribuidor JCB mais próximo:

ACRE Pronta	Tel: (69) 3222-5046
ALAGOAS Norma	Tel: (81) 3472-0039
AMAPÁ Rech	Tel: (91) 3323-8900
AMAZONAS Entec	Tel: (92) 3647-2000
BAHIA Tratormaster	Tel: (71) 3291-7200
CEARÁ Equimaq	Tel: (85) 4011-3456
DISTRITO FEDERAL Locagyn	Tel: (61) 3901-1430
ESPIRITO SANTO J Azevedo	Tel: (27) 3298-8800
GOIÁS Locagyn	Tel: (62) 3546-4600

MARANHÃO Zucatelli	Tel: (98) 3235-1504
MATO GROSSO Caramori	Tel: (65) 3611-9000
MATO GROSSO DO SUL Dirmaq	Tel: (67) 3323-4100
MINAS GERAIS Valence	Tel: (31) 3389-3050
PARÁ Rech	Tel: (91) 3323-8900
PARÁIBA Norma	Tel: (81) 3472-0039
PARANÁ Engepeças	Tel: (41) 3386-8150
PERNAMBUCO Norma	Tel: (81) 3472-0039
PIAUI Zucatelli	Tel: (98) 3235-1504

RIO DE JANEIRO SRR	Tel: (21) 2472-6600
RIO GRANDE DO NORTE Norma	Tel: (81) 3472-0039
RIO GRANDE DO SUL Makena	Tel: (51) 3373-1111
RONDÔNIA Pronta	Tel: (69) 3222-5046
RORAIMA Entec	Tel: (92) 3647-2000
SANTA CATARINA Macroma	Tel: (49) 3361-5400
SÃO PAULO Auxter	Tel: (11) 3622-4845
SERGIPE Tratormaster	Tel: (71) 3291-7200
TOCANTINS Locagyn	Tel: (62) 3546-4600

A combinação de design arrojado, qualidade, desempenho e inovação, além de um excelente suporte de pós-vendas fazem das máquinas JCB, o investimento mais confiável que você pode fazer. Não é por acaso que a JCB é líder mundial em vendas de retroescavadeiras e manipuladores telescópicos.

JCB DO BRASIL, Av. Vela Olímpica 24 – Distrito Industrial – Sorocaba – SP 18087-350
Fone (15) 2101 1200 www.jcb.com





A CIÊNCIA A SERVIÇO DA INVESTIGAÇÃO DO SOLO

COM O EMPREGO DE DIVERSAS TÉCNICAS, A GEOFÍSICA OTIMIZA A SONDAGEM DO SUBSOLO EM PROJETOS DE ENGENHARIA E MINERAÇÃO, ELIMINANDO O USO DE MÉTODOS DESTRUTIVOS

É no mínimo curioso, mas o mesmo princípio que ajudou a Ciência a compreender o processo de formação da Terra e até do sistema solar já encontra uma aplicação mais próxima do cotidiano das pessoas. Com o auxílio da geofísica, que começou a ser estudada cerca de 500 anos antes de Cristo pelo filósofo e matemático grego Tales de Mileto, os engenheiros já conseguem determinar quais equipamentos serão mobilizados em determinadas obras de infraestrutura e mineração – como jum-

bos de perfuração, dragas e outros – e a forma como eles serão operados.

De acordo com Luiz Antonio Pereira de Souza, geólogo do Centro de Tecnologias Ambientais e Energéticas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), o advento da geofísica em projetos de engenharia proporcionou uma rápida evolução nos processos de investigação de subsolos. “Além de otimizar a necessidade de retirada de testemunhos por meio de perfuratrizes de sondagem,

ela auxilia a ação desses equipamentos com indicações corretas dos locais a serem perfurados”, ele sintetiza.

Segundo o especialista, há diversas tecnologias capazes de mapear o subsolo. “Porém, em projetos de engenharia, geralmente adotamos soluções que permitem o reconhecimento do subsolo em profundidades de até 100 m.” Entre elas, Souza destaca a sísmica, uma ciência baseada na propagação de ondas acústicas. “Nesse caso, o som é emitido geralmente por uma

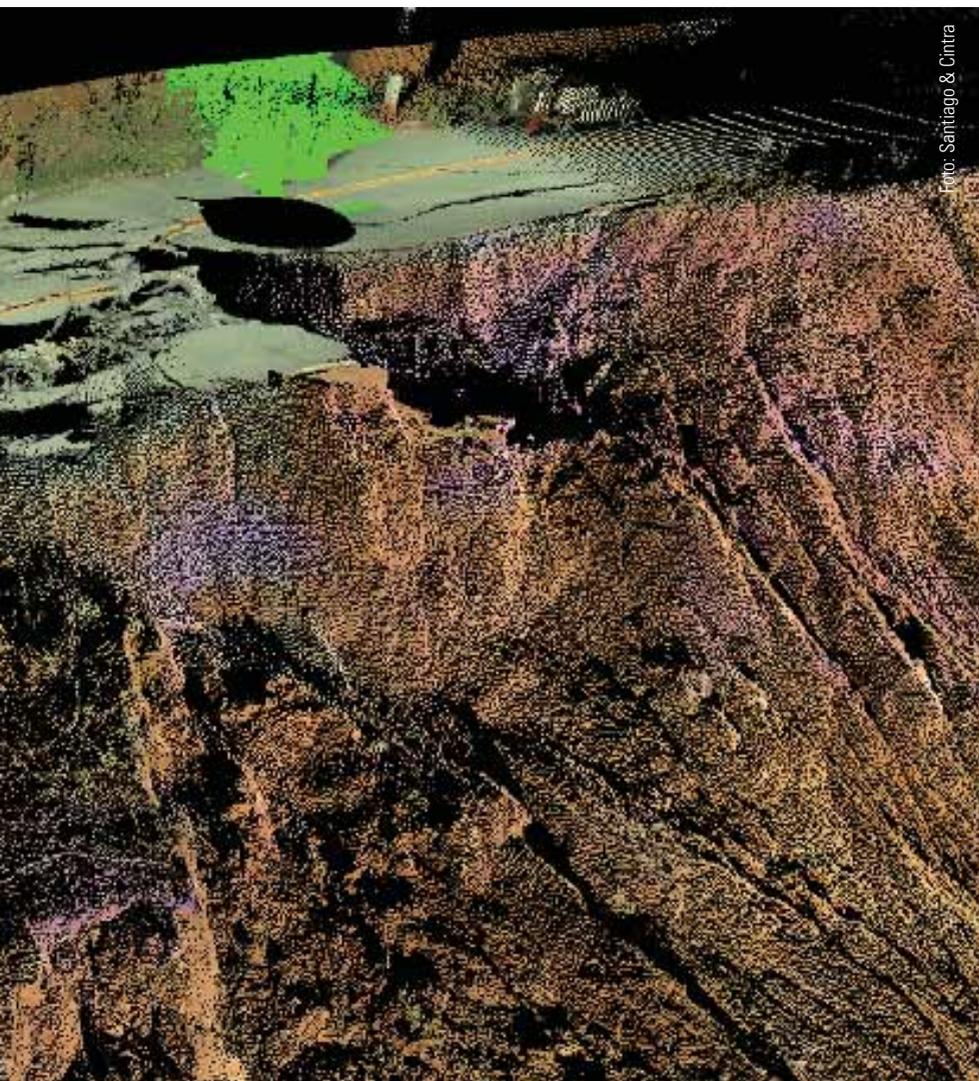


Foto: Santiago & Cintra

fonte acústica, que pode ser um martelo, um explosivo, uma cartucheira ou um rompedor hidráulico, enquanto um sismógrafo mede a velocidade que o sinal levou para se deslocar até cada um dos sensores.”

POUCA DEMANDA

Ele explica que esses sensores, conhecidos como geofones, ficam cravados em locais estratégicos do terreno que é objeto da investigação. “O tempo de recepção do som e a distância entre cada geofone e a fonte acústica permitem estabelecer cálculos que determinarão qual o tipo de material do subsolo.” Para o especialista, os métodos geofísicos baseados na sísmica são, atualmente, os mais precisos para a investigação de subsolo em projetos de engenharia, sejam eles realizados em terra firme ou em áreas submersas (matéria na pág. 28).

Hugo Cássio Rocha, vice-presidente do

Comitê Brasileiro de Túneis (CBT), compartilha da mesma opinião, mas salienta que essa técnica ainda é pouco utilizada no Brasil. “Prova disso é que estamos procurando uma empresa especializada em sondagem sísmica por reflexão de alta resolução e, até o momento, não conseguimos identificá-la no mercado”, diz ele.

Jorge Dequech, diretor comercial da Sondeq, pondera que a ausência de empresas com especialização em certos tipos de sondagem geofísica pode se relacionar à baixa demanda do mercado. “Atualmente, só contratam esse serviço em obras de maior risco, como a instalação de dutos de óleo e gás, desconsiderando que a solução também se aplica, por exemplo, à implantação de redes de água e esgoto.” Ele se refere à tecnologia utilizada para a detecção de interferências no subsolo por meio da emissão de ondas eletromagnéticas.

PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

No caso da Sondeq, a investigação subterrânea é realizada por meio da tecnologia Radiodetection, que a empresa representa no País. Segundo Dequech, trata-se da solução mais utilizada para a identificação de interferências em projetos de engenharia no Brasil desde 1994, quando foi introduzida no mercado. “Ela se aplica à detecção de tubos e cabos metálicos enterrados, mas também pode ser utilizada para identificar tubulações não metálicas, por meio de um emissor de sinal introduzido dentro do duto.”

Nesse caso, a sondagem acaba associando procedimentos semelhantes aos de uma cirurgia (cateterismo), no qual um emissor percorre todo o trecho da tubulação e envia sinais durante sua trajetória. Segundo o especialista, a tecnologia baseada em ondas eletromagnéticas foi utilizada pela Petrobras para localizar parte dos seus 10 mil km de redes de tubulações, necessidade que veio à tona após o acidente em um oleoduto da Refinaria de Duque de Caxias (Reduc), que resultou na contaminação de grande parte da Baía de Guanabara (RJ), no ano 2000.

De acordo com Souza, do IPT, o método geofísico escolhido para a sondagem deve levar em consideração o resultado pretendido. “Tecnologias como o Radiodetection realmente oferecem melhor resultado na identificação de tubulações enterradas em profundidades maiores, mas para detectar dutos mais próximos à superfície há outras soluções mais eficientes, como o radar de penetração de solo (GPR)”, diz ele.

VARIAÇÕES NA FREQUÊNCIA

O GPR, segundo o especialista, baseia-se na emissão de ondas eletromagnéticas por meio de uma antena. “O sinal é refletido de acordo com a variação de densidade dos materiais existentes no subsolo e é recebido por outra antena na superfície.” Ele explica que o sistema pode usar antenas de frequências variadas, de 25 MHz a 2 GHz. “Quanto maior a frequência, melhor será a resolução obtida, mas isso também implica uma diminuição na profundidade de alcance da sondagem”, ele complementa.

Souza ressalta que a tecnologia não

GEOFÍSICA

costuma ser indicada para detectar tubulações enterradas a mais de 20 m de profundidade. “Há registros de uso com sucesso desta ferramenta para investigações de até 60 m, mas normalmente ela não é recomendada para tal profundidade.” Para Dequech, por sua vez, o GPR atua em situações nas quais o Radiodetection mostra-se menos prático, como a identificação de interferências não metálicas. “A única dificuldade é que as imagens geradas por essa tecnologia não são perfeitas, principalmente quando tratamos de tubulações de pequenos diâmetros, como um cabo de fibra ótica de 2 polegadas.”

Hugo Cássio Rocha, do CBT, complementa que a ação das ondas eletromagnéticas emitidas pelo GPR torna a aplicação dessa tecnologia inviável em sondagens para obras de túneis. “O solo de regiões tropicais apresenta alto teor de minério de ferro e a constante de elétrica emitida pelo radar de penetração de solo reflete nesse material, confundindo as imagens geradas.” Por esse motivo, a solução não costuma ser utilizada na investigação de solos em grandes profundidades.

OUTRAS ALTERNATIVAS

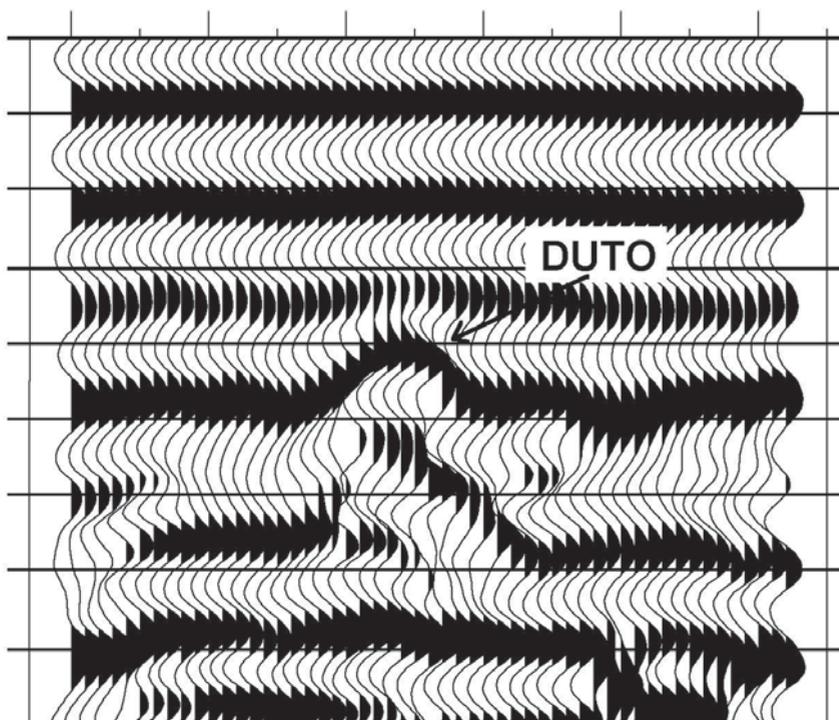
Rocha avalia que as técnicas de detecção eletromagnéticas, como o Radiodetection e o GPR, assim como as baseadas em sinais elétricos – que nada mais são do que a cravação de eletrodos que emitem sinais elétricos no solo e permitem conhecer verticalmente as variações laterais do subsolo – são as mais utilizadas. “Mas nenhuma delas é indicada para mapeamento do material de eletrorrefletividade e do maciço do solo.”

Para essas detecções, ele considera a sísmica como a tecnologia mais indicada. “Já chegamos a utilizar até tomografia física, na qual fizemos dois furos, um em cada extremidade da área investigada, e emitimos ondas de choque entre eles.” Por meio dos algoritmos gerados, o sistema permitiu reconhecer os materiais que compunham o solo e fazer uma espécie de tomografia da área. Mesmo assim, apesar da comprovada eficiência, o especialista salienta que esse tipo de sondagem é difícil de ser contratado no Brasil, assim como as investigações sísmicas.



Foto: Sondetq

Tecnologia eletromagnética: para a localização de tubulações metálicas





Bobcat®

01/2010

DIZER QUE A BOBCAT MELHOROU É CHOVER NO MOLHADO.

NOVA BOBCAT SÉRIE-M, NOVO DESIGN COM MELHOR DESEMPENHO E CONFORTO.

Série - M



S650	ROC	Potência Motor
	1.220 kg	74.3 hp

Conheça outros modelos:

S70	ROC	Potência Motor	S100	ROC	Potência Motor	S130	ROC	Potência Motor	S150	ROC	Potência Motor	S160	ROC	Potência Motor	S175	ROC	Potência Motor												
318 kg	23.5 hp	453 kg	35.5 hp	590 kg	49 hp	680 kg	49 hp	726 kg	61 hp	794 kg	49 hp	S185	ROC	Potência Motor	S205	ROC	Potência Motor	S250	ROC	Potência Motor	S300	ROC	Potência Motor	S330	ROC	Potência Motor	S630	ROC	Potência Motor
839 kg	61 hp	930 kg	66 hp	1.134 kg	75 hp	1.361 kg	81 hp	1.497 kg	85 hp	989 kg	74.3 hp																		

Há mais de 50 anos a Bobcat está em constante evolução de seus equipamentos para levar até você eficiência e desempenho, reduzindo dessa forma custos operacionais, maximizando suas tarefas.

E não ia ser diferente com as novas minicarregadeiras Série M que possuem novo design oferecendo ao operador mais conforto, desempenho e durabilidade. Além disso, contam com múltiplos implementos reduzindo os elevados investimentos.

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



Bobcat®

www.bobcat.com

• (ES) ARC - Fone MATRIZ: (27) 3338-3098 - www.arcompeimido.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) NOVAFROTA - 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

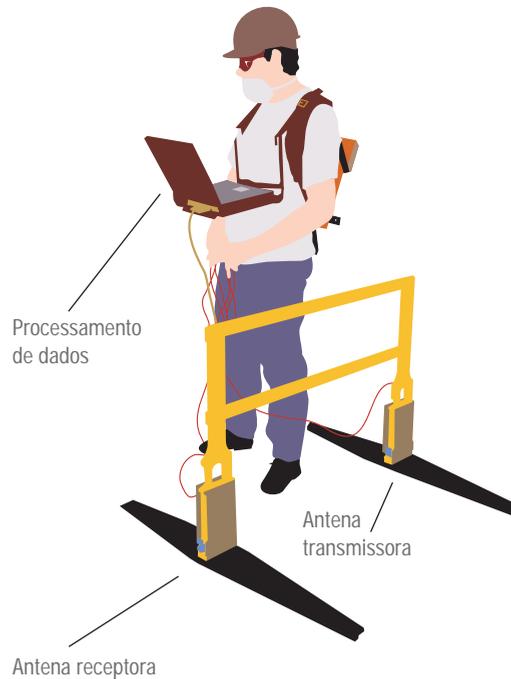
Demais Estados: Bobcat Brasil (11) 3062-4798

GEOFÍSICA

Souza, do IPT, destaca a técnica de perfilagem de poço como alternativa para a avaliação do subsolo em grandes profundidades. "Trata-se da introdução de uma câmara filmadora no furo de sondagem, que gera imagens das paredes da perfuração e caracteriza o material existente em todo o percurso." O sistema, segundo ele, permite conhecer toda a geologia do local, inclusive fraturas existentes na rocha.

SONDAGEM PARA TÚNEIS

A empresa austríaca Amberg Technologies, por sua vez, apresenta outra solução para a identificação do subsolo a profundidade de até 200 m. O TSP, sigla em inglês para "predição sísmica de túneis", atinge o mesmo resultado da perfilagem de poço, segundo avaliações da empresa. A diferença, no entanto, é que ela dispensa a necessidade de acesso à face de escavação. O tempo de medição varia de 1



hora a 90 minutos, o que a coloca em pé de igualdade com o georradar, com a vantagem que esse último alcança pouca profundidade e exige um operador, enquanto o TSP pode ser coordenado por um engenheiro presente em campo.

Dependendo da formação rochosa, a tecnologia TSP 203 Plus, da Amberg, pode detectar variações rochosas localizadas até centenas de metros à frente da perfuração, identificando potenciais zonas de risco. Com isso, as medições de logística e de construção podem ser planejadas antecipadamente, minimizando os tempos de parada e a exposição de pessoas e equipamentos.

Segundo a empresa, o sistema conta com um *software* para a rápida análise das informações coletadas nas medições sísmicas. Os dados analisados são dispostos em gráficos e relatórios, possibilitando a identificação de cenários potencialmente perigosos de descontinuidade geológica na área de escavação.

FONTES

Amberg Technologies: www.amberg.ch
Comitê Brasileiro de Túneis: www.braziliantunnelling.com.br
IPT: www.ipt.br
Sondeq: www.sondeq.com.br

GEOFÍSICA

LA CIENCIA A SERVICIO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SUELO

Es, al menos, curioso, que el mismo principio que ayudó a la ciencia a entender el proceso de formación de la Tierra e, incluso, del sistema solar, tenga una aplicación más próxima del cotidiano de las personas. Con la ayuda de la geofísica – ciencia que empezó a estudiar el filósofo y matemático griego Tales de Mileto aproximadamente 500 años antes de Cristo –, los ingenieros ya logran determinar qué máquinas se necesitan en determinadas obras de infraestructura o mineras – como perforadoras jumbos, dragas y otras – y la forma de operarlas.

De acuerdo con Luiz Antonio Pereira de Souza, geólogo del Centro de Tecnologías Ambientales y Energéticas del Instituto de Investigaciones Tecnológicas del Estado de São Paulo (IPT), el advenimiento de la geofísica en los proyectos de ingeniería ha impulsado la rápida evolución de los procesos de investigación de subsuelos. "Aparte de optimizar la operación de extracción de testigos con perforadoras de sondeo, también ubican los lugares correctos en los que estos equipos tienen que perforar", sintetiza Souza.

Según el experto, hay disponible diversas tecno-

logías capaces de realizar la cartografía geotécnica del subsuelo. "Sin embargo, en proyectos de ingeniería generalmente aplicamos soluciones que permitan conocer el subsuelo hasta 100 metros de profundidad." Entre ellas, Souza destaca la sísmica, una ciencia basada en la propagación de ondas acústicas. "En ese caso, generalmente una fuente de energía acústica – que puede ser un martillo, una explosión, una secuencia de disparos o un rompedor hidráulico – emite un sonido mientras un sísmógrafo mide la velocidad a la que la señal llega a cada uno de los sensores."

Souza explica que los sensores sísmicos o geófonos se instalan en lugares estratégicos del terreno que se desea investigar. "El tiempo de recepción del sonido y la distancia entre cada geófono y la fuente acústica permiten realizar los cálculos que determinan el tipo de material del subsuelo." Para el experto, los métodos geofísicos basados en la sísmica son, actualmente, los más precisos para investigar el subsuelo en los proyectos de ingeniería, tanto en tierra firme como en terrenos sumergidos.

A FAMÍLIA AUXTER / JCB NÃO PARA DE CRESCER

Hoje já são 16 modelos que atendem todas as exigências do mercado.



JS 220 LR

- Motor: 172 HP - turbo;
- Alcance ao Nível do Solo: 15,60 m;
- Profundidade de escavação: 11,99 m;
- Altura Máxima: 12,66 m;
- Sapatas: 700 mm;
- Caçamba: Limpeza 2,0 m de largura e 0,55 m³;
- Peso Operacional: 23.742 kg;
- Chassi Longo;
- Sistema Plexus de Filtragem.

VM 115

LISO E PATA
11.500KG



VMT 860

TANDEM VIBRO
9.546KG



**+ FORÇA
+ ROBUSTEZ
+ EFICIÊNCIA
+ PRODUTIVIDADE**

Família JCB - Brasil.



SÃO PAULO
Av. Marginal Direita do Tietê,
2200, Vila Nova Jaguará
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
- Ribeirão Preto
- Santos

auxter@auxter.com.br

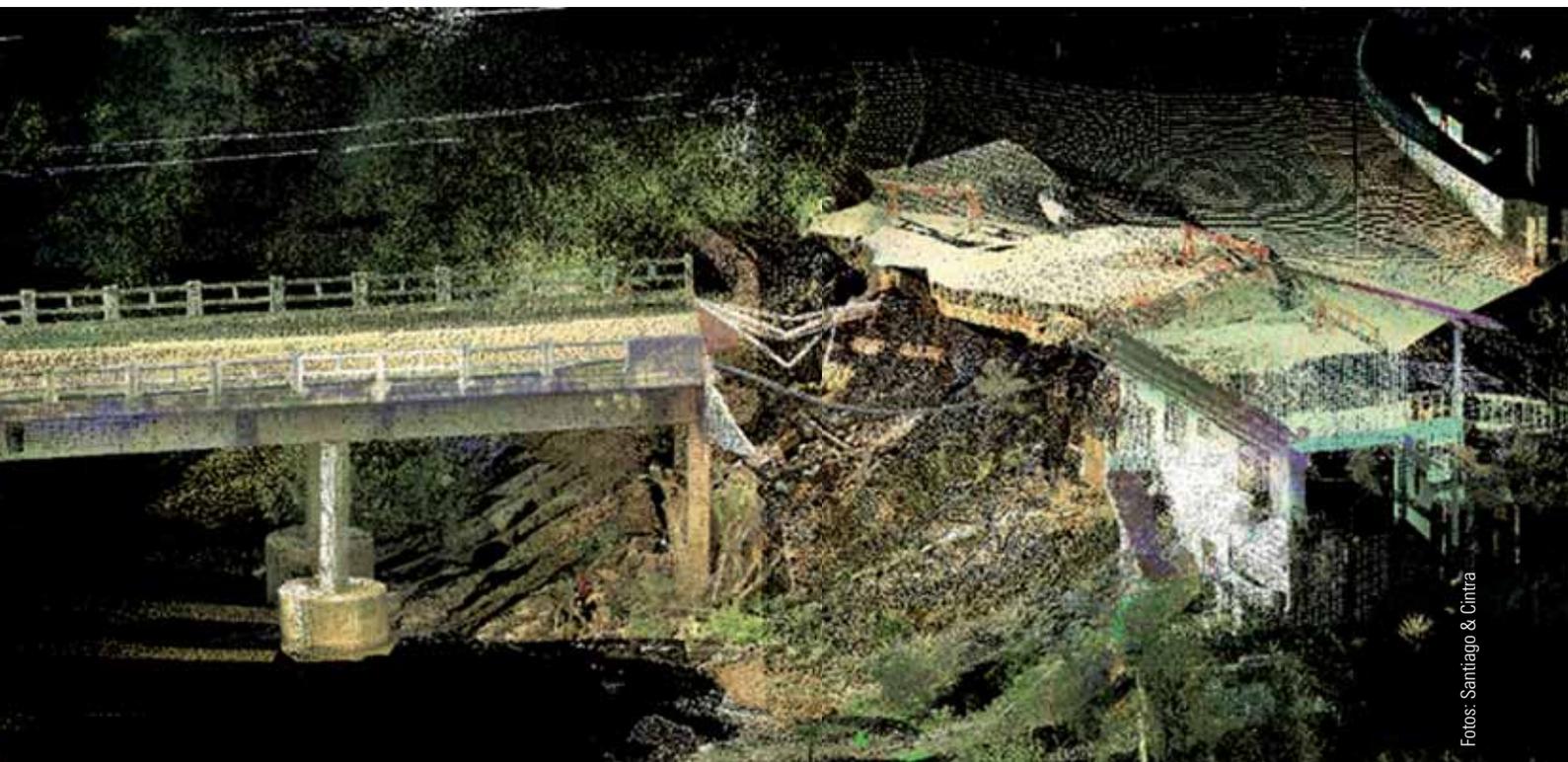
www.auxter.com.br

Auxter
CONSTRUÇÃO



Produtos Para
Trabalho Pesado

ABRIMOS AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12 HORAS



LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS CONTRIBUEM COM A GEOFÍSICA

PERFILAMENTO A LASER PODE SER REALIZADO POR MÉTODO AÉREO OU TERRESTRE, AUXILIANDO NO RECONHECIMENTO DO SOLO PARA PROJETOS DE ENGENHARIA E MINERAÇÃO

O conhecimento das camadas de solo e subsolo, com o objetivo de dimensionar a frota de equipamentos utilizada na obra, pode ser beneficiado por levantamentos topográficos à base de perfilamento a laser, técnica também conhecida como laser scanner. O geólogo Luiz Antonio Pereira de Souza, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), ressalta que a geofísica é uma ação indireta, não-destrutiva, o que torna fundamental saber exatamente as coordenadas da área investigada. “Por isso, a utilização de levantamento topográfico é sempre bem-vinda”.

A tecnologia se baseia num sobrevoo com o equipamento laser scanner sobre a área a ser investigada, com o objetivo de obter dados sobre a altimetria e a configuração de relevos do terreno, conforme

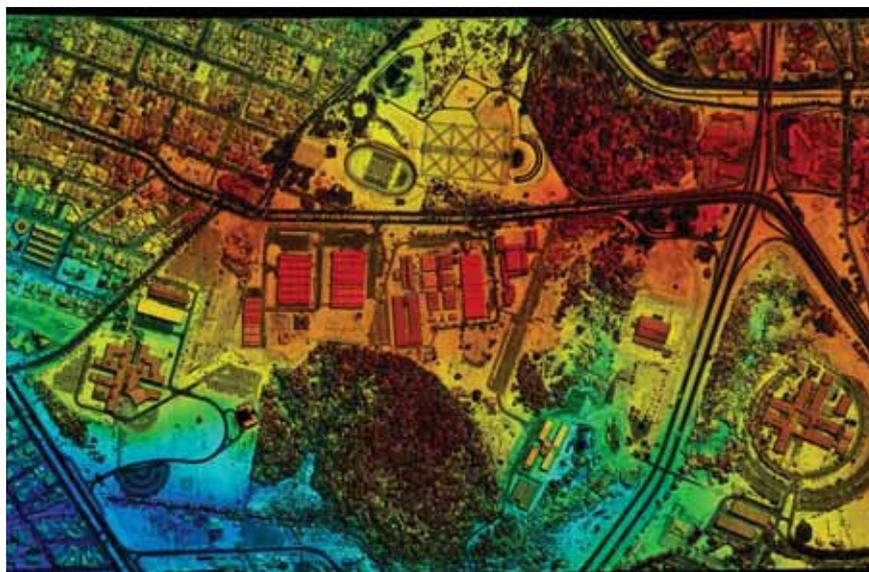
explica Fernando Dias, gerente comercial da Esteio Engenharia, especializada em perfilamento a laser aéreo. “Para obter essas informações, o equipamento emite pulsos de laser em direção ao solo. Cada pulso emitido retorna à aeronave após tocar o chão e, de acordo com o tempo que o sinal leva para realizar esse percurso, calculamos a altitude daquele ponto do terreno”, diz ele.

Como o levantamento necessita de uma visão tridimensional do ponto medido, o laser atua em conjunto com um sistema de posicionamento por satélite, que indica as outras duas coordenadas. Dias explica que a emissão de vários pulsos constitui uma nuvem de pontos medidos, permitindo realizar a configuração topográfica da área investigada.

“A nuvem de pontos permite gerar curvas de nível, que são elementos usados em engenharia para calcular cortes, aterros e ondulações no terreno. Além disso, ela possibilita gerar uma imagem hipsométrica do terreno, que consiste na determinação de cores para cada coordenada de altitude, resultando numa imagem capaz de demonstrar os relevos encontrados, como casas, vegetação, rios, etc.”, diz ele.

SCANNER AÉREO X TERRESTRE

De acordo com Luiz Dalbello, especialista da Santiago & Cintra, o princípio das medições para perfilamento a laser terrestre segue o mesmo conceito do perfilamento aéreo. “A diferença básica é que os scanners aéreos são utilizados em aplicações nas quais se deseja cobrir grandes áreas



em um curto período de tempo, enquanto o scanner terrestre proporciona maior grau de detalhamento em áreas menores, seja nos levantamentos topográficos ou nos de edificações e plantas industriais”, ele explica.

Esse maior detalhamento se deve à possibilidade de posicionar o scanner de forma que todos os objetos sejam levantados sem pontos de sombra, algo inviável com o laser aerotransportado. Mesmo assim, ele ressalta a eficiência desse método nos mapeamentos em larga escala quando comparado às técnicas tradicionais, como as de fotogrametria.

Dalbello salienta que há tecnologias capazes de medir até 50 mil pontos por segundo em um *grid* de 1x1 milímetro de espaçamento. “Podemos dizer que um levantamento realizado com perfilamento a laser permite transferir a realidade do terreno para uma imagem de terceira dimensão dentro do computador.” Ele explica que, a partir do modelo 3D gerado, é possível extrair todas as informações métricas do terreno, “como se elas fossem obtidas a partir medições em campo com uma trena”.

O uso dessa tecnologia, segundo o especialista, mostra-se útil em levantamentos topográficos para obras de engenharia e projetos de mineração. “No primeiro caso, ela ajuda a definir volumes de movimentação de terra com maior exatidão, otimizando a ação de escavadeiras, carregadeiras e dos caminhões usados no transporte

de materiais.” Nas mineradoras, a lista de aplicações inclui o dimensionamento das pilhas de minério para cálculo de volumes, além do levantamento das frentes de lavra para o melhor acompanhamento dos avanços. “A tecnologia também permite calcular volumes de movimentação do minério e até mesmo mapear a mina detalhadamente”, ele finaliza.

FONTES

Esteio Engenharia: www.esteio.com.br

IPT: www.ipt.br

Santiago & Cintra: www.santiagoocintra.com.br

GEOFÍSICA

RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CONTRIBUYEN CON LA GEOFÍSICA

El estudio de las capas del suelo y subsuelo, a fin de dimensionar la flota de máquinas que requerirá una obra, puede beneficiarse de los relevamientos topográficos mediante perfilometría con láser, una técnica también conocida como escaneo láser. El geólogo Luiz Antonio Pereira de Souza, del Instituto de Investigaciones Tecnológicas del Estado de São Paulo (IPT), resalta que la geofísica es una ciencia que estudia la tierra de modo indirecto, no destructivo, por lo que es fundamental saber exactamente las coordenadas de la zona investigada. “Por eso, el uso del sistema de relevamiento topográfico es

siempre una buena opción.”

La tecnología se basa en sobrevolar la zona que se desea investigar con un equipo escáner láser para adquirir datos sobre la altimetría y el relieve del terreno, explica Fernando Dias, gerente comercial de Esteio Engenharia, empresa especializada en perfilometrias por barrido de laser aéreo. “Para obtener los datos, el equipo emite pulsos de rayo laser en dirección al suelo. Cada pulso emitido rebota en la superficie y vuelve a la aeronave y, de acuerdo con el tiempo que tarda en ir y volver, se calcula la altitud de aquel punto del terreno”, dice Dias.

QUANDO A LÂMINA D'ÁGUA INTERFERE NA SONDAGEM

TECNOLOGIAS QUE PERMITEM A INVESTIGAÇÃO DO SUBSOLO EM ÁGUAS RASAS E PROFUNDAS

Em obras portuárias ou executadas em áreas submersas, uma peculiaridade impõe maior desafio ao desenvolvimento do projeto. Para dimensionar corretamente as estacas das fundações, como sua profundidade, diâmetro e método executivo, a investigação do solo precisa, antes, vencer a barreira imposta pela lâmina d'água. Nesses casos, a geofísica se transforma num importante aliado à especificação das fundações das estruturas.

Luiz Antonio Pereira de Souza, geólogo do Centro de Tecnologias Ambientais e Energéticas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), identifica duas vertentes da geofísica para esse tipo de demanda: as investigações rasas e as profundas. "Na primeira utilizamos equipamentos geofísicos de menor porte, compostos por fontes acústicas

que raramente emitem energia superior a 500 joules, em frequências entre 500 Hz e 10.000 Hz, e que necessitam de meios flutuantes de pequeno porte", diz ele.

A segunda categoria, por sua vez, mobiliza embarcações maiores e equipamentos de geofísica que emitem sinais acústicos na faixa de milhares de joules, em frequências inferiores a 500 Hz. Em ambos os casos, Souza avalia que a sísmica é a técnica mais confiável utilizada em todo o mundo. "Outros métodos geofísicos, como os elétricos, eletromagnéticos e magnetométricos, têm sido aplicados no estudo destes ambientes com restrições, já que apresentam resultados mais qualitativos que quantitativos, oferecendo resultados que não satisfazem as solicitações de projetos de engenharia."

Fotos: IPT



Souza explica que existem diversos métodos sísmicos indicados para investigação de superfícies submersas. Entre eles, o especialista destaca o sistema de perfuração sísmica contínua multifrequencial, cuja utilização é indicada para avaliação de cubagem de sedimentos no solo de rios, represas, áreas portuárias e costeiras. "Essa tecnologia gera informações necessárias para o correto dimensionamento do volume e da natureza do material a ser dragado, além de determinar a profundidade da rocha."

ATENUAÇÃO DOS SINAIS

Segundo ele, estes equipamentos utilizam fontes acústicas como *boomers*, *sparkers* ou *chirps*, que emitem sinais de frequências inferiores a 10kHz. Dessa forma, eles possibilitam a penetração na superfície de fundo, detectando a espessura das camadas sedimentares e a profundidade do embasamento rochoso.

Outra tecnologia sísmica utilizada na

sondagem de ambientes submersos é o sonar de varredura lateral, que vem sendo empregado na investigação do Rio Araguaia, em projeto conjunto com a Ahitar (Administração da Hidrovia Tocantins-Araguaia) e financiado pela Finep (Agência Financiadora de Estudos e Projetos do Governo Federal). O equipamento detecta, por meio de altas frequências (100 e 500 kHz), as imagens da superfície de fundo do rio como num levantamento aerofotogramétrico.

Souza ressalta que, evidentemente, os dados obtidos precisam considerar a natural atenuação dos sinais na lâmina d'água. "O sistema é capaz de investigar uma profundidade de 100 a 200 m perpendicularmente ao perfil em execução e funciona analogamente a um radar, transmitindo imagens para um computador central instalado na embarcação." Ele salienta que o equipamento submerso é tracionado por meio de cabos especiais.

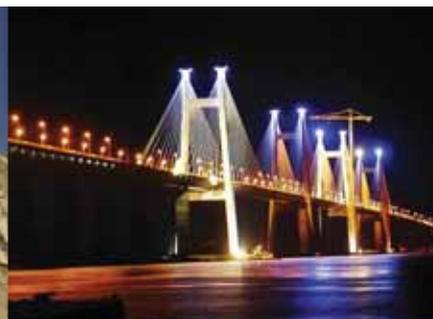
De acordo com Jorge Dequech, diretor

TECNOLOGIA PROSPECTA MINÉRIO NO FUNDO DO MAR

A escassez de recursos minerais em terra está levando as mineradoras a explorar a existência de reservas no fundo do mar. Por meio de uma combinação de tecnologias, envolvendo sísmica exploratória, sísmica de alta resolução e coleta de testemunhos, a Fugro Brasil está trabalhando nesse ramo de prospecção mineral a pedido da empresa CPRM (Serviço Geológico Brasileiro), órgão vinculado ao Ministério de Minas e Energia. "Estamos numa fase preliminar para tentar mostrar que há minérios em determinadas regiões do fundo do mar, mas ainda não consolidamos os resultados", diz Paulo Cesar Martins.

A velocidade da mudança...

Investimentos em infra-estrutura;
Previsão de crescimento na construção civil;
"Eventos Mundiais"
A construção com novas tecnologias.



Nossa meta é estar ao seu lado.

Investimento em equipamentos de grande porte;
Estrutura para Atendimento e Suporte em todo Brasil;
Projetos de locação customizadas para sua obra;
Disponibilidade de frota diversificada para todos os segmentos da construção;



Descubra em que surpreendemos
0800.770.5005
www.escad.com.br



comercial da Sondeq, as tecnologias eletromagnéticas também encontram aplicação nas investigações subaquáticas, identificando tubulações enterradas a profundidades de até 4 m no leito de rios. Nessa categoria ele inclui o Radiodetection, comercializado pela a sua empresa no Brasil. “Nesses casos, utilizamos uma antena submersível com estanqueidade resistente a até 100 m de profundidade. “Um mergulhador leva essa antena até o sub-fundo e o sinal é transmitido para a superfície por meio de cabeamento elétrico”, explica Dequech.

EM ÁGUAS PROFUNDAS

A Fugro Brasil, integrante do grupo Fugro, é uma das empresas com atuação nacional especializada em investigação do fundo e sub-fundo marinho. Paulo Cesar Martins, diretor de marketing e vendas da empresa, destaca as tecnologias utilizadas em águas profundas e relata métodos baseados na sísmica para a investigação de grandes áreas. “O método sísmico consiste na propagação de ondas acústicas através da coluna d’água, por meio de sensores que emitem e recebem esses sinais para o mapeamento das camadas de sub-fundo encontradas no trecho investigado.”

A técnica permite aos especialistas delimitar camadas depositadas abaixo do fundo marinho. Ela também identifica feições geológicas existentes, como trapas geológicas que possam servir de reservatórios para o petróleo. No entanto, a penetração do equipamento sísmico irá depender do

tipo de frequência utilizada, do arranjo das fontes acústicas e também do tipo de sedimento encontrado no fundo.

Para Martins, o ideal é utilizar sempre que possível diferentes frequências sísmicas para determinar, com exatidão, a pro-

GEOFÍSICA

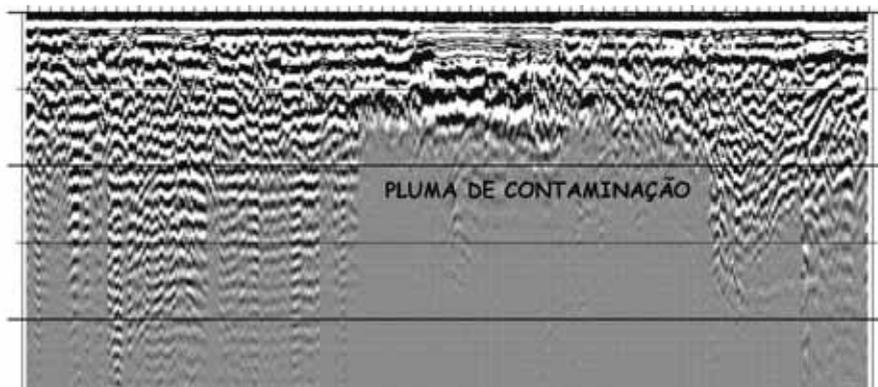
CUANDO LA LÁMINA DE AGUA
INTERFIERE EN EL SONDEO

En obras portuarias o en terrenos sumergidos, una peculiaridad impone un serio desafío al desarrollo del proyecto. Para dimensionar correctamente los pilotes de los cimientos, como su profundidad, diámetro y método de ejecución, es necesario realizar previamente un estudio de suelo, pero, para realizarlo, primero hay que atravesar la barrera que opone la lámina de agua. En esos casos, la geofísica se convierte en un importante aliado a la hora de especificar los cimientos de las estructuras.

Luiz Antonio Pereira de Souza, geólogo del Centro de Tecnologías Ambientales y Energéticas del Instituto de Investigaciones Tecnológicas del Estado de São Paulo (IPT), identifica dos vertientes de la geofísica para ese tipo de demanda: las investigaciones de capas superficiales y las de capas profundas. “En el primer

caso usamos equipos geofísicos de menor envergadura, como fuentes acústicas que raramente emiten una energía superior a 500 joules, en frecuencias entre 500 Hz y 10.000 Hz, y que necesitan medios flotantes pequeños”, dice Souza.

En el segundo caso, hay que disponer de embarcaciones más grandes y equipos de geofísica que emitan señales acústicas en la franja de miles de joules, a frecuencias inferiores a 500 Hz. En ambos casos, Souza opina que la sísmica es la técnica más confiable y usada en todo el mundo. “Se han empleado otros métodos geofísicos – como los eléctricos, electromagnéticos y magnetométricos – para estudiar esos ambientes pero con restricciones, ya que presentan resultados más cualitativos que cuantitativos, que no responden a las necesidades de los proyectos de ingeniería.”



Segundo ela, é possível combinar dados sedimentológicos a essas tecnologias para interpretar os resultados de sub-superfície de forma mais acurada. “Além disso, é importante combinar a sísmica com outros métodos geofísicos, como o batimétrico e o sonográfico, para o melhor dimensionamento dos projetos.”

De acordo com Martins, a Fugro dispõe de um equipamento para a aquisição de dados que trabalha sem a necessidade de operador, com autonomia de até três dias. “Trata-se do AUV, um sistema autônomo que é programado na superfície para percorrer uma área pré-determinada.” Segundo ele, o equipamento é capaz de utilizar diversos métodos geofísicos, como o multifeixe, o sonar de varredura lateral e o perfilador de sub-fundo. “Tudo para compor uma análise geofísica completa”, conclui Martins.

fundidade de cada camada de sub-fundo. “A nossa tecnologia de sísmica de alta resolução pode ser programada, por exemplo, para trabalhar em frequências de 3,5 kHz a 12 KHZ, seguindo a lógica de quanto menor a frequência, maior o alcance e menor a resolução”, diz ele.

ressalta que o método sísmico, mais especificamente o perfilador de sub-fundo, é o mais comumente utilizado para fins de engenharia. “Esse equipamento sísmico possui uma penetração de até 50 m e, portanto, mapeia as primeiras camadas abaixo do fundo marinho, as quais são suficientes para identificar qualquer obstáculo para locações de plataforma, a instalação de estruturas submarinas e outras finalidades.”

INTEGRAÇÃO DE MÉTODOS

Marcia Rainer, supervisora de geofísica do centro de dados da Fugro Brasil,

FONTES

IPT: www.ipt.br
Fugro Brasil: www.fugro.com
Sondeq: www.sondeq.com.br



**Usinas de Asfalto
 Móveis e Fixas**
 Construindo seu caminho
 para a modernidade.



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

Consulte-nos também sobre Centrais de Concreto.

ESTAMOS SELECIONANDO REPRESENTANTES.

Empresa Certificada:



ISO 9001:2004
 FM 541278



Fotos: Atlas Copco

JUMBOS DE PERFURAÇÃO HI-TECH

NOVAS TECNOLOGIAS, BASEADAS EM LASER, DIMINUEM
A NECESSIDADE DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E
REDUZEM CUSTOS COM SOBRE-ESCAVAÇÃO

Na hora de executar uma obra de túnel pelo método NATM (*New Austrian Tunneling Method*), o correto posicionamento do jumbo de perfuração constitui um item indispensável para o bom andamento do projeto. Quanto mais precisas forem as perfurações em relação ao plano de fogo, mais otimizado será o avanço na obra, com menor consumo de explosivos e do concreto necessário para o revestimento das paredes do túnel.

Na busca por essa eficiência, os fabricantes de jumbos de perfuração lançam mão de tecnologias avançadas para o controle e direcionamento de seus modelos, baseadas em escaneamento a laser e que dispensam levantamentos topográficos para determinar a área de perfuração. Esse é o caso do RCS (*Rig Control System*), que desempenha essa função nos equipamentos da Atlas Copco com base em protocolo CAN Bus.

Segundo Velimir Alberto Morales, supervisor de serviços da área de Escavação Subterrânea de Rochas (URE) da Atlas Copco, o sistema centraliza as informa-

ções de todos os sensores dos jumbos de perfuração em um computador central e se comunica com os módulos de controle espalhados pelos diversos componentes do equipamento. “Um desses módulos é o Point Fix, que envia ondas eletromagnéticas em duas direções diferentes, formando um prisma, com o objetivo de estabelecer o posicionamento da máquina dentro do túnel”, ele explica.

AUTOMAÇÃO DA OPERAÇÃO

Unindo informações sobre o posicionamento da máquina e sobre os parâmetros de geometria da haste de perfuração, Morales diz que o sistema oferece subsídios para que a operação seja totalmente automatizada. Paulo Sérgio Ribeiro, gerente da linha de negócios URE da Atlas Copco, ressalta que tais recursos de automação podem ser complementados pela tecnologia Túnel Profile. O sistema realiza um escaneamento tridimensional a laser das dimensões do túnel, antes e depois da perfuração, estabelecendo parâmetros de comparação que ajudam a definir a quan-

tidade de concreto projetado necessária para conter as paredes após a escavação.

Como opcional, os equipamentos da marca podem ser dotados da tecnologia *Masure While Drilling*, que identifica a dureza da rocha que está sendo perfurada por meio de parâmetros de rotação e de velocidade de avanço da haste. “Ela completa os demais sistemas e é muito útil nas perfurações em formações de minério, pois ajuda a detectar falhas no subsolo e indica o reforço necessário para a contenção das paredes do túnel”, diz Ribeiro. “Além disso, a tecnologia registra o corpo mineralizado, evitando extrações desnecessárias.”

PERFURAÇÃO OTIMIZADA

Eliminar a interferência do operador no momento da perfuração, deixando por conta do equipamento todas as ações na execução da malha de furos, também figura como uma preocupação da Sandvik nessa área. Segundo Armando Bernardes Junior, gerente de contas especiais da Sandvik Mining e Construction, o Laser

Profiler é uma resposta da empresa a essa necessidade. “Trata-se de uma tecnologia capaz de medir com precisão o perfil do túnel escavado”, ele sintetiza.

O especialista explica que, a partir do interior do jumbo de perfuração, o sistema lança um feixe permanente de laser ao longo das paredes do túnel. “Com isso, ele mede todas as características dessas paredes, inclusive as irregularidades causadas pela detonação.” Dessa forma, o sistema permite avaliar precisamente a ocorrência de sobre-escavação e dimensiona a quantidade exata de concreto para a contenção das paredes do túnel.

Bernardes Junior explica que nas detonações com excesso de explosivo, ou quando a perfuração foi mal dimensionada ou mal executada, a carga de fogo ocorre de forma mal distribuída no interior da rocha, o que configura ineficiência da malha de furos. Para minimizar essa deficiência, as construtoras especializadas nesse tipo de serviço procuram gerenciar os parâmetros da perfuração, de forma a sempre evitar arranques desnecessários de rocha.

CUSTO DA SOBRE-ESCAVAÇÃO

Essa necessidade, segundo ele, tornou a precisão das perfurações uma preocupação constante nas obras de túneis, pois as construtoras percebe-

ram que isso reduz significativamente a sobre-escavação. “Se há escavação desnecessária, é preciso aumentar a incidência de atirantamento e as paredes do túnel precisam ser revestidas com concreto. Isso significa custo adicional com materiais e com equipamentos mobilizados nesses serviços”, diz Bernardes Junior.

A precisão da perfuração, segundo ele, pode ser aumentada com a combinação de outras tecnologias da Sandvik, reunindo um conjunto de soluções de automação gerenciadas por um computador de bordo, que ganhou a denominação de Data Control. “Essa tecnologia chegou ao Brasil há poucos anos e se baseia na emissão de um feixe de laser utilizado como guia dentro do túnel.”

O especialista explica que, como esse feixe é exatamente reto e topograficamente preciso, ele permite determinar a posição exata do equipamento. Com isso, a construtora diminui a necessidade de levantamentos topográficos nas perfurações. Mesmo assim, esses levantamentos não são eliminados por completo. “Afinal, o posicionamento do laser é indicado com base em parâmetros topográficos pré-estabelecidos”, ele conclui.

FONTES

Atlas Copco: www.atlascopco.com.br
Sandvik: www.sandvik.com

GEOFÍSICA

JUMBOS DE PERFORACIÓN HI-TECH

Quando se ejecuta una obra de construcción de túnel con el método NATM (New Austrian Tunneling Method), es indispensable posicionar correctamente la tuneladora jumbo para que el proyecto se ejecute con éxito. Cuanto más precisas sean las perforaciones de sondeo con relación al esquema de voladuras, mayor será la velocidad de avance de la obra y menor el consumo tanto de explosivos como de hormigón para el revestimiento de las paredes del túnel.

En la búsqueda de eficiencia, los fabricantes de perforadores jumbos usan tecnologías de punta para el posicionamiento y guiado de las máquinas, basadas en escaneo láser que hacen innecesario los relevamientos topográficos para determinar la ubicación de los sondeos. Es el caso del RCS (Rig Control System), un sistema de control que desempeña esa función en las máquinas Atlas Copco con el protocolo CAN Bus.

Según Velimir Alberto Morales, supervisor de partes y servicios de la división de Excavación Subterránea de Rocas (URE) de Atlas Copco, el sistema centraliza la información de la red de sensores de los jumbos de perforación en una computadora central y se comunica con los módulos de control ubicados en diversos componentes de la máquina. “Uno de esos módulos es el Point Fix, que emite ondas electromagnéticas en dos direcciones diferentes, formando un prisma, para poder establecer el posicionamiento de la máquina dentro del túnel”, explica Morales.

Y añade que el sistema, al combinar la información sobre el posicionamiento de la máquina y los parámetros de geometría de la barra de perforación, ofrece datos que permiten automatizar totalmente la operación.



Sistemas tornam toda a operação automatizada



Fotos: AlpTransit

UMA HISTÓRIA DE SUPERAÇÃO

APÓS CERCA DE 15 ANOS DE OBRAS, A CONSTRUÇÃO DO GBT NOS ALPES SUÍÇOS – QUE SERÁ O MAIOR TÚNEL FERROVIÁRIO DO MUNDO – PROSSEGUE NO DESAFIO DE TRANSPOR ROCHAS COM GRANDES FALHAS GEOLÓGICAS

Imagine um túnel de 9,43 m de diâmetro e 57 km de comprimento, que atinge uma extensão total de 153,5 km ao se considerar as duas vias de sentido de tráfego, as passagens internas e túneis complementares, cuja construção se estenderá por mais de 20 anos de exaustivos trabalhos de engenharia. Imagine ainda que, devido a imprevistos geológicos, impostos pela travessia de um maciço rochoso com grandes falhas, sua construção passou por sucessivas mudanças de projeto e de método executivo desde o início das obras, em meados da década de 1990.

Esse empreendimento existe e fica localizado nos Alpes suíços. Trata-se do túnel Base de São Gotardo, o GBT (Gotthard Base Tunnel), com inauguração prevista para 2017, que é considerado o maior túnel ferroviário em construção

do mundo (veja quadro na página 38). Em março, os profissionais tuneleiros do Brasil travaram contato com essa experiência numa apresentação do engenheiro Roland Baggenstos, que trabalhou durante 16 anos na obra do GBT.

A convite do Comitê Brasileiro de Túneis (CBT), Baggenstos contou os desafios enfrentados como diretor de projetos do consórcio internacional TAT (Tunnel Alp Transit), que atua na execução de dois lotes do GBT. Formado pelas construtoras Alpine Mayreder Bau, CSC, Hochtief, Implenia e Impregillo, o consórcio responde pela construção de 31,2 km do túnel. Isso porque, em busca de maior produtividade na sua execução, a obra foi dividida em cinco frentes de escavação que avançam simultaneamente, o que exigiu a abertura de túneis para acesso até elas.

MACIÇO INSTÁVEL

“Iniciamos os trabalhos em 1993, com a construção de um túnel de investigação que nos permitiu conhecer melhor o maciço rochoso para a adoção das medidas necessárias às escavações”, explica o especialista. Ele ressalta que os estudos de viabilização da obra consumiram investimentos de cerca de 20 milhões de francos suíços e seus documentos “atingiam a incrível extensão de 250 km”. Tais esforços se justificaram em função da complexidade do maciço de São Gotardo, que além das grandes falhas geológicas, apresenta convergências com amplitude muito alta, alternando formações rochosas como granito, ardósia e gnaiss.

No interior desse maciço, o projeto contempla a instalação de dois túneis de 9,43 m de diâmetro, separados por uma distância de 40 m e dotados de via permanente singela. A cada 325 m, as duas

estruturas são interligadas por túneis de ligação que permitirão mudanças no sentido de tráfego das composições ferroviárias. Os lotes em execução pelo consórcio TAT também contam com duas estações multifuncionais que abrigarão sistemas de ventilação e demais dispositivos de infraestrutura técnica. Além disso, elas servirão como parada de emergência para as composições e possíveis rotas de evacuação.

Diante dos imprevistos encontrados du-

rante a construção do GBT, a obra sofreu mudanças de projeto e de método executivo. As escavações, iniciadas pelo sistema NATM (*New Austrian Tunneling Method*), migraram para o método mecanizado, com o uso de equipamentos de escavação subterrânea, também conhecidos como TBMs (*Tunnel Boring Machine*). Para isso, o consórcio TAT mobilizou quatro TBMs tipo *gripper*, fornecidos pela alemã Herrenknecht, que proporcionaram uma velocidade média de avanço de 15,6 m/dia, atingindo picos de até 38 m/dia.



Foto: Herrenknecht

Cabeça de corte, com 58 discos, fica exposta a elevado nível de desgaste

CONTRIBUIÇÃO DO TBM

Segundo o especialista, a contribuição dos equipamentos foi decisiva na transição de uma zona de falhas geológicas de 150 m de extensão, com a presença de rochas instáveis e sob alta pressão de água. Além do serviço de escavação, eles executam o acabamento das paredes do túnel e preparam a instalação das ancoragens, como cambotas e telas metálicas.

O material escavado, por sua vez, segue três caminhos distintos: parte deles vem sendo reaproveitada na produção de concreto, outra parte segue para disposição em bota-fora e materiais contaminados com água passam por uma estação de tratamento e deslamagem.

Equipados com cabeça de corte de 58 discos, que atinge uma potência de



Traçado da obra conta com muitos túneis de interligação

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
BRG



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



Florestais e Sucateiros
6,5, 8,5, 12TON



Fábrica de Cilindros



www.imap.com.br * Desenvolvemos equipamentos especiais

TÚNEL



Trem de concretagem faz o acabamento do túnel



Falhas geológicas exigiram vários sistemas de ancoragem

3.500 kW e torque de 8.517 kNm, os TBMs atuam na escavação de um material extremamente abrasivo. Por esse motivo, suas ferramentas de corte são submetidas a elevado nível de desgaste e precisam ser substituídas regularmente. Além disso, Baggenstos destacou a logística para a instalação dos TBMs no canteiro de obras. Devido a suas grandes dimensões, eles demandaram três meses apenas para sua montagem.

Após a passagem do TBM, que tem capacidade para concretar 30 m/dia de *invert*, um trem de concretagem prossegue com o acabamento das paredes do túnel. Além desses equipamentos, a

obra conta com uma variada frota de máquinas para escavações subterrâneas, como as perfuratrizes utilizadas nas ancoragens, plataformas elevatórias, retroescavadeiras e outros equipamentos auxiliares. Apenas nos dois lotes sob sua responsabilidade, o consórcio TAT mobiliza cerca de 1.200 operários em um contrato de 1,5 bilhão de francos suíços. “Os políticos prometem entregar o GBT em 2017, mas os engenheiros calculam que ele será concluído apenas em 2018”, conclui Baggenstos.

FONTES

Comitê Brasileiro de Túneis: www.braziliantunnelling.com.br
Gotthard Base Tunnel: www.alptransit.ch/en

TÚNEL

UNA HISTORIA DE SUPERACIÓN

Imagínese un túnel de 9,43 m de diámetro y 57 km de longitud, con una extensión total de 153,5 km si se consideran los dos carriles de sentido de tráfico, las galerías internas y los ramales de conexión transversales, y cuya construcción demandará más de veinte años de arduos trabajos de ingeniería. Imagínese, además, que debido a imprevistos geológicos, impuestos por el cruce de un macizo rocoso con grandes fallas, su construcción se vio afectada por sucesivas modificaciones en el proyecto y método de ejecución desde que empezaron las obras, a mediados de la década de 1990.

Ese emprendimiento existe y está ubicado en los Alpes suizos. Es el túnel de Base de San Gotardo – GBT (Gotthard Base Tunnel), que se inaugurará en 2017, y está considerado el túnel ferroviario más largo en construcción del mundo. En marzo pasado, los profesionales especializados en túneles de Brasil tuvieron la oportunidad de conocer todos los detalles de esa experiencia en una presentación del Ing. Roland Baggenstos, que trabajó durante 16 años en la obra del GBT. Baggenstos, por invitación del Comité Brasileño de Túneles (CBT), habló sobre los desafíos que enfrentó como director de proyectos del consorcio internacional Tunnel Alp Transit (TAT), que participa en la ejecución de dos lotes del GBT.

OBRA ALIVIA O TRANSPORTE PELOS ALPES SUÍÇOS

A construção do túnel Base de São Gotardo (GBT) é resultado de uma mudança na política de transportes da Suíça, que passou até mesmo por um plebiscito público para sua aprovação. O projeto pertence à empresa Alp Transit Gotthard AG, subsidiária da Swiss Federal Railway, e tem o objetivo de desafogar o tráfego de cargas e de passageiros pelo secular túnel de São Gotardo, construído em 1881.

Com isso, os estreitos vales e as íngremes encostas dos Alpes suíços deixarão de impor uma barreira ao tráfego internacional de cargas pesadas (atualmente limitada a composições de 1.700 t). Com o novo túnel, as linhas de trem poderão operar com composições de 4.000 t de peso, aliviando o intenso tráfego das rodovias transalpinas. Além disso, o tempo de viagem entre Zurique e Milão será reduzido de 4h30 para 3h30, com os trens de passageiros circulando a uma velocidade de 250 km/h.

Além de ser o maior túnel ferroviário do mundo – já que o GBT excede os 53,8 km do túnel japonês Tsugaru, que liga as ilhas de Honshu e Hokkaido – ele se destaca pela adversidade na sua construção. A estrutura está sendo executada 600 m abaixo do antigo túnel de São Gotardo, com sobrecargas de até 2.000 m de rocha.

OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

MULHERES GANHAM ESPAÇO NOS CANTEIROS

ESPECIALISTAS SÃO UNÂNIMES EM AFIRMAR QUE AS MULHERES SE SAEM MELHOR QUE OS HOMENS NA OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Aos poucos, elas conquistam espaço em todas as atividades profissionais e até mesmo no canteiro de obras, um ambiente rude e tradicionalmente dominado pelos homens, já é possível constatar uma crescente presença feminina. A bordo da cabine de escavadeiras hidráulicas, de caminhões e outros equipamentos de construção, as mulheres começam a se destacar em profissões antes restritas apenas ao universo masculino.

Na verdade, o emprego de mulheres na operação de equipamentos pesados não chega a ser uma novidade. Em grandes mineradoras, elas já ocupam essa função há alguns anos, pilotando até mesmo gigantescos caminhões fora-de-estrada, muitos deles

com até 240 t de capacidade de carga. A novidade se restringe ao setor de construção, segmento no qual a Construtora Norberto Odebrecht figura como uma das pioneiras.

A empresa incentiva a absorção de trabalhadoras mulheres nos canteiros de obras e, por meio do “Programa de Qualificação Profissional Continuada – Acreditar”, oferece uma série de cursos para a formação desse tipo de mão-de-obra, inclusive em atividades como a operação de equipamentos. Com isso, nos canteiros de obras da Odebrecht a presença feminina vai se consolidando como algo natural, até mesmo em projetos que a construtora executa atualmente em Angola, Venezuela e Peru, entre outros países do exterior.



Foto: Escad

AVANÇO NOS CANTEIROS

Nas obras da usina hidrelétrica de Santo Antônio, no rio Madeira (RO), o consórcio construtor liderado pela empresa chega a empregar cerca de 1.000 funcionárias. Elas atuam nas áreas de projeto, engenharia, construção e operação de equipamentos como pás carregadeiras, escavadeiras hidráulicas, motoniveladoras, tratores de esteira, caminhões basculantes e fora-de-estrada. Esse contingente feminino representa mais de 10% de toda a mão-de-obra empregada, que totaliza em torno de 9.500 operários.

Com isso, o projeto da hidrelétrica estabelece um marco no setor de construção pesada, que historicamente não excede um máximo de 2% de mão-de-obra feminina em relação ao total de funcionários. “As mulheres são mais cuidadosas, tanto em relação à operação como na preservação das máquinas mobilizadas”, avalia o engenheiro Élson Rangel, responsável pela área de treinamento e controle eletrônico de equipamentos da Odebrecht. O resultado, segundo ele, se reflete em ganhos de qualidade e produtividade, bem como na maior durabilidade dos equipamentos utilizados.

Para isso, as funcionárias passam por um processo de formação profissional, que envolve um módulo de treinamento básico e outro técnico. O primeiro engloba cursos sobre Saúde, Segurança, Meio Ambiente, Psicologia do Trabalho e Qualidade no Trabalho, entre outras disciplinas. O módulo técnico, por sua vez, contempla aulas teóricas e práticas, contando até mesmo com o uso de simuladores de operação para que as alunas se familiarizem com o painel de controle dos equipamentos e com seus principais movimentos.

MEDIDAS DE ADEQUAÇÃO

Outro entusiasta do emprego de mão-de-obra feminina na construção pesada é Eurimilson João Daniel, diretor da locadora Escad. “Sem dúvida alguma, as mulheres demonstram um nível superior de dedicação e de atenção às tarefas”, pondera o executivo. Ele ressalta que sua empresa já vivenciou essa experiência em algumas obras, constatando a destreza e profissionalismo das mulheres nas mais diversas atividades no canteiro de obras.



Os resultados observados estimularam a Escad Rental a incorporar a mão-de-obra feminina a sua equipe de operadores de equipamentos. “Como atuamos na locação, precisamos trabalhar antes na conscientização dos clientes, pois não basta apenas enviar a máquina e a operadora para a obra. Antes de tudo, precisamos verificar as condições disponíveis no canteiro e se estas funcionárias terão um mínimo de infraestrutura para o desempenho de suas atividades cotidianas, como a existência de uma toailete feminina, por exemplo”, diz Daniel.

Antonio Cardilli, gerente administrativo e financeiro do Consórcio Santo Antônio Civil – que executa a obra da hidrelétrica Santo Antônio – e idealizador do “Programa Acreditar” na Odebrecht, ressalta as adaptações que se tornaram necessárias para que o canteiro pudesse receber esse perfil de mão-de-obra. “Foi preciso identificar as necessidades do público feminino para tomarmos todas as providências voltadas ao seu melhor atendimento, como a locação de alojamento e república especificamente para mulheres, o uso de cores diferenciadas nos banheiros femininos e outras ações.” A lista incluiu até mesmo a adoção de programas específicos para a saúde da mulher.

OPERACIÓN DE MÁQUINAS

MUJERES GANAN TERRENO EN LAS OBRAS

Poco a poco, ellas ganan terreno en todas las actividades profesionales e, incluso, en las obras, un ambiente rudo y tradicionalmente dominado por los hombres, resulta destacable la creciente presencia femenina. A bordo de la cabina de excavadoras hidráulicas, de camiones o de otras máquinas para la construcción, las mujeres empiezan a sobresalir en profesiones antes restrictas apenas al universo masculino.

En realidad, emplear a mujeres para operar máquinas pesadas no es precisamente una novedad. En las grandes empresas mineras, están a cargo de la operación de máquinas desde hace algunos años, incluso conducen gigantescos camiones fuera de carretera, muchos de ellos de 240 t de capacidad de transporte. La novedad se limita al sector de la construcción, donde la empresa constructora Norberto Odebrecht está considerada como una de las pioneras.

En las obras de la central hidroeléctrica de Santo Antônio, en el río Madeira, estado de Roraima, el consorcio constructor liderado por la empresa ha incorporado a su plantilla a cerca de mil mujeres que trabajan en las áreas de proyecto, ingeniería, construcción y operación de máquinas, como palas cargadoras, excavadoras hidráulicas, motoniveladoras, tractores sobre orugas, camiones volquetes y fuera de carretera. Ese contingente femenino representa más del 10% de toda la mano de obra empleada, que en su totalidad asciende a aproximadamente 9.500 operarios.

“Las mujeres son más cuidadosas, tanto en lo que respecta a la operación como al cuidado de las máquinas que tienen a su cargo”, dice el ingeniero Élson Rangel, responsable del departamento de capacitación profesional de Odebrecht.

Eso, según su opinión, se refleja en la mejora no solo de los índices de calidad y productividad, sino también de durabilidad de las máquinas que usan.

OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS



Foto: Divulgação / Ferdinando Quadros

Na obra de expansão da Marginal Tietê (SP), sete mulheres se revezam na operação de equipamentos

Na opinião de Wilson Mello Júnior, diretor do Instituto Opus, todo esse esforço vale a pena. “Ainda não treinamos nenhuma mulher para a operação de equipamentos, mas a experiência nos ensinou que seu desempenho é melhor em qualquer segmento”, ele afirma. Na área de equipamentos, por exemplo, o especialista ressaltava características da personalidade feminina que contribuem para a maior eficiência no trabalho, como a elevada capacidade de atenção e os cuidados com os mínimos detalhes.

EXPERIÊNCIAS DE VIDA

Esses ganhos foram atestados pelo Consórcio Nova Tietê, composto pelas construtoras Delta e Sobrenco, durante as obras de ampliação da Marginal Tietê, na cidade de São Paulo. Apenas no lote 2, entre as pontes das Bandeiras e do Tatuapé, a implantação da nova pista central desse corredor viário mobiliza sete mulheres, que se revezam em dois turnos de traba-

lho na operação de equipamentos como escavadeiras hidráulicas, rolos compactadores e fresadoras de asfalto.

Entre elas está Elisama Antunes de Moraes, 34 anos, responsável pela operação de uma fresadora W1000L, da Wirtgen, com 13,8 t de peso operacional. “Apesar de trabalhar todos os dias da semana e de não ter muito tempo para folgas, eu amo o que faço e não pretendo parar; pelo contrário, quero aprender a operar outros equipamentos, como a recicladora de asfalto”, diz ela.

Sob os equipamentos de proteção individual (EPIs), como capacete e óculos, Elisama revela traços da vaidade feminina como um discreto brinco ou um batom. Durante o trabalho, entretanto, ela revela maestria na operação da W1000L, um equipamento com capacidade para fresar pavimentos asfálticos com até 25 cm de espessura e 1 m de largura. E não é só isso, já que Elisama também opera minicarregadeiras. “Quando morava em

São Roque (SP), fui contratada para trabalhar como servente numa construtora e lá comecei a aprender a operar equipamentos”, ela explica.

Enfrentando preconceitos, num ambiente predominantemente masculino, as operadoras mulheres revelam seu profissionalismo. No caso da mineira Miriele Lucia de Aredes, que chegou em São Paulo há poucos meses, a pouca idade disfarça sua longa experiência. Apesar dos 22 anos de idade, Miriele opera máquinas como fresadoras de asfalto há quatro anos e, por esse motivo, ela não se intimida com os desafios de um projeto como a ampliação da Marginal Tietê. “O que assustou por aqui não foi o tamanho da obra, porque já fiz maiores, mas sim o trânsito da cidade. Eu nunca tinha visto algo igual”, conclui Miriele.

FONTES

Consórcio Nova Tietê: www.deltaconstrucoes.com.br
Consórcio Santo Antônio Civil: www.uhesantoantonio.com
Construtora Norberto Odebrecht: www.odebrecht.com
Escad Rental: www.escad.com.br
Instituto Opus: www.sobratema.org.br/opus



Conheça o site da:  **Revista M&T**
Manutenção & Tecnologia

www.revistamt.com.br



Telefone: (11) 3662.4159 - Fax: (11) 3662.2192





Foto: Volvo

EM BUSCA DA MELHOR DIRIGIBILIDADE

OS RECURSOS HIDRÁULICOS, ASSOCIADOS A SISTEMAS GPS E A OUTRAS TECNOLOGIAS, CONTRIBUEM PARA FACILITAR A DIRIGIBILIDADE DOS EQUIPAMENTOS COM MAIOR SUAVIDADE NAS MANOBRAS

Permitir a manobrabilidade dos equipamentos. Essa é a função dos sistemas de direção, seja nas máquinas sobre rodas ou nas sobre esteiras. Apesar desse sistema se destinar sempre ao mesmo objetivo, as peculiaridades de cada tipo de máquinas e a busca de maior eficiência resultam em uma variedade de tecnologias desenvolvidas pelos fabricantes de equipamentos e de componentes. Todos, entretanto, apóiam-se sobre o mesmo princípio: a hidráulica. Além dos sistemas de direção hidrostáticos, hidromecânicos e eletro-hidráulicos, há até os combinados com dispositivos de controle à distância, por meio de sistema global de posicionamento (GPS).

É o caso do sistema eletro-hidráulico oferecido há cerca de três anos no mercado brasileiro pela Sauer Danfoss. A tecnologia consiste em um controlador de direção acoplado ao equipamento, que recebe informações do satélite por meio de uma antena instalada no teto do equipamento e as envia diretamente para as válvulas eletrônicas que comandam a direção hidrostática. Esse comando aciona os cilindros hidráulicos que, por sua vez, determinarão o direcionamento das rodas.

Segundo Dirnei Antonio Datti, gerente geral da Sauer Danfoss no Brasil, o sistema pode ser complementado por outras tecnologias oferecidas como itens opcionais, como o amplificador de

torque dotado de válvulas prioritárias. “Essa solução permite redirecionar o fluxo de óleo para outros componentes da máquina”, diz ele. “Outra solução é o amplificador de vazão. Nesse caso a ação é inversa, enviando mais fluido para o cilindro hidráulico da direção. Obviamente, isso resultará em perda de torque do equipamento, mas aumentará a eficiência da direção, diminuindo a quantidade de voltas necessárias no volante para a realização da manobra”, complementa Datti.

CONTROLE POR GPS

Segundo o especialista, a combinação de direção eletroeletrônica com sistemas GPS é amplamente utilizada em equipamentos agrícolas, como tratores, colheitadeiras e pulverizadores. “Entretanto, apesar da possibilidade de sua aplicação em construção pesada e mineração, desconheço o uso dessa tecnologia em lavras de minério e canteiros de obras no Brasil.”

Datti pondera que há outras tecnologias de direção por GPS mais antigas e conhecidas no setor. “São sistemas cujo sinal de GPS é enviado para uma espécie de conjunto de direção independente, com acionamento direto no volante. A diferença do nosso sistema é que o sinal é enviado ao conjunto hidrostático da direção, deixando a operação muito semelhante à manual, mas com os benefícios de maior produtividade e precisão oferecidos pelo controle por GPS”, ele completa.

Entre os ganhos de produtividade obtidos, Datti cita novamente os equipamentos usados em aplicações agrícolas. “No plantio, por exemplo, evita-se a sobreposição de mudas e, na colheita, o sistema reduz a passagem dupla sobre a mesma faixa de terreno.” Ele explica que, em operações agrícolas, uma sobreposição de 10 cm durante a colheita pode representar uma perda de produção significativa no final do dia.

AJUSTÁVEL AO TERRENO

Para a Volvo Construction Equipment (VCE), os sistemas hidromecânicos também são imbatíveis quando o assunto é a dirigibilidade de seus caminhões articulados. “Essa tecnologia compro-



Equipamentos agrícolas integram os componentes com controle por GPS

va a tendência natural de substituição dos sistemas orbitais de direção pelos baseados em princípios hidráulicos”, avalia Masashi Fujiyama, especialista da área de suporte de vendas e aplicações da VCE. Segundo ele, o uso de sistemas hidromecânicos permite que o operador de um caminhão articulado experimente a mesma sensação vivida pelo motorista de um automóvel de passeio.

Fujiyama explica que, diferentemente do sistema orbital, no qual as irregularidades do terreno exigem que o operador ajuste o rumo do veículo a cada solavanco, a direção hidromecânica facilita a dirigibilidade dos caminhões articulados da marca. Isso porque ela é dotada de uma espécie de eixo mecânico interligado ao chassi traseiro e a uma válvula autocompensante, de forma a evitar que as irregularidades do terreno desviem os pneus de seu curso natural.

“Nos caminhões articulados calculamos a intenção de direção do operador. Como esse sistema permite que o ângulo de articulação permaneça sempre o mesmo, podemos dizer que a intenção de direção é 100% mantida”, complementa João Zarpelão, gerente de engenharia de vendas da VCE.

MANOBRAS MAIS SUAVES

O uso da hidráulica também avança nos equipamentos sobre esteiras, apesar de, por definição, alguns especialistas credi-

tarem seu direcionamento ao sistema de transmissão – e não ao de direção. Isso porque a manobra desses equipamentos é determinada pelo controle independente de velocidade das esteiras de cada lado do equipamento. O contraponto é que esse controle precisa ser eficiente o bastante para permitir o direcionamento do equipamento de um lado para o outro.

Por esse motivo, os sistemas de acionamento presentes nos atuais equipamentos sobre esteiras já não seguem os padrões baseados no uso de embreagem. Fabricantes como a Komatsu e a Caterpillar lançam mão de novas tecnologias de direção em seus novos modelos. A marca japonesa, por exemplo, equipou os tratores D51EX-22 com direção hidrostática e com *joystick* para o controle das mudanças de velocidade e de sentido das esteiras.

O sistema é comandado por uma bomba hidráulica independente, caracterizando-se pela transmissão da potência do motor a ambas as esteiras, sem sua interrupção na esteira do lado interno da curva. Dessa forma, quando a máquina está realizando uma manobra, a esteira do lado externo se move mais rápido, enquanto a do lado interno gira com menos velocidade, de forma a proporcionar maior suavidade à operação.

“O uso dessa tecnologia em tratores de esteiras ainda é uma novidade, embora ela já seja aplicada em escava-

SISTEMAS DE DIREÇÃO

deiras hidráulicas há muitos anos”, diz Marcos Antônio Carlutto, gerente de serviços da Komatsu Brasil International (KBI). “A adoção dessa tecnologia exige uma série de adaptações, já que os tratores de esteiras necessitam de sistema com pressão e vazão hidráulicas muito altas”, ressalta o especialista.

RAIO DE GIRO MENOR

Carlutto explica que a potência hidráulica requerida durante a locomoção das escavadeiras é muito menor do que a necessária aos tratores de esteiras. “Ao contrário das escavadeiras, que trabalham paradas, quando os tratores se deslocam, geralmente estão movimentando pilhas

de materiais à frente de sua lâmina”.

Apesar de seguir um princípio semelhante ao do equipamento da Komatsu, com o acionamento “inteligente” de velocidades das esteiras para sua melhor manobrabilidade, o trator D6N, da Caterpillar, adota outra tecnologia de dirigibilidade. Na verdade, ele conta com um diferencial planetário para realizar a manobra da máquina, acelerando a velocidade de uma esteira e reduzindo a da outra durante a curva.

Segundo a assessoria de imprensa da fabricante, o sistema de direção do D6N é dotado de três conjuntos de engrenagem planetária, de uma bomba hidráulica de vazão variável dedicada e um mo-

tor da direção bidirecional, de cilindrada fixa. O sistema conta ainda com engrenagens de comando da direção para trabalho pesado, com dois conjuntos de engrenagens planetárias, que formam o diferencial duplo, e com um terceiro conjunto de engrenagens planetárias no alojamento principal.

“Esse conjunto permite que, quando o equipamento se desloca para a frente, em linha reta, a potência possa fluir do conjunto da coroa e pinhão da transmissão para o diferencial duplo, transmitindo uma potência igual para cada comando final,” informa a Caterpillar. Durante as curvas, o sistema transfere maior potência para a esteira do lado externo, acelerando a sua velocidade e mantendo a esteira interna à curva com velocidade reduzida.

Segundo avaliações da fabricante, isso resulta em um raio de giro menor, possibilitando o uso do equipamento em locais com pouco espaço e de difícil manobrabilidade. A empresa ressalta que toda a dirigibilidade dos D6N é definida por controles do tipo leme. Inclusive, no mesmo *joystick* podem ser realizados os comandos relativos ao sistema de transmissão da máquina.

Nos tratores, a dirigibilidade é definida pelo controle de velocidade das duas esteiras



Imagem: Komatsu

FONTES

Caterpillar: www.cat.com.br
Komatsu: www.komatsu.com.br
Sauer Danfoss: www.sauer-danfoss.com
Volvo CE: www.volvoce.com

SISTEMAS DE DIRECCIÓN

EN BUSCA DE UNA MEJOR MANIOBRABILIDAD

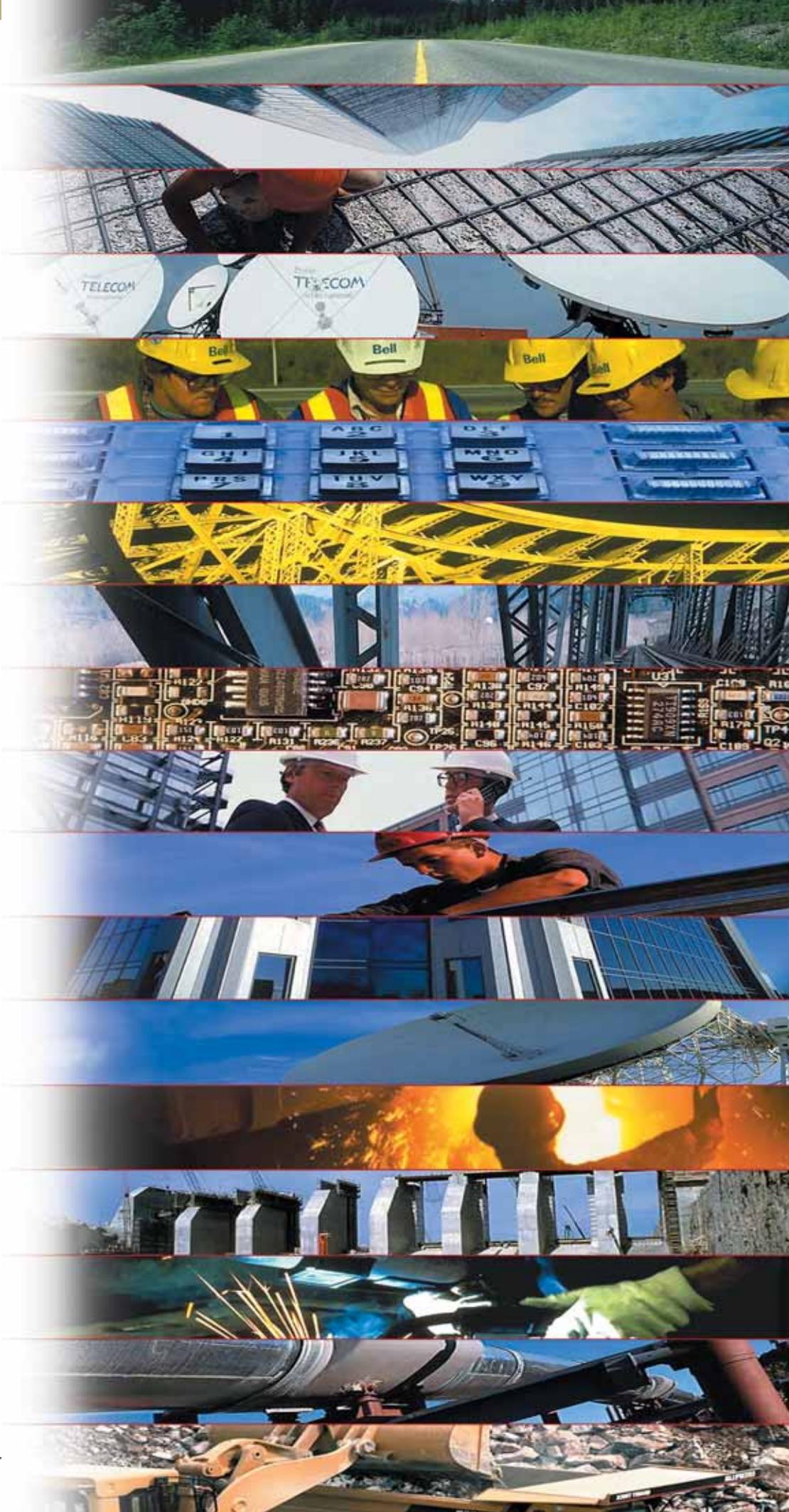
Facilitar la maniobrabilidad de las máquinas pesadas. Esa es la función de los sistemas de dirección, tanto en las máquinas sobre ruedas como sobre orugas. A pesar de que el sistema sirve siempre al mismo objetivo, las peculiaridades de cada tipo de máquinas y la búsqueda de una mayor eficiencia han impulsado a los fabricantes de máquinas, equipos y componentes a desarrollar una gran variedad de tecnologías. Todos, sin embargo, trabajan sobre el mismo principio: la hidráulica. Aparte de los sistemas de dirección hidrostáticos, hidromecánicos y electrohidráulicos, hay otros tipos que incorporan dispositivos de control a dis-

tancia, por medio de sistema global de posicionamiento (GPS).

Tal es el caso del sistema electrohidráulico que Sauer Danfoss ofrece en el mercado brasileño desde hace aproximadamente tres años. La tecnología consiste en un sistema de control de dirección acoplado a la máquina, que recibe señales de satélite a través de una antena instalada en su techo, y las envía directamente a las válvulas electrónicas acopladas al sistema de dirección hidrostática. Ese mando acciona los cilindros hidráulicos que, a su vez, determinan la dirección de las ruedas.

Según Dirnei Antonio Datti, geren-

te general de Sauer Danfoss en Brasil, se puede complementar el sistema con otras tecnologías opcionales, como el amplificador de par con válvulas de prioridad. “Esa solución permite redirigir el flujo de aceite a otros componentes de la máquina” dice Datti. “Otra solución es el amplificador de caudal. En ese caso, la acción es inversa: envía más fluido hacia el cilindro hidráulico del sistema de dirección. Obviamente, eso ocasiona una pérdida de par de la máquina, pero aumenta la eficiencia del sistema de dirección, ya que disminuye la cantidad de giros de volante necesarios para realizar la maniobra”, concluye Datti.



www.brasilengenharria.com.br

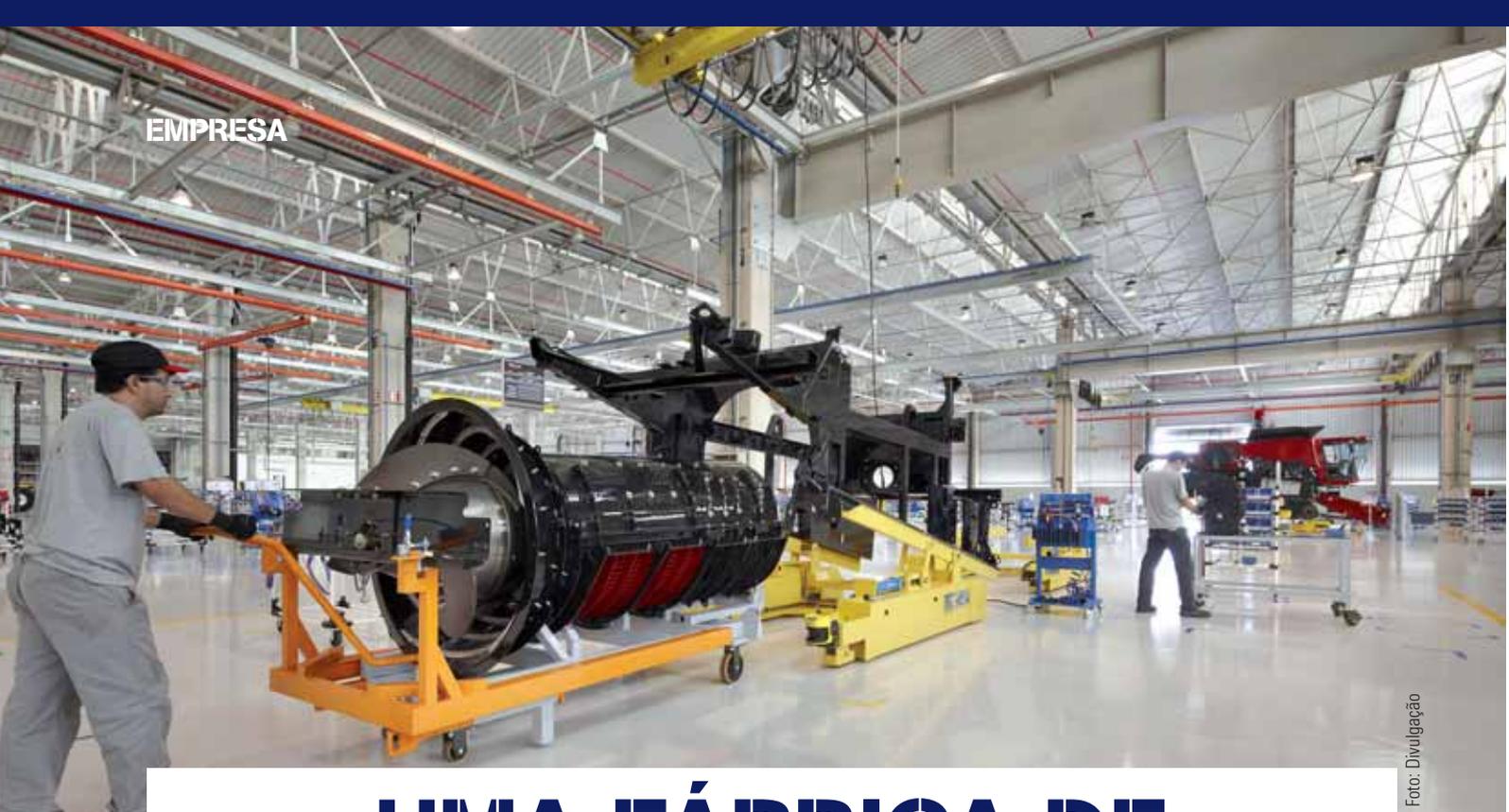


Foto: Divulgação

UMA FÁBRICA DE CLASSE INTERNACIONAL

CASE NEW HOLLAND (CNH) INAUGURA UMA FÁBRICA COM PROCESSOS DE ÚLTIMA GERAÇÃO PARA A MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS, ALÉM DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO QUE PROMETE ATENDER 98% DOS PEDIDOS DE PEÇAS EM ATÉ 24 HORAS

Com investimento de R\$ 1 bilhão, a ser concretizado até 2011, a Case New Holland (CNH) iniciou a operação de seu novo complexo industrial de Sorocaba (SP), onde já está produzindo equipamentos da linha Case. A unidade foi inaugurada em solenidade que contou com a presença do presidente Luís Inácio Lula da Silva, do ex-governador José Serra e da candidata à Presidência da República Dilma Roussef, além de outras autoridades, convidados e executivos do grupo Fiat, controlador da CNH.

Essa visibilidade granjeada para o evento não se deve apenas às dimensões do projeto, que figura como um dos principais investimentos do grupo Fiat na atualidade, mas também ao impacto da iniciativa. "O Brasil tem condições de alimentar o mundo com a maior produtividade de suas lavouras e, para isso, precisará das máquinas fabricadas pela Case em Sorocaba", disse Lula em seu discurso. Ocupando um terreno de 526 mil m²,

o complexo industrial tem 160 mil m² de área e se destina à produção de colheitadeiras agrícolas e de componentes para equipamentos de construção.

Valentino Rizzioli, presidente da CNH para a América Latina, confirma que a decisão pelo projeto se baseou na "vocação" brasileira para a produção de *commodities* agrícolas e minerais. "Isto ajudou o País a sentir menos os reflexos da crise internacional e a super -la mais rapidamente, mas devemos ressaltar que o País também está fazendo o que não se fazia a muitas décadas em termos de infraestrutura, assim como as demais nações latino-americanas." Esse cenário, segundo Rizzioli, impulsiona a demanda por equipamentos agrícolas e de construção. "Nossa unidade se destina a atender o mercado interno e a América Latina, mas também podemos suprir parte da demanda de outras fábricas do grupo no mundo", ele afirma.

EXCELÊNCIA NA PRODUÇÃO

O complexo industrial ocupa o terreno da antiga unidade da Case, destinada na época da fusão da empresa com a New Holland, e foi dotado de processos que o classificam como fábrica de "classe mundial". Para isso, ele é equipado com máquinas de corte a laser, com capacidade para cortar chapas de até 25 mm de espessura, e suas prensas e dobradeiras são controladas por sistema CNC (Comando Numérico Computadorizado). Na linha de montagem, veículos tipo AGV (*Automatic Guided Vehicle*) eliminam a necessidade de trilhos no chão de fábrica e permitem montar os conjuntos de um mesmo equipamento numa única etapa, proporcionando flexibilidade   linha de produção.

Em  rea contígua   fábrica, que ocupa 104 mil m², um centro de distribu o (CD) de 56 mil m² também foi implantado para operar dentro de padrões de logística de "classe mundial". Ele conta com 180 mil locais para armazenamento de peç s (lo-

cações) e tem capacidade para 150 mil itens, que podem ser ampliados para 250 mil e 180 mil, respectivamente. Segundo Frederic Wendling, diretor de operações de peças, o novo CD é capaz de movimentar 120 mil pedidos/mês, atendendo até 98% das requisições em até 24 horas. “Ele atende tanto os equipamentos agrícolas e de construção da Case como a linha de caminhões Iveco.”

FOCO EM SERVIÇOS

Wendling ressalta a logística de distribuição implantada no período noturno, o denominado “Expresso Canavieiro”, que permite entregar uma peça na manhã do dia seguinte à entrada do pedido, desde que ele tenha chegado ao CD até as 19h. “Vamos aumentar o número de rotas, que atualmente são quatro, e ampliar suas extensões para cerca de 600 km a partir da nossa unidade”, diz ele ao explicar que a denominação “Expresso Canavieiro” se deve à abrangência do serviço, que cobre

o interior paulista. “Esse sistema também se destina à distribuição de peças para equipamentos de construção.”

Roque Reis, diretor comercial da Case Construction Equipment, confirma o enfoque da empresa no atendimento e na prestação de serviços aos clientes. Como exemplo, ele cita o sistema implantado pela empresa para estruturar todas as ferramentas de assistência pós-venda, como os serviços de análise de óleo e outros. Na área de equipamentos para construção, o enfoque da nova fábrica será voltado basicamente para a produção de elementos estruturais e de algumas peças, como caçambas, cuja produção era terceirizada. “Com isso, liberamos capacidade produtiva para a nossa outra unidade e ainda ganhamos flexibilidade ao fabricar internamente alguns itens que antes eram adquiridos no mercado”, ele conclui.

FONTE

Case: www.casece.com / www.caseih.com.br



CD pode movimentar 120 mil pedidos/mês



maquilinea
Rental

Locação de vibro para aplicações:

- CBUQ
 - BGS
 - BGTC
 - CCR
- Larguras até 8,20m
Potência até 220HP
Nivelamento eletrônico e Sônico

Mais informações:

Tel: 55-11-4411-1449

E-mail: maquilinea@maquilinea.com.br

Site: www.maquilinea.com.br

SOBRATEMA DEFENDE MAIOR RIGOR NA IMPORTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PROPOSTA TEM O OBJETIVO DE VERIFICAR SE OS EQUIPAMENTOS IMPORTADOS ATENDEM REQUISITOS DE SEGURANÇA, QUALIDADE, ERGONOMIA E RESPEITO AO MEIO AMBIENTE ESPECIFICADOS PELAS NORMAS VIGENTES NO PAÍS

O ingresso de equipamentos importados no mercado brasileiro deve respeitar alguns critérios, que não estão sendo observados, para o cumprimento das normas vigentes no País em termos de segurança, qualidade, ergonomia e respeito ao meio ambiente, entre outros requisitos. A ideia foi defendida pelo novo presidente da Sobratema (Associação Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção), Mário Humberto Marques, durante sua posse para a gestão no período entre 2010 e 2013.

Mário Humberto deixou claro que a iniciativa não tem o objetivo de criar barreiras às importações, muito importantes e bem-vindas à medida que contribuem com a economia do País e com a competitividade dos fabricantes locais, oferecendo opções de escolha aos usuários de equipamentos de construção. “O problema é que tanto a indústria local quanto os usuários brasileiros ficam desprotegidos diante da falta de rigor na fiscalização aduaneira”. Ele explica que, apesar da existência de normas para a fabricação dessas máquinas, tais requisitos não são observados quando chegam ao País. “Já houve casos de guindastes cuja qualidade duvidosa gerava até mesmo riscos de acidentes nos canteiros de obras.”

Segundo Mário Humberto, a associação pode criar uma espécie de “Selo Sobratema”, de forma a atestar que o equipamento importado está em conformidade com as normas vigentes. “Não se trata de um trabalho fácil, pois precisamos envolver nesse processo as demais associações do setor, bem como a Receita Federal, o Banco Central e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.” No caso do controle de emissão de poluentes, o problema torna-se ainda mais grave já que o Brasil sequer dispõe de normas nessa área para os equipamentos



de construção, ao contrário do que ocorre nos mercados industrializados.

Com isso, o mercado fica exposto ao ingresso de equipamentos poluentes e até mesmo à fabricação interna de modelos que não atendem aos requisitos internacionais de controle de emissões. Na avaliação de alguns especialistas, essa situação pode transformar o País num “celeiro” de máquinas defasadas tecnologicamente. Como a China já está adotando uma normatização nessa área, o Brasil torna-se o último grande mercado sem normas para o controle de emissão dos equipamentos fora-de-estrada.

FÓRUM DE DEBATES

O objetivo de Mário Humberto é transformar cada vez mais a Sobratema em um fórum para o debate desse e de outros assuntos importantes para o setor. “A asso-



Mário Humberto: “usuários estão desprotegidos”

ciação nasceu com um cunho voltado ao intercâmbio técnico-gerencial entre os engenheiros de equipamentos, mas nossa trajetória transcendeu esse foco.” Ele também pretende consolidar os programas tradicionais da entidade, como o Instituto Opus, que já formou mais de 3.100 operadores de equipamentos, e o programa Missões Técnicas, que levou mais de 500 profissionais brasileiros à Bauma 2010, na Alemanha, a principal feira do setor.

Entre os demais programas da Sobratema, Mário Humberto destaca também aqueles voltados à informação dos profissionais de equipamentos, como as duas revistas editadas pela associação (**M&T e Grandes Construções**) e os workshops organizados regularmente, bem como a **M&T Expo**, maior feira de equipamentos para construção da América Latina. Nessa área, aliás, a entidade acaba de lançar mais uma feira, a **M&T Expo Peças e Serviços 2011**, que será realizada em São Paulo, em junho do próximo ano (veja nota na pág. 07).

Mário Humberto assumiu a gestão da associação juntamente com os vice-presidentes Afonso Mamede (Odebrecht), Carlos Fugazzola Pimenta (Intech),



Fiscalização visa atestar que os produtos atendem as normas do País

Eurimilson João Daniel (Escad), Jader Fraga dos Santos (Itaquiti Construtora), Juan Manuel Altstadt (Asserc), Mário Sussumu Hamaoka (Rollink), Múcio Aurélio Pereira de Mattos (Entersa), Octávio Carvalho Lacombe (Lequip), Paulo Oscar Auler Neto (Odebrecht) e Silvimar Fernandes Reis (Galvão Engenharia). A posse da nova diretoria foi comemorada com um coquetel, em São Paulo, que contou com a presença de associados, fabricantes, distribuidores, locadores e profissionais de equipamentos das principais construtoras do País. Veja algumas

Fonte:

Sobratema: www.sobratema.org.br

MERCADO

SOBRATEMA DEFIENDE UN MAYOR RIGOR EN LA IMPORTACIÓN DE MÁQUINAS

La entrada de máquinas importadas al mercado brasileño debe observar ciertos criterios y que no están respetándose, establecidos en la normativa vigente del país referentes a seguridad, calidad, ergonomía y respeto al medio ambiente, entre otros. La idea fue defendida por Mário Humberto Marques durante su toma de posesión como presidente de Sobratema (Asociación Brasileña de Tecnología para Máquinas y Mantenimiento), por el periodo comprendido entre 2010 y 2013.

Marques dejó claro que el objetivo de la iniciativa no es levantar barreras a las importaciones, que son muy importantes y bienvenidas ya que contribuyen a la economía del país y a la competitividad de los fabricantes locales, ofreciendo más opciones a los usuarios de máquinas para la construcción. “El problema es que tanto la industria local como los usuarios brasileños están desprotegidos frente a la falta de rigor en la fiscalización aduanera”. Marques explica que, a pesar de que existen normas para fabricar máquinas, ellas no son fiscalizadas cuando llegan al país, lo que puede generar, incluso, riesgos de accidentes en las obras.



Fotos: Marcelo Vigneron



LANÇAMENTO

COMO DIMENSIONAR A FROTA, PLANEJAR SUA MANUTENÇÃO E MONTAR A ESTRUTURA PARA O SERVIÇO?



As respostas estão em “Gerenciamento e Manutenção de Equipamentos Móveis”, de Norwil Veloso, um livro que traz respostas para os problemas práticos do dia-a-dia dos profissionais do setor.

Esta obra não pode faltar na área de equipamentos e nas oficinas mecânicas de construtoras e demais empresas que operam com frotas de equipamentos.



www.sobratema.org.br

Vendas: +55 11 3662 4159 | margareth@sobratema.org.br



POR UM TRATAMENTO ISONÔMICO PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA



Foto: Marcelo Vigneron

Um crescimento de 16% seria festejado em quase todos os segmentos da economia, mas isso não é o que acontece no mercado de máquinas e equipamentos. Esse percentual representa o aumento no faturamento do setor em janeiro de 2010, quando comparado ao mesmo período do ano anterior, mas não foi recebido com comemorações pela Abimaq (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos).

Na opinião de Luiz Aubert Neto, presidente da Abimaq, o crescimento do setor em janeiro último está longe de significar uma compensação diante das perdas nos últimos tempos. Para um País que, em pouco mais de uma década, regrediu da quinta para a 15ª posição no ranking mundial dos maiores produtores de máquinas e equipamentos, o Brasil caminha para um arriscado cenário de desindustrialização, segundo a opinião de alguns economistas e especialistas do setor. Para isso contribui a crescente participação das importações no consumo interno de equipamentos, conforme explica Aubert Neto.

Em entrevista à Revista **M&T** ele lista medidas que podem contribuir para a recuperação da indústria brasileira que, na sua opinião, é muito competitiva em âmbito internacional. Ele pede maior isonomia no tratamento dado ao setor e diz que as recentes iniciativas do governo, como a isenção de IPI (Imposto sobre

Com a valorização da nossa moeda e os abusivos impostos praticados no Brasil, começamos uma negociação intencional com os preços 35% acima dos de qualquer outro produto internacional”

Produtos Industrializados) para o setor e a oferta de crédito a juros menores por parte do BNDES, não foram suficientes para recuperar o equilíbrio na feroz competição entre equipamentos importados e de produção local.

Vale ressaltar que os números apresentados por Aubert Neto se referem a toda a indústria de equipamentos, envolvendo desde os fabricantes de máquinas têxteis e gráficas, até os equipamentos usados em mineração, agricultura, construção, extração de petróleo e obras navais, entre outras. No segmento de equipamentos para construção, por exemplo, a Abimaq aponta que, em 2009, os fabricantes brasileiros registraram uma queda de 20% no faturamento bruto, o que representa uma perda de participação no mercado interno, associada à queda no volume de exportações.

M&T – O faturamento de aproximadamente R\$ 4,6 bilhões que o setor de máquinas e equipamentos registrou em janeiro é 16% superior ao do mesmo período de 2009. Esse não é um bom número?

Luiz Aubert Neto – Se considerarmos que janeiro de 2009 foi um dos piores meses de nossa história, com certeza não é um bom resultado crescer apenas 16%. Esse tímido incremento, aliás, não será o suficiente sequer para alcançarmos os patamares de 2007. Atualmente, vemos uma movimentação discreta na maioria do setor de máquinas e equipamentos, com exceção das máquinas têxteis e das para produção de plástico, que contaram com financiamentos do Programa de Sustentação do Investimento (PSI), do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), e com a isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Os demais segmentos da nossa indústria, como os de máquinas hidráulicas e pneumáticas e o de equipamentos agrícolas, vivem outra realidade, com grande queda de faturamento na comparação entre janeiro de 2010 e dezembro de 2009. Por isso, a somatória de todos os setores analisados pela Abimaq aponta para uma queda total de 26% no faturamento da indústria de máquinas e equipamentos.

M&T – Mas não é comum que o mês de janeiro apresente resultados inferiores ao mês anterior?

Aubert Neto – Sim, mas a queda foi muito grande em 2010. Geralmente ela fica na faixa de 15%, o que permite a recuperação do setor nos meses seguintes. Com o resultado apurado em janeiro último, há uma demonstração de que estamos tendo os piores índices dos últimos cinco anos em termos de exportação e importação de equipamentos. Estamos, de fato, preocupados com o caminho que será trilhado pela indústria de máquinas e equipamentos em 2011.

M&T – Os financiamentos do BNDES e a isenção de IPI não ajudam a manter um equilíbrio entre importação e consumo local no ponto de vista da indústria nacional?

Aubert Neto – Ajudam, mas não são suficientes. O nosso levantamento de janeiro mostrou que as importações cresceram 300%, de 2004 a 2009, alcançando o montante mensal de US\$ 1,6 bilhão. Já as exportações aumentaram apenas 50% no mesmo período, representando atualmente cerca de US\$ 465 milhões/mês. Isso demonstra que cada vez mais

estamos priorizando a exportação de matéria-prima, como minério de ferro e soja, e importando produtos acabados. Um bom exemplo disso é uma usina eólica importada da Índia, que chega ao País ao custo de cerca de US\$ 1 mil por quilo. O detalhe é que esses componentes são basicamente de aço, material fabricado a partir do nosso minério de ferro, que é exportado ao valor de US\$ 80 a tonelada. Por isso perguntamos: quando deixaremos de ser produtores de banana e passaremos a fabricar bananada?

M&T – Quais os motivos para que a indústria de máquinas e equipamentos apresente tal desempenho em termos de exportação?

Aubert Neto – De tudo o que exportamos, mais de 30% é destinado a países industrializados, detentores de alta tecnologia. Isso atesta o quanto somos competitivos e demonstra que também temos tecnologia e qualidade. Então, não é competência o que nos falta. Para sermos bem claros, os maiores inimigos no processo de exportação são o câmbio e nossa política

PERFIL

Luiz Aubert Neto

A favor de un tratamiento igualitario para la industria brasileña

Un crecimiento del 16% sería celebrado en cualquier sector de la economía, pero eso no es lo que ocurre en el mercado de máquinas y equipos. Ese porcentaje representa el incremento de facturación de este sector en enero de 2010, en comparación con el mismo período del año pasado, pero la Asociación Brasileña de la Industria de Máquinas y Equipos (Abimaq) no lo recibió con entusiasmo.

En opinión de Luiz Aubert Neto, presidente de la Abimaq, el crecimiento del sector en enero pasado está lejos de significar una compensación por las pérdidas que registró durante los últimos tiempos. Para un país que, en poco más de una década, ha bajado de la quinta a la decimoquinta posición en el ranking mundial de productores de máquinas y equipos, Brasil se orienta hacia un arriesgado proceso de desindustrialización, según opinión de algunos economistas y expertos del sector. A esto contribuye la creciente participación de las importaciones en el consumo interno de máquinas, según explica Aubert Neto.

En una entrevista a la Revista M&T, Neto lista las medidas que pueden favorecer la recuperación de la industria brasileña que, en su opinión, es muy competitiva en el ámbito internacional. Pide que el sector sea tratado igualitariamente con otros sectores y dice que recientes medidas del gobierno, como la exención del Impuesto sobre los Productos Industrializados (IPI) para el sector y los créditos ofertados por el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDS) a tasas de interés más bajas, no han sido suficientes para recuperar el equilibrio en la feroz competición entre las máquinas importadas y las producidas en el país.



tributária. Com a valorização da nossa moeda diante do dólar e os abusivos impostos praticados no Brasil, que dispensam comentários, arrisco-me a dizer que já começamos uma negociação internacional com nossos preços cerca de 35% acima dos de qualquer outro produtor mundial. Trata-se de uma briga desleal.

M&T – Essa briga “desleal” se estende ao mercado interno, no caso as importações?

Aubert Neto – Sim, principalmente quando observamos medidas provisórias absurdas como o Repenec (Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Infraestrutura da Indústria Petro-

lífera nas as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste). Ela autoriza as refinarias de petróleo a comprarem máquinas importadas, mesmo no caso das que têm similar nacional, com custo zero de importação. Isso é um massacre, principalmente se considerarmos que o produtor brasileiro arca com uma carga tributária exorbitante. A concorrência, nesses casos, fica ainda mais desleal e permite entender o porquê dessa discrepância na balança comercial do setor de máquinas e equipamentos.

M&T – No caso do setor de equipamentos para construção, as importações ajudaram a suprir uma demanda que a indústria nacional não conseguia atender em 2008. Como o senhor analisa a situação nesse momento de retomada da demanda?

Aubert Neto – É preciso ficar claro que eu não sou contra as importações. Muito pelo contrário, sou a favor desde que representem uma alternativa para o consumidor de forma a aumentar a nossa capacidade competitiva e melhorar os processos produtivos. O que sou contra é

a falta de isonomia em relação à indústria nacional de máquinas. Se os chineses e coreanos, que nos últimos dois anos ganharam mercado nesse e em outros setores, são tão bons, quero ver sua competitividade com uma base industrial instalada aqui no Brasil.

M&T – Mas algumas empresas chinesas e coreanas já estão anunciando a instalação de fábricas no Brasil para a produção de equipamentos de construção.

Luiz Aubert – É preciso analisar cada caso e verificar se eles gozam de incentivo fiscal, pois não vejo outra forma de subsistência para um projeto desse tipo sem alguma contrapartida. Além disso, temos de tomar cuidado com esses anúncios, pois montar fábrica é uma coisa e instalar uma montadora de máquinas é outra. Muitas dessas empresas começam a montar uma estrutura local apenas para apoio a sua estratégia de penetração no mercado, de forma a aumentar o estoque de componentes e melhorar a assistência pós-vendas, entre outros aspectos. Tudo isso sem fabricar um único componente no País.



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS CUIDADOS QUE EVITAM GRAVES ACIDENTES

OS PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO EM COMPONENTES ELÉTRICOS SÃO SIMPLES, MAS REDUZEM SIGNIFICATIVAMENTE OS RISCOS DE CURTO-CIRCUITO NOS EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO

O avanço da eletrônica embarcada nos equipamentos utilizados em construção e mineração, apesar de proporcionar maior produtividade, exige cuidados que antes não faziam parte da rotina dos profissionais de manutenção. Os problemas ocasionados por curto-circuito ou pela queima de um componente aumentam na mesma proporção em que a máquina passa a contar com mais recursos eletrônicos, motivo pelo qual os especialistas recomendam uma série de procedimentos capazes de evitar intervenções prematuras.

A primeira recomendação é a limpeza. Tomemos como exemplo as escavadeiras hidráulicas e pás carregadeiras de porte médio, equipamentos mais usados em serviços de escavação e carregamento e que,

em termos de eletrônica embarcada, englobam os sistemas presentes nas demais máquinas de construção. Esses dois tipos de equipamentos costumam ser dotados de três controladores eletrônicos no interior da cabine: um dedicado somente ao sistema de ar-condicionado, outro responsável por centralizar as informações e o último relacionado à tela de informações.

Devido a sua localização, esses componentes ficam sujeitos a menor incidência de poeira, mas não estão totalmente imunes a ela. Por esse motivo, recomenda-se a limpeza semanal dos controladores com panos limpos e com o *spray* lubrificante "limpa contato". Os fabricantes desaconselham o uso de água. Outro cuidado se relaciona à operação, quando o equipa-

mento deve ser mantido sempre com a porta e janelas fechadas, de forma a evitar a entrada de poeira no interior da cabine.

Nos equipamentos dotados de motor eletrônico, há ainda um quarto controlador, posicionado junto ao motor e, consequentemente, exposto às intempéries. Em operações agrícolas, como a colheita de cana-de-açúcar, a necessidade de limpeza chega a ser diária, pois os bagaços acumulados no sistema de arrefecimento podem esquentar o motor e provocar o superaquecimento dos componentes eletrônicos. Nesses casos, os especialistas recomendam a limpeza com ar comprimido e, em determinadas situações, o uso de esguicho de água pode se tornar indispensável. Para aplicá-lo, entretanto, o usuário deve evitar



MANUTENÇÃO

que os jatos d'água sejam direcionados para os conectores.

CUIDADOS NA SOLDAGEM

Alguns equipamentos contam com tecnologia de rotação reversa do ventilador. Acionada eletronicamente pelo circuito misto, que faz a interligação entre os sistemas hidráulico e eletrônico da máquina, a inversão da rotação do ventilador ajuda a expelir sujeiras acumuladas no sistema de arrefecimento do motor. Com isso, ela diminui a incidência de problemas com o circuito misto, que é muito sensível a superaquecimento.

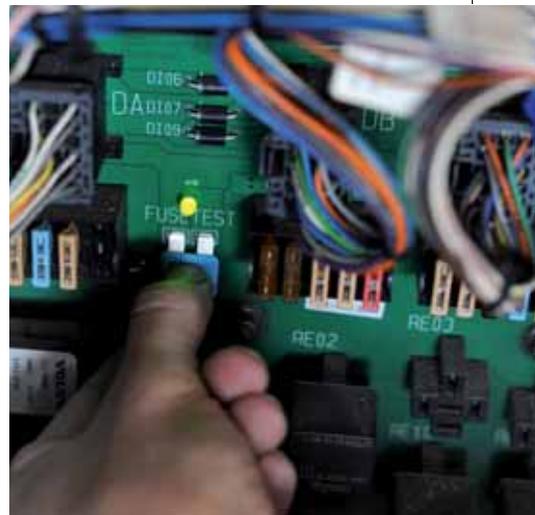
Outro problema comum no sistema elétrico são os curtos-circuitos, que podem ser ocasionados por procedimentos incorretos durante a manutenção dos equipamentos. Isso pode acontecer durante a aplicação de uma solda elétrica, por exemplo, em serviços de recuperação de um elemento estrutural da máquina. Isso porque a aplicação da solda pode gerar sobrecarga elétrica nos controladores eletrônicos, resultando num curto-circuito generalizado no equipamento.

Para evitar esse tipo de problema, é necessário desconectar as controladoras dos sistemas eletrônicos sempre que o equipamento for submetido a uma soldagem. Também se recomenda posicionar o fio-

COMO AVALIAR OS SOLENÓIDES

Além do solenóide da transmissão, que abre o fluxo de fluido hidráulico de acordo com as demandas de movimentação do equipamento, alguns modelos de máquinas também são dotados de solenóides na ventilação, substituindo o sistema de correias por motor hidráulico. Nesses casos, é possível avaliar seu bom funcionamento testando o acionamento do sistema de ventilação.

Há equipamentos que disponibilizam, na tela do painel, dados sobre a rotação do ventilador. Caso ele não possua esse recurso, o técnico pode utilizar um multímetro para avaliar a tensão que está chegando ao solenóide, e um manômetro para verificar a pressão hidráulica enviada ao componente. Os valores ideais variam de acordo com o tipo e modelo de equipamento, o que exige uma consulta ao manual do fabricante.



Procedimentos envolvem a inspeção de todos os fusíveis

nor capacidade de corrente elétrica. Se empregar um fusível dimensionado para correntes maiores, todo o sistema ficará sujeito a curto-circuito.

Durante a verificação do sistema elétrico, que exige o desencaixe dos conectores, recomenda-se a inspeção dos seus pinos para identificar se todos estão em boas condições de conservação, ou seja, se não estão rompidos, amassados ou tortos. Diante de uma avaria, o conector danificado deve ser substituído por outro antes de seu reposicionamento, para não se comprometer o encaixe.

TESTANDO OS COMPONENTES

Com um multímetro em mãos, o eletricitista pode realizar um teste de fuga de corrente em um equipamento parado,

VERIFICAÇÃO ELETRÔNICA

Alguns equipamentos mais modernos são dotados de controladoras eletrônicas programáveis por *software*. Com isso, o técnico pode acoplar um computador ao equipamento e configurar automaticamente todas as controladoras, além de identificar possíveis códigos de falhas, evitando intervenções incorretas ou desnecessárias no sistema elétrico.

terra o mais próximo possível da solda, de forma a evitar que o arco voltaico danifique componentes eletrônicos da máquina.

IDENTIFICAÇÃO DE FALHAS

Se as novas tecnologias contribuíram para diminuir os riscos de acidentes elétricos de grande proporção nos equipamentos (veja quadro na página ao lado), as intervenções cotidianas – como trocas de fusíveis ou a avaliação de fuga de corrente – continuam necessárias. Nessa tarefa, os profissionais do setor podem contar com um multímetro – equipamento capaz de medir tensão, corrente e resistência – para verificar o estado dos componentes eletrônicos.

Ao identificar um fusível queimado, ele deve proceder à troca por outro com as mesmas especificações. Se não tiver em mãos um fusível com tais características, o profissional de manutenção pode utilizar, provisoriamente, outro com me-



Diante de uma fuga de corrente, é preciso verificar cada ponto do sistema

MENOS RISCOS DE ACIDENTES

Os riscos de incêndios em equipamentos estão diminuindo cada vez mais com o advento de sistemas de proteção contra curtos-circuitos. Além disso, alguns modelos são dotados de fusíveis com capacidade para alto fluxo de corrente (até 120 A), capazes de desativar todo o sistema elétrico da máquina em caso de curto-circuito.

desde que ele esteja fora de funcionamento há algumas horas. Ao identificar uma fuga de corrente superior a 0,03 A, ele deve novamente utilizar o multímetro para medir cada componente elétrico. Nesses casos, vale ressaltar que a fuga pode ocorrer em ligações de lâmpadas ou no motor do limpador de para-brisas,

componentes que costumam ser pouco avaliados pela área de manutenção.

Uma vez identificada a fuga de corrente em determinada lâmpada, o procedimento correto envolve uma verificação de todo o conjunto de componentes relacionado a esse circuito. Vale lembrar que alguns equipamentos oferecem um diagrama dos fusíveis e da sua aplicação na tampa da caixa de cada conjunto eletrônico. Há também os que permitem testar o fusível no próprio conjunto, sem a utilização do multímetro.

Se a fuga de corrente for identificada no conjunto do limpador de para-brisas, o procedimento se repete. Nesses casos, porém, é aconselhável verificar se a palheta do limpador está em boas condições, sem cortes ou rachaduras, após a realização do conserto. Apesar desse tipo de defeito aparentar pouca relevância, ele exigirá maior fluxo de corrente elétrica por parte do motor, podendo causar novos danos ao sistema.

FONTES

Tracbel: www.tracbel.com.br



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



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

TABELA DE CUSTOS

CUSTO HORÁRIO DE EQUIPAMENTOS (EM R\$) *COSTO POR HORA DE EQUIPOS*

EQUIPAMENTO	PROPRIEDADE	MANUTENÇÃO	MAT. RODANTE	COMB./LUBR.	MDO OPERAÇÃO	TOTAL
CAMINHÃO BASCULANTE ARTICULADO 6X6	85,27	57,68	16,58	46,20	30,00	235,72
CAMINHÃO BASCULANTE FORA-DE-ESTRADA 30 T	50,63	38,51	12,81	33,50	30,00	165,44
CAMINHÃO BASCULANTE RODOVIÁRIO 6X4 (26/30 T)	27,08	21,02	3,34	11,55	15,00	77,99
CAMINHÃO BASCULANTE RODOVIÁRIO 6X4 (36/40 T)	42,40	26,52	5,59	23,10	18,00	115,60
CAMINHÃO COMBOIO MISTO 4X2	25,19	16,99	2,67	7,85	17,28	69,98
CAMINHÃO GUINDAUTO 4X2	25,19	18,20	2,67	7,85	15,84	69,76
CAMINHÃO IRRIGADEIRA 6X4	30,18	19,30	3,34	6,01	18,00	76,82
CARREGADEIRA DE PNEUS (1,5/2,0 M³)	36,17	24,04	4,13	19,64	21,00	104,97
CARREGADEIRA DE PNEUS (2,5/3,5 M³)	53,63	32,47	10,25	27,72	24,00	148,07
COMPACTADOR DE PNEUS PARA ASFALTO	49,38	19,70	3,97	23,10	16,32	112,47
COMPACTADOR VIBRATÓRIO LISO / PÉ DE CARNEIRO (10 T)	51,35	20,20	0,32	34,65	14,40	120,92
COMPACTADOR VIBRATÓRIO LISO / PÉ DE CARNEIRO (7 T)	35,55	16,20	0,22	34,65	14,40	101,02
COMPRESSOR DE AR PORTÁTIL (250 PCM)	8,88	10,08	0,04	32,80	9,60	61,40
COMPRESSOR DE AR PORTÁTIL (750 PCM)	18,49	14,51	0,09	79,00	9,60	121,69
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (15/17 T)	49,86	30,83	1,35	20,79	21,00	123,83
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (20/22 T)	53,63	31,75	2,84	48,51	24,00	160,73
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (30/34 T)	96,35	51,75	5,29	69,30	30,00	252,69
MOTONIVELADORA (140/180 HP)	68,85	34,14	2,20	39,27	24,00	168,46
MOTONIVELADORA (190/210 HP)	67,50	33,64	2,36	46,20	24,00	173,70
RETROESCAVADEIRA	29,22	14,26	0,64	18,48	18,00	80,60
TRATOR AGRÍCOLA	19,00	10,76	0,79	23,10	16,80	70,45
TRATOR DE ESTEIRAS (100/120 HP)	70,23	31,83	2,88	30,03	21,00	155,97
TRATOR DE ESTEIRAS (160/180 HP)	68,89	36,75	6,50	48,51	24,00	184,65
TRATOR DE ESTEIRAS (300/350 HP)	163,80	89,55	24,52	85,47	30,00	393,35

O Custo Horário Sobratema reflete unicamente o custo do equipamento trabalhando em condições normais de aplicação, utilizando-se valores médios, sem englobar horas improdutivas ou paradas por qualquer motivo. 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.

MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS

MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

PORTUGUÊS	INGLÊS	ESPAÑHOL
ABRAÇADEIRA DE MANGUEIRA	HOSE CLAMP	ABRAZADERA DE TUBO FLEXIBLE
ACELERADOR MANUAL	MANUAL CONTROL	AJUSTADOR MANUAL
ACOPLAMENTO	COUPLING	ACOPLAMIENTO
ACOPLAMENTO DE MANGUEIRA	HOSE COUPLING	EMPALME PARA TUBOS FLEXIBLE
ACOPLAMENTO DO FREIO	BRAKE COUPLING	ACOPLAMIENTO DEL FRENO
ACOPLAMENTO DO REBOQUE	TRAILER COUPLING	ENGANCHE PARA REMOLQUE
ACUMULADOR	ACCUMULATOR	ACUMULADOR
ACUMULADOR DE PRESSÃO	PRESSURE ACCUMULATOR	ACUMULADOR DE PRESION
ACUMULADOR DE TENSÃO DE MOLA	SPRING LOAD ACCUMULATOR	ACUMULADOR FUERZA ELASTICA
ADAPTADOR	ADAPTER	ADAPTADOR
AGULHA DO INJETOR	PINTLE	AGUJA DE INYECTOR
ALAVANCA	LEVER	PALANCA
ALAVANCA DA MOLA	SPRING LEVER	PALANCA DE RESORTE
ALAVANCA DE COMANDO	CONTROL LEVER	PALANCA DE MANDO
ALAVANCA DE EMBREAGEM	RELEASE LEVER	PALANCA DE DESEMBRAGUE
ALAVANCA DE TRAVAMENTO	LOCKING LEVER	PALANCA DE BLOQUEO
ALAVANCA DO FREIO	BRAKE LEVER	PALANCA DE FRENO
ALAVANCA MANUAL	HAND LEVER	PALANCA DE MANO
ALETA	BLADE	ALETA
ALICATE	PLIERS	TENAZAS
ALMOFADA DE ENCOSTO	BACKREST CUSHION	COJIN DE RESPALDO
ALMOTOLIA	HAND OIL CAN	ACEITERA
ALTERNADOR	ALTERNATOR	ALTERNADOR
AMORTECEDOR	SHOCK ABSORBER	AMORTIGUADOR
AMORTECEDOR DE IMPACTOS	ENERGY ABSORBING UNIT	AMORTIGUADOR PARA CHOQUES
AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES	TORS. VIBRATION ABSORBER	AMORTIGUADOR VIBRACIONES
AMPERÍMETRO	AMMETER	AMPERIMETRO
ANEL	RING	ANILLO
ANEL "O"	O-RING	ANILLO TOROIDAL
ANEL DE AÇO	WIRE RING	ANILLO DE ALAMBRE
ANEL DE ACOPLAMENTO	COUPLING RING	ANILLO DE ACOPLAMIENTO
ANEL DE APERTO	CLAMPING RING	ANILLO DE APRIETE
ANEL DE BORRACHA	RUBBER RING	ANILLO DE GOMA
ANEL DE COMPRESSÃO	COMPRESSION RING	ANILLO DE COMPRESION
ANEL DE DESENGATE	RELEASE RING	ANILLO DE SOLTADO
ANEL DE PISTÃO	PISTON RING	ARO DE PISTON
ANEL DE PRESSÃO	WAVE RING	ANILLO DE PRESION
ANEL DE REFORÇO	REINFORCING RING	ANILLO DE REFUERZO
ANEL DE VEDAÇÃO	SEAL RING	JUNTA ANULAR
ANEL DISTANCIADOR	SPACER RING	ANILLO DISTANCIADOR
ANEL DO MANCAL	BEARING RING	ANILLO DE COJINETE
ANEL EXCÊNTRICO	ECCENTRIC RING	ANILLO EXCENTRICO
ANEL EXPANSOR	EXPANDER RING	ANILLO EXPANSOR
ANEL ISOLADOR	INSULATING RING	ANILLO AISLANTE
ANEL RASPADOR DE ÓLEO	OIL RING	ANILLO RASCADOR DE ACEITE
ANEL RETENTOR	COVER RING	ANILLO OBTURADOR
ANEL TRAVA	LOCK RING	ANILLO DE SEGURIDAD
ANODO	ANODE	ANODO
ANTECÂMARA	PRECHAMBER	ANTECAMARA
ANTIFRICÇÃO	SCORING PROTECTOR	PROTECCION CONTRA ROCE
ANTIGRIPANTE	MOLD LUBRICANT	AGENTE DESLIZADOR
ANTIRRÚIDO	INSULATION	AMORTIGUACION
ANTIVIBRADOR	RUBBER-METAL BLOCK	BLOQUE DE GOMA-METAL
APOIO	BRACING	APOYO
APOIO DA VÁLVULA	VALVE SUPPORT	SOPORTE DE VALVULA
APOIO DE SAPATA DE FREIO	BRAKE SHOE SUPPORT	APOYO DE ZAPATA
APOIO DO MOTOR	ENGINE STAY	APOYO DE MOTOR
AQUECEDOR	HEATER UNIT	CALEFACTOR
ARAME	WIRE	ALAMBRE
ARAME PARA SOLDA	WELDING WIRE	ALAMBRE PARA SOLDAR
ARCO TENSOR	BOW	CERCHA
ARO	RIM	LLANTA
ARRANQUE PNEUMÁTICO	PNEUMATIC STARTING SYSTEM	SISTEMA DE ARRANQUE NEUMATICO
ARRUELA	WASHER	ARANDELA

MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS

MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

PORTUGUÊS	INGLÊS	ESPAÑHOL
ARRUELA DE FIXAÇÃO	MOUNTING PLATE	ARANDELA DE FIJACION
ARRUELA DE PRESSÃO	SPRING WASHER	ARANDELA ELASTICA
ARRUELA DE VEDAÇÃO	SEAL WASHER	ARANDELA DE JUNTA
ARRUELA DISTANCIADORA	SPACER WASHER	ARANDELA DISTANCIADORA
ARRUELA ESFÉRICA	SPHERICAL WASHER	ARANDELA ESFERICA
ARRUELA PRATO	RETAINER	ARANDELA DE PLATILLO
ARRUELA TENSORA	CONICAL SPRING WASHER	ARANDELA TENSORA
ARRUELA TRAVA	LOCK PLATE	ARANDELA DE SEGURIDAD
ARTICULAÇÃO	JOINT	ARTICULACION
ARTICULAÇÃO ANGULAR	ANGLE JOINT	ARTICULACION ANGULAR
ARTICULAÇÃO ESFÉRICA	BALL JOINT	ARTICULACION DE ROTULA
ASSENTO DA MOLA	SPRING SEAT	SOPORTE DE BALLESTA
ASSENTO DE VÁLVULA	VALVE SEAT	ASIENTO DE VALVULA
BALANÇIM	ROCKER ARM	BALANÇIN
BANDAGEM DA RODA	WHEEL BANDAGE	BANDAJE DE RUEDA
BANDEJA COLETORA	DRIP PAN	CUBETA COLECTORA
BARRA DE ACOPLAMENTO	COUPLING ROD	BARRA DE ACOPLAMIENTO
BARRA DE REBOQUE	TOW-ROD	BARRA DE REMOQUE
BARRA DE TORSÃO	TORSION BAR	BARRA DE TORSION
BARRA SELETORA	SELECTOR ROD	BARRA DEL SELECTOR
BATENTE	STOP	TOPE
BATENTE DE BORRACHA	RUBBER STOP	TOPE DE GOMA
BICO INJETOR	INJECTION NOZZLE	INYECTOR
BIELA	CONNECTING ROD	BIELA
BIELA COM ÊMBOLO	CONNECTING ROD W/PISTON	BIELA CON PISTON
BLINDAGEM	SCREENING METAL BRAID	MALLA ANTIPARASITARIA
BLOCO DE CILINDROS	CYLINDER BLOCK	BLOQUE DE CILINDROS
BLOCO DO MOTOR	ENGINE BLOCK	BLOQUE DE MOTOR
BOBINA	COIL	BOBINA
BOBINA DE IGNIÇÃO	IGNITION COIL	BOBINA DE ENCENDIDO
BOCAL	SCOOP	BOCA
BÓIA	FLOAT	FLOTADOR
BOLSA DE FERRAMENTAS	TOOL BAG	ESTUCHE DE HERRAMIENTAS
BOMBA	PUMP	BOMBA
BOMBA DE DIAFRAGMA	DIAPHRAGM PUMP	BOMBA DE MEMBRANA
BOMBA DE COMBUSTÍVEL	FUEL PUMP	BOMBA DE COMBUSTIBLE
BOMBA AUXILIAR	AUXILIARY PUMP	BOMBA AUXILIAR
BOMBA D'ÁGUA	WATER PUMP	BOMBA DE AGUA
BOMBA DE ALETAS	BLADE PUMP	BOMBA DE ALETAS
BOMBA DE AR	AIR PUMP	BOMBA DE AIRE
BOMBA DE GRAXA	GREASE GUN	BOMBA DE ENGRASE
BOMBA DE INFLAR PNEUS	TIRE INFLATOR PUMP	BOMBA DE INFLADO DE NEUMATICO
BOMBA DE ÓLEO	OIL PUMP	BOMBA DE ACEITE
BOMBA DO VENTILADOR	FAN PUMP	BOMBA DEL VENTILADOR
BOMBA HIDRÁULICA	HYDRAULIC PUMP	BOMBA HIDRAULICA
BOMBA INJETORA	INJECTION PUMP	BOMBA DE INYECCION
BORNE	TERMINAL	BORNE
BORRACHA DE VEDAÇÃO	RUBBER SEAL	GOMA HERMETIZANTE
BOTÃO	KNOB	BOTON
BOTÃO DA BUZINA	HORN PUSH BUTTON	PULSADOR DE BOCINA
BOTÃO DE COMANDO	CONTROL KNOB	BOTON DE MANDO
BOTÃO DE PRESSÃO	PUSH BUTTON	PULSADOR
BRAÇO	ARM	BRAZO
BRAÇO DA DIREÇÃO	STEERING ARM	PALANCA DE ATAQUE
BRAÇO DO LIMPADOR	WIPER ARM	BRAZO LIMPIAPARABRISAS
BRAÇO OSCILANTE	YOKE	SOPORTE OSCILANTE
BRAÇO SUPORTE	SUPPORTING ARM	BRAZO SOPORTE
BUCHA	BUSHING	CASQUILLO
BUCHA DE COMANDO	DRIVE BUSHING	CASQUILLO DE MANDO
BUCHA DE EXPANSÃO	CLAMPING SLEEVE	CASQUILLO TENSOR
BUCHA DE MANCAL	BEARING BUSHING	CASQUILLO COJINETE
BUCHA DISTANCIADORA	SPACER BUSHING	CASQUILLO DISTANCIADOR
BUCHA DO ACOPLAMENTO	COUPLING SLEEVE	CASQUILLO DE ACOPLAMIENTO
BUCHA EXPANSIVA	CLAMPIN BUSHING	CASQUILLO DE RETENCION
BUCHA GUIA	GUIDE BUSHING	CASQUILLO DE GUIA
BUJÃO	PLUG	TAPON

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**
(Abril - nº 134)

Bauma 2010

Os principais lançamentos da maior feira do setor

Complexo de Suape (PE)

Um dos maiores canteiros de obras do Brasil

Legislação

Restrições e recomendações no transporte de equipamentos

Compressores de Ar

Tendências para os equipamentos do futuro

Motores a Diesel

Soluções para a menor emissão de poluentes

Manutenção

Cuidados com o radiador e intercooler

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

ESPAÇO ABERTO

VOLVO LANÇA TRÊS MODELOS DE MINIESCAVADEIRAS

A partir de março, a Volvo começou a comercializar no mercado brasileiro três novos modelos de miniescavadeiras, que cobrem a faixa de 2,6 t a 8,5 t de peso operacional. Os modelos EC27C, EC35C e ECR88 Plus chegam para atender não apenas a demanda dos setores de construção e agronegócios, mas também outras atividades menos tradicionais, como os mercados de jardinagem e piscicultura, entre outros.

A empresa enfatiza a versatilidade proporcionada pelos equipamentos que, apesar da elevada capacidade de escavação, permitem executar obras em ambientes com pouco espaço. O menor modelo da linha, a EC27C, atinge uma profundidade de escavação de 3,1 m e altura de descarga de 3,34 m, que aumentam respectivamente para 4,87 m e 5,12 m no modelo maior, a ECR88 Plus.

Os equipamentos possuem cabine espaçosa, com piso plano e sem obstáculos para o operador. Entre outros itens de conforto, os *joysticks* de comando ficam posicionados junto ao encosto dos braços e podem ser reposicionados hidráulicamente. No item ergonomia também merece destaque o deslocamento dos pedais, para a frente e para trás, para que o operador possa reposicionar a máquina enquanto controla o *joystick*.

A versatilidade dos equipamentos nas operações em am-

bientes confinados também se deve ao sistema de deslocamento lateral do braço e da lança. Combinado com o giro da máquina, o sistema proporciona ganhos de produtividade em áreas com pouco espaço. As miniescavadeiras contam ainda com circuito hidráulico de dupla ação para a instalação de outros implementos, como rompedores hidráulicos, perfuratrizes e garras, entre outros.

www.volvoce.com



TORRE CONTA COM AJUSTE AUTOMATIZADO DOS REFLETORES

A torre de iluminação Nighthifter 4000, da australiana Allight, conta com quatro refletores de 1.000 W de potência, proporcionando uma luminosidade intensa em obras realizadas durante o período noturno. Seu dispositivo de inclinação dos refletores, com acionamento por sistema elétrico, permite ajustar o foco diretamente para o local necessário, com um simples toque de botão no painel de controle. Além disso, o dispositivo evita queimaduras no operador por conta do manuseio dos refletores e reduz o tempo de ajuste do equipamento.

Dotado de mastro de 8,5 m, que realiza rotações de 360° para o correto posicionamento da iluminação, o equipamento é disponibilizado no Brasil pela Renco, que atua na sua comercialização e locação nos mercados do Norte e Nordeste, bem como nos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. Entre outras características, a torre possui dois pontos de energia para suprir a frente de trabalho, lâmpadas sem fio – o que aumenta sua durabilidade – e suporte para armação da haste por meio de amortecedores e não por catracas.

Fácil de operar, o equipamento está apresentando uma forte demanda no mercado, surpreendendo as projeções mais otimistas da Renco. Recentemente, a empresa comemorou a locação de cerca de uma dezena de unidades da torre de iluminação para a obra do Centro Político-Administrativo de Porto Velho (RO). Os equipamentos da marca Allight também marcam presença em outras grandes obras em execução no País, como a transposição do rio São Francisco.

www.renco.com.br



TECNOLOGIA TCHECA EM MINICARREGADEIRAS

As minicarregadeiras modelo Heman 175C, produzidas na República Tcheca pela Vectra, já estão disponíveis no Brasil por meio de uma parceria com a empresa Argos Global, que assumiu sua representação no País. A empresa assumiu o papel de *dealer* máster da marca e está nomeando a rede de vendas para atendimento ao mercado.

Com isso, os usuários brasileiros de equipamentos poderão testar a versatilidade de um equipamento que conquistou o mercado do Leste europeu devido a sua rapidez, elevada manobrabilidade e pequeno raio de giro. Tais características se devem ao sistema de transmissão hidrostático com ação independente em cada lado da máquina, cujas rodas são acionadas por um trem de engrenagens que permite a sua movimentação em cada lado de forma livre e sem derrapagens.

A Heman 175C tem 2.776 kg de peso e uma capacidade de carga de 750 kg, operando com caçamba padrão de 0,46m³. Mas o equipamento possui uma ampla variedade de implementos (caçamba de descarga lateral, rolo compactador, perfuratriz, garras, vassoura coletora, fresadora de asfalto, caçamba tipo retro e outras), que podem ser substituídos rapidamente.

Robusta e fácil de operar, a minicarregadeira apresenta baixo custo de manutenção e conta com itens como cabine protegida contra tombamento e queda de objetos (ROPS/FOPS), chassi robusto, caixa de câmbio com engrenagens antiderrapantes, eixo autolubrificante e pneus para aplicações severas.

www.argosgps.com/vectra

LUBRIFICADOR ELÉTRICO PARA EQUIPAMENTOS

Indicado para a aplicação de graxa em equipamentos de construção, o lubrificador elétrico KLP-24 pode ser utilizado como um dispositivo portátil, para aplicações pontuais nas paradas programadas, ou como um sistema de lubrificação centralizada das máquinas. O equipamento é comercializado no mercado brasileiro pela Vibropac e proporciona uma pressão máxima de descarga de 4.061 psi.

Ele opera com tensão de 24V, em corrente contínua, eliminando a necessidade de linhas hidráulicas e o consumo de ar comprimido nas lubrificações realizadas em campo. De acordo com a empresa, o desenho de seu êmbolo permite o completo esvaziamento do recipiente, evitando desperdícios.

vibropac@vibropac.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

- 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

ROLINK TRACTORS



ANUNCIANTES

LISTAGEM DE ANUNCIANTES REV. M&T 133

ANUNCIANTE	SITE	PÁGINA
Anuário 2009/2010	www.sobratema.org.br	39
Auxter	www.auxter.com.br	27
BMC	www.bmc-online.com.br	9
Brasif	www.brasifmaquinas.com.br	11
Bobcat	www.bobcat.com	25
Doosan Infracore	www.doosaninfracore.com	15
Escad	www.escad.com.br	31
Imap	www.imap.com.br	37
Ixon	www.ixon.ind.br	33
JCB	www.jcb.com	21
Komatsu	www.komatsu.com.br	4ª Capa
Key Associados	www.keyassociados.com.br	59
Liebherr	www.liebherr.com	5

ANUNCIANTE	SITE	PÁGINA
Livro Gerenciamento	www.sobratema.org.br	53
Maquilinea	www.maquilinea.com.br	49
Pecaforte	www.pecaforte.com.br	56
Parker	www.parker.com	2ª Capa
Portal da Ajuda	www.portaldajuda.org.br	66
Retifort Retífica	www.retifortretifica.com.br	58
Revista Engenharia	www.revistaengenharia.com.br	47
Revista M&T	www.revistamt.com.br	43
Revista M&T - Ed. 134	www.revistamt.com.br	63
Rolink	www.rolinktractors.com.br	65
Volvo	www.volvoce.com	3ª Capa
Zoomlion	www.zoomlion.com	19

JUNHO/2007

VAI DIZER QUE VOCÊ NÃO TEM ROUPAS, MÔVEIS, COISAS QUE NÃO USA, EM CASA?

POIS É, TEM GENTE PRECISANDO!

SEPARA QUE A GENTE VAI BUSCAR.

www.portaldajuda.org.br

Consulte-nos sobre ações de responsabilidade social para sua empresa.
Tel: 11 5181-1330
contato @portaldajuda.org.br



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

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



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

Volvo Construction Equipment www.volvoce.com



MORE CARE. BUILT IN.



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