

Revista

# M&T

Manutenção & Tecnologia

Edição Nº 53



**TECNOLOGIA**  
Eletrônica  
embarcada

**TECNOLOGÍA**  
Sistemas  
Electrónicos  
incorporados

**TREINAMENTO**  
Uma  
necessidade

**CAPACITACIÓN**  
Una necesidad

**M&T**  
EXPO 99

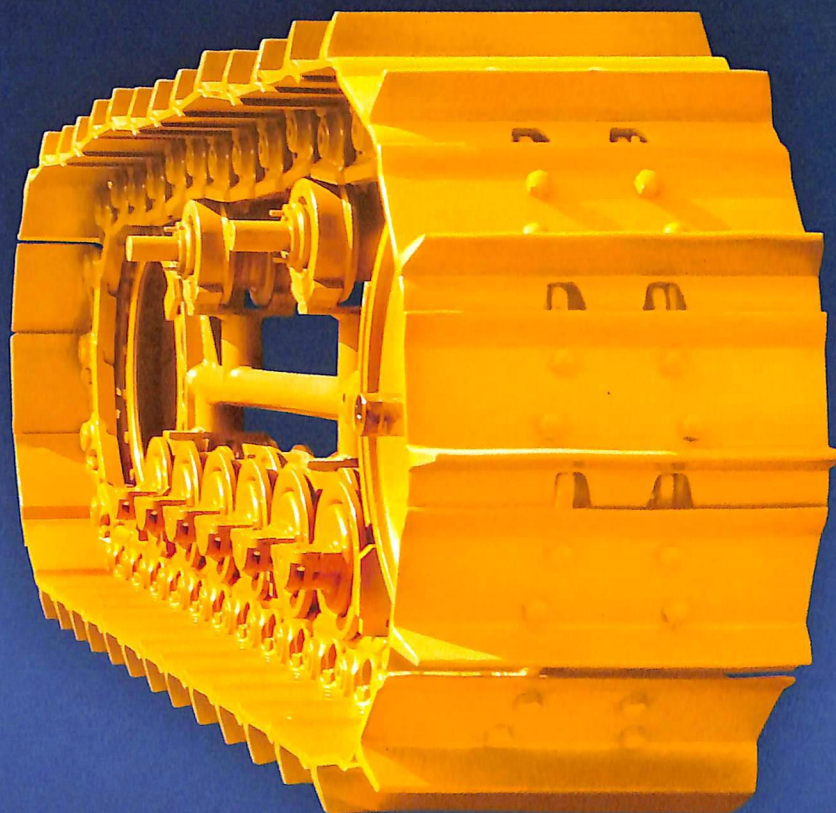


SBBRAVIA  
50 ANOS



**SE VOCÊ PROCURA MATERIAL RODANTE**

**COM O MELHOR CUSTO / BENEFÍCIO...**



**LANDRONI**

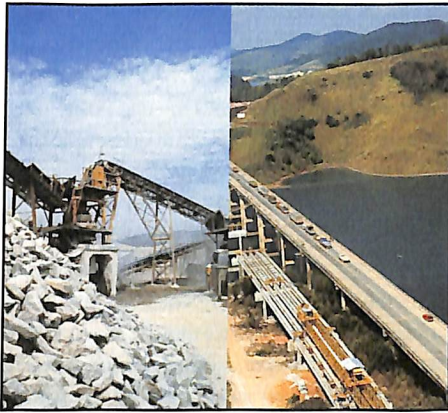
**A ESCOLHA CERTA.**

<http://www.landroni.com.br>  
[vendas@landroni.com.br](mailto:vendas@landroni.com.br)  
Fone: (011) 6901-0155  
Fax: (011) 6901-2511

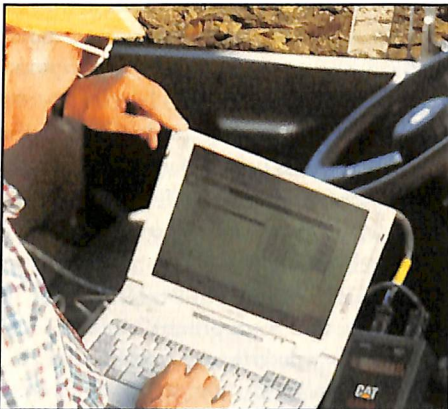


**CERTIFICADO Nº 57.032**





Nossa Capa / Nuestra Portada



Eletrônica Embarcada  
Sistemas Eletrônicos Incorporados



Treinamento / Capacitación

**OPERAÇÃO / OPERACIÓN**

FiatAllis investe em Centro de Treinamento para operadores e mecânicos

**Artigo:** O operador de bem com a vida

*FiatAllis invierte en Centro de Entrenamiento para operadores y mecánicos*

**Artículo:** El operador tranquilo..... 14

**MERCADO**

Komatsu Brasil International: treinamento e fortalecimento da rede

*Komatsu Brasil International: entrenamiento y fortalecimiento de la red..... 22*

**ELETRÔNICA EMBARCADA I / SISTEMAS ELECTRÓNICOS INCORPORADOS I**

Caterpillar: eletrônica do desenvolvimento ao suporte no campo.

*Caterpillar: electrónica del desarrollo al apoyo en el campo..... 28*

**ELETRÔNICA EMBARCADA II / SISTEMAS ELECTRÓNICOS INCORPORADOS II**

A importância do CAN-Bus e do Teleservice

*La importancia del CAN-Bus y del Teleservice..... 36*

**ELETRÔNICA EMBARCADA III / SISTEMAS ELECTRÓNICOS INCORPORADOS III**

Os recursos da ECU nos equipamentos Volvo

**Artigo:** Os conceitos básicos da eletrônica embarcada

*Los recursos de la ECU en los equipos Volvo*

**Artículo:** Los conceptos básicos de los sistemas electrónicos incorporados..... 44

**TRANSMISSÕES / TRANSMISIONES**

Características e vantagens do sistema "powershift"

*Características y ventajas del sistema "powershift"..... 50*

**CAMINHÕES / CAMIONES**

RK 430 da Randon: proposta de alto desempenho e baixo custo

*RK 430 de Randon: propuesta de alto desempeño y bajo costo..... 56*

**ASSISTÊNCIA TÉCNICA / ASISTENCIA TÉCNICA**

Contrato de manutenção integral

*Contrato de mantenimiento integral..... 62*

**BRITAGEM / TRITURACIÓN**

Um verdadeiro "tratado" sobre equipamentos e materiais de desgaste

*Un tratado completo sobre equipos y materiales de desgaste..... 66*

**OPERAÇÃO / OPERACIÓN**

Manutenção da mina Casa de Pedra eleva desempenho dos motores Detroit diesel

*Mantenimiento en la mina Casa de Pedra aumenta el desempeño de los motores Detroit diesel..... 76*

**SEÇÕES / SECCIONES**

Editorial / Editorial..... 04

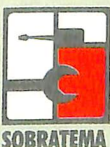
Atividades da Sobratema / Actividades de Sobratema..... 06

Linha Direta / Línea Directa..... 10

Custos / Costos..... 48

Espaço Aberto / Espacio Abierto..... 80

Notas / Notas..... 93



**SOBRATEMA** - Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção

**Diretoria Executiva e Endereço para Correspondência:** Avenida Auro Soares de Moura Andrade, 252, Cj. 81, São Paulo, SP CEP: 01154-060 / Sede: Rua Três Andradas, 723, B1A, Osasco, SP - Tel 55 11 3662-4159 Fax 55 11 3666-9669, E-mail sobratema@sobratema.org.br

**Diretoria - Presidente** Afonso Celso Legaspe Mamede **Vice-presidente** Flávio Medrano de Almada **Diretor Técnico** Jader Fraga dos Santos **Diretor Financeiro** Mário Sussumu Hamaoka **Diretor de Comunicações** Carlos Fugazzola Pimenta **Diretor de Suprimentos** Edgar Coelho de Sá Filho **Diretor de Relações Internacionais** Jonny Altstadt **Diretor Regional/RJ** Gilberto Leal Costa - Tel: (021) 536-3291 **Diretor Regional/MG** Petronio de Freitas Fenelon (031) 290.6706 **Diretor Regional/PR** Wilson de Andrade Meister - Tel: (041) 322-6611 Ramal 333 **Diretor Regional/SC** Sérgio Luiz S.Barros (048) 972-2670 **Diretor Regional/BA/SE/AL** José Luiz P. Vicentini (071) 312.0191 **Diretor Regional/PE/RN/PB** Laércio de Figueiredo Aguiar (081) 441-2702 **Diretor Regional/CE/PI/MA** Antonio Coelho Neto (085) 292.3576 **Diretor Regional/GO** Eduardo Braz P. Gomes (062) 317-1662 **Diretor Regional/ Centro Oeste** Woxthon L. Moreira - Tel: (065) 621-2129 **Diretor Regional/ Chile** José Jorge R. Araújo 56 2 335-0808 **Diretor Regional/Peru** Fernando Harmsen Andrés 51 1221.2731 **Diretor Regional/Colombia** Luiz Cesário de Souza 57 1 621-6218 **Diretor Regional/USA** Steve Schneider - 1 713 973-9730 **Conselho** - Dalton Galvão da Silva. Danilo Fernandes. Gino Cucchiari. Hitoshi Honda. Humberto Ricardo Cunha de Marco. Leonilson Rossi. Manoel de Mendonça Filho. Nelson Barreto. Nilton Visnadi. Perminio Alves Maia de Amorim Neto. Ricardo Dias Mottin. Roberto Garbatti Becker. Rodolfo Menzel de Arruda. Sérgio Palazzo. Ulysses Fernandes Nunes Jr. Valdemar Suguri. **Colaboradores** - A. Roberto P. Ferreira. Egberto Rosa Campos. Lédio Vidotti. Néilson Costáble Barros.

**EXPEDIENTE - Conselho Editorial:** Carlos Fugazzola Pimenta, Afonso Celso Legaspe Mamede, Luiz A. Tonello, Cesar Schmidt, Osório Pais, Luiz Carlos Ginefra Toni, Leonilson Rossi e Antonio Roberto de Paula Ferreira. **Jornalista Responsável:** Wilson Bigarelli Mtb 20.183 **Produção Gráfica:** Delphos Prop. & Mktg. S/C Ltda. **Traduções para o Espanhol:** María Del Carmen Galindez.

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: 25.000 exemplares. Circulação: Brasil, América Latina e USA. Periodicidade: bimestral.





Foto: Marcia Minillo

Afonso Mamede: Presidente da Sobratema  
Afonso Mamede: Presidente da Sobratema

**PROPOSTA DE PARCERIA**

Muitas pessoas ainda se surpreendem com o sucesso e crescimento da SOBRATEMA nos últimos anos. A maioria pergunta como que uma modesta entidade, fundada por engenheiros da área de manutenção há pouco mais de dez anos, para discutir técnicas e processos específicos no segmento de equipamentos de construção,

pôde chegar ao ponto de mobilizar a maioria dos usuários e fabricantes, do Brasil e da América Latina, em cada um dos eventos que organiza? Como que uma entidade que, há quatro anos atrás, montou uma exposição de equipamentos dentro de um espaço até então usado exclusivamente para mostras de artes plásticas e livros, não só foi bem sucedida, como repetiu a dose, em escala ainda maior, dois anos depois. Enfim, como que essa mesma entidade tem agora a audácia de anunciar a maior feira de equipamentos da América Latina – a M&T EXPO'99 – e ainda por cima voltar as suas baterias também para o segmento de mineração?

A resposta a todas essas indagações – plenamente justificadas, aliás – é simples e nada tem a ver, a princípio, com intrincadas fórmulas mágicas ou estratégicas de gestão da entidade. O que houve, desde o início, foi uma predisposição muito grande em buscar parcerias e mesmo se associar com empresas, entidades e as mais diversas associações para que cada um dos objetivos propostos fossem alcançados. Nunca houve, a inclinação megalomaniaca de querer fazer tudo e de achar que a SOBRATEMA estava acima de quaisquer outras entidades ligadas ao segmento.

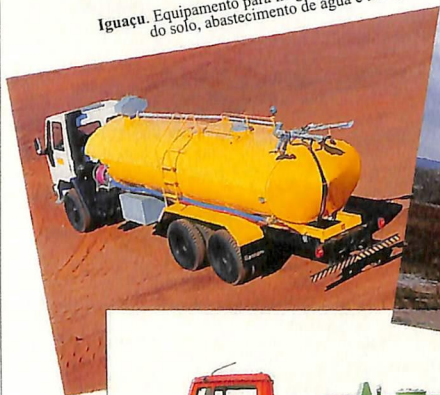
Para comprovar essa nossa linha de atuação e

conduta, não é preciso recorrer a dados históricos. Basta que tomemos como exemplo a própria M&T EXPO'99, onde dividimos de bom grado a organização com a Alcântara Machado Feiras de Negócios, e onde contamos com o apoio de mais de 40 entidades nacionais, 24 construtoras e mineradoras nada menos do que 11 participações de entidades internacionais da Europa, Estados Unidos e América do Sul. É bom que se diga que a nossa proposta de parceria também se estende a empresas e entidades que, em uma análise mais apressada, poderiam ser encaradas como nossas concorrentes. É o caso do Ibram – Instituto Brasileiro de Mineração, que tem a sua própria mostra de equipamentos, que ocorre em paralelo ao Congresso de Mineração, e com o qual fechamos uma parceria de apoio recíproco. Não titubiamos também em buscar parcerias com outras revistas e órgãos de divulgação, a despeito da nossa própria publicação, a revista **M&T – Manutenção & Tecnologia**. Mais do que isso, fechamos acordos operacionais para intercâmbio de matérias e informações com as revistas “Construção”, “Brasil Mineral” e “Construction Equipment”, que não se limitarão ao período de realização da feira.

Em suma, se alguma competência houve por parte da SOBRATEMA em toda a sua história

**Retrato Falado**

Iguaçu. Equipamento para irrigação e tratamento do solo, abastecimento de água e lavação.



Pressolub. Novo Comboio pressurizado, modulado e de rendimento superior para lubrificação e abastecimento de máquinas.



Pipa Diesel. Equipamento homologado para transporte e abastecimento de combustível nas frentes mecanizadas.

SOS Guindaste. Equipamento de socorro e manutenção de frentes mecanizadas conjugando carro-oficina, almoxarifado e guindaste telescópico.



Quantas vezes você já ouviu falar da **Gascom**? Quando se fala em **manutenção, abastecimento, lubrificação, irrigação e tratamento do solo** quase sempre o assunto chega lá. Na sua próxima compra dê ouvidos aos comentários e experimente a qualidade que já ganhou fama. **Compre um Gascom.**



**Gascom Equipamentos Industriais Ltda.**

Sertãozinho SP  
Tel. (016) 645.3622  
Fax (016) 645.1122  
E-mail: gascom@ccinet.com.br  
Home-page:  
<http://www.gascom.com.br>



foi de buscar em todos os momentos a sinergia necessária para desenvolver o setor de equipamentos. A inserção da SOBRATEMA no contexto brasileiro e mundial e seu eventual sucesso é apenas uma consequência desse trabalho, que é um esforço permanente e uma obrigação de todos nós.

### PROPUESTA DE COOPERACIÓN

Muchas personas se sorprenden aún con el éxito y el crecimiento de SOBRATEMA a lo largo de estos últimos años. La mayoría se pregunta cómo una modesta entidad, fundada por ingenieros del área de mantenimiento hace un poco más de diez años para tratar de técnicas y procesos específicos del sector de equipos para la construcción, pudo llegar al punto de movilizar la mayor parte de los usuarios y fabricantes, brasileños y latinoamericanos, para cada uno de los eventos que organiza. Como una entidad que, cuatro años atrás organizó una exposición de equipos en un local que, hasta ese momento, sólo había sido utilizado para exposiciones de artes plásticas y libros, no sólo obtuvo un gran éxito sino que dos años más tarde organizó otro, más grande todavía. En fin, ¿cómo

ahora esta misma asociación tiene la audacia de anunciar la feria de equipos más grande América latina –la M&T EXPO'99– y, por ende, ampliar su actuación hacia el sector de minería?

La respuesta a todas estas indagaciones –plenamente justificadas, por otro lado– es sencilla y no tiene nada que ver, en principio, con extrañas fórmulas mágicas o estrategias de gestión de la entidad. Lo que ha habido, desde el comienzo, fue la gran disposición de asociarse con otras empresas, entidades y las más diversas asociaciones para que cada uno de los objetivos propuestos fuesen alcanzados. Nunca hubo una inclinación megalómana, en el sentido de suponer que SOBRATEMA estaba por arriba de cualquier otra asociación vinculada al sector.

Para mostrar nuestra línea de actuación y conducta no es necesario recurrir a datos históricos. Basta tomar como ejemplo la propia M&T EXPO'99, cuya organización dividimos complacidos con la empresa Alcântara Machado Feiras de Negócios, además de contar con el respaldo de más de 40 entidades brasileñas, 24 empresas de construcción y minería y la colaboración de nada menos que 11 asociaciones internacionales de Europa, Estados Unidos

y América del Sur. Es importante subrayar que nuestra propuesta de asociaciones también engloba aquellas empresas y entidades que, a primera vista, podrían ser consideradas nuestras competidoras. Éste es el caso del Ibram – Instituto Brasileño de Minería, que organiza su propia exposición de equipos junto con el Congreso de Minería, y con el cual cerramos un acuerdo de apoyo recíproco. No titubeamos tampoco en cerrar acuerdos de colaboración con otras publicaciones y entidades de divulgación, a pesar de que contamos con nuestra propia revista, la **M&T – Mantenimiento & Tecnología**. Incluso cerramos acuerdos de operación para efectuar el intercambio de materiales e informaciones con las revistas “Construção”, “Brasil Mineral” y “Construction Equipment” que no se limitarán al periodo de la feria. Es decir, de lo que sí se enorgullece SOBRATEMA es de haber procurado, a todo momento, la cooperación y coordinación necesarias para desarrollar el sector de equipos. La inserción de SOBRATEMA en el contexto brasileño y mundial, y su eventual éxito, es apenas una consecuencia de este trabajo, un esfuerzo permanente y una obligación de todos nosotros. ■

## Soluções Práticas em Canteiros de Obras

Os produtos **eurobras** são galvanizados a fogo, com vida útil acima de 10 anos, reaproveitamento mínimo de 80% no período e sucessivos remanejamentos em obras.

### CONTAINERS



A **eurobras** projeta e desenvolve containers que proporcionam a mais eficiente utilização do espaço interno e as melhores condições de conforto. A matéria-prima utilizada na sua confecção lhes confere longa vida útil e conseqüente baixo custo de manutenção. Podem ser acoplados e sobrepostos ou montados sobre chassis com rodas.

### TAPUMES



O tapume metálico foi criado de acordo com as mais modernas técnicas para fechamento de obras. É constituído por painéis de 1 ou 2m de comprimento por 1,80 a 2,60m de altura. Os painéis são formados por chapas sobrepostas e encontram-se dispostos entre 2 postes.

### ALOJAMENTOS



Idealizados para atender às mais diversas necessidades que possam surgir em canteiros de obras. Possuem perfeita modulação, dispensando mão-de-obra especializada em sua montagem e desmontagem, bem como equipamentos e ferramentas especiais. Podem ser utilizados para dormitórios, escritórios, ambulatórios, oficinas, depósitos, sanitários, etc.



Construções Metálicas Moduladas Ltda.

Fone: (011) 716-2066 - Fax: (011) 716-5775

E-mail: [eurobras@opus.com.br](mailto:eurobras@opus.com.br)

<http://www.eurobras.com.br>



## ORGANIZAÇÃO DA M&T EXPO'99

Nos últimos dois meses, a diretoria da SOBRATEMA – Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção, dedicou-se integralmente à realização da **M&T EXPO'99 – Feira Internacional de Equipamentos para Construção e Mineração**. Todos os esforços, sem prejuízo das atividades rotineiras da entidade, foram dirigidos para arregimentar apoios junto a entidades nacionais e internacionais, fabricantes, distribuidores e prestadores de serviço, além de publicações técnicas especializadas. Esse trabalho, que surpreendeu a muitos que não conheciam a SOBRATEMA, pela obstinação e perseverança, foi marcado por três grandes eventos: uma reunião interna em São Paulo, com a presença de todos os diretores regionais da entidade, de Norte a Sul do país; e duas verdadeiras “audiências públicas”, para divulgação da M&T EXPO'99 em São Paulo e Minas Gerais.

### ORGANIZACIÓN DE LA M&T EXPO'99

*Durante los dos últimos meses, el directorio de SOBRATEMA -Sociedad Brasileña de Tecnología para Equipos y Mantenimiento, se ha dedicado en tiempo integral a la organización de la **M&T EXPO'99 – Feria Internacional de Equipos para la Construcción y Minería**. Todos los esfuerzos, sin descuidar las actividades de rutina de la asociación, fueron dirigidos para conseguir el respaldo de asociaciones internacionales, fabricantes, distribuidores y prestadores de servicio, además del de las publicaciones técnicas especializadas. Este trabajo, que ha sorprendido a muchos que no conocían a Sobratema por su tenacidad y perseverancia, fue marcado por tres grandes eventos: una reunión interna en San Pablo, en la que estuvieron presentes todos los directores regionales de la asociación, del Norte al Sur de Brasil; y dos verdaderas «audiencias públicas», para divulgar la M&T EXPO'99 en San Pablo y en Minas Gerais.*

### REUNIÃO DOS REGIONAIS

São poucas as ocasiões em que a SOBRATEMA convoca todos os seus diretores regionais para uma reunião geral. Embora os contatos à distância sejam diários,

é muito difícil reunir em um único espaço todos esses profissionais, que integram o primeiro time das principais empresas de engenharia brasileiras. No último dia 22 de maio, no entanto, diretores da maioria das regionais atenderam ao convite do

que se denominó «Inmersión en la M&TEXPO'99», un encuentro realizado en un hotel del centro de San Pablo y mas tarde en el local donde se efectuará el evento, el Centro de Exposiciones Inmigrantes. Además de interiori-



Diretores regionais reunidos em São Paulo

*Directores regionales reunidos en San Pablo*

presidente Afonso Mamede para uma verdadeira “imersão” na M&TEXPO'99, em encontro realizado em um hotel no centro de São Paulo e depois no local de realização do evento, o Centro de Exposições Inmigrantes. Além de conhecerem em detalhes a organização do evento e apresentarem inúmeras sugestões, os diretores regionais discutiram um programa de trabalho para divulgar a feira em seus estados e em outros países da América Latina.

### REUNIÓN DE LAS REGIONALES

*Son pocas las ocasiones en las que SOBRATEMA convoca a todos sus directores regionales para una reunión general. A pesar de que los contactos a distancia son diarios, es muy difícil reunir en un único sitio todos estos profesionales, que hacen parte del primer escalón de las principales empresas de ingeniería de Brasil. Sin embargo, en el 22 de mayo próximo pasado, los directores de la mayoría de las regionales atendieron a la invitación del presidente Afonso Mamede para lo*

*zarse con detalles la organización del evento y presentar un sinnúmero de sugerencias, los directores regionales trataron temas como el programa de trabajo para divulgar la feria tanto en sus respectivos Estados como en todos los países de Latinoamérica.*

### LANÇAMENTO DA FEIRA I (SP)

Conforme programação estabelecida entre a SOBRATEMA e a sua parceira na organização da M&T EXPO'99, a Alcântara Machado Feiras de Negócios, o evento foi apresentado ao mercado em grande estilo no Hotel Intercontinental de São Paulo, no dia 19 de maio. Embora se tratasse de um “Café da Manhã” descontraído, o programa não deixou de lado a discussão dos dois principais temas em debate no Brasil atualmente. A SOBRATEMA convidou Raul Vélloso, um dos maiores especialistas em contas públicas para a palestra “Perspectivas de Crescimento e o Ajuste Fiscal” e Carlos Schad, diretor de Planejamento e Gestão da Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná para falar sobre “Investimentos e Geração de Emprego no Setor de Infra-Estrutura”.



**USE E ABUSE.**



**SCANIA**

**SCANIA SERVIÇO. 92 CONCESSIONÁRIOS DIARIAMENTE ÀS SUAS ORDENS. EM TODO O BRASIL.**



**SCANIA**

CLASSE EM TRANSPORTE PESADO





"Café da manhã": economia e negócios

*"Desayuno": economía y negocios*

### LANZAMIENTO DE LA FERIA I (SP)

De acuerdo con el programa establecido por SOBRATEMA y su asociada en la organización de la M&T EXPO'99, la empresa Alcântara Machado Feiras de Negócios, el evento fue presentado al mercado en gran estilo en el Hotel Intercontinental de San Pablo, el 19 de mayo próximo pasado. A pesar de haberse tratado de un «Ameno Desayuno», el acontecimiento no dejó de lado el análisis de los dos principales temas que se debaten actualmente en Brasil. SOBRATEMA invitó, para dictar conferencias sobre esos temas, a Raul Velloso, uno de los principales especialistas en cuentas públicas que habló sobre «Perspectivas de Crecimiento y Ajuste Fiscal» y a Carlos Schad, director de Planeamiento y Gestión de la Agencia de Desarrollo Tietê-Paraná, que trató de «Inversiones y Creación/Generación de Empleos en el Sector de Infraestructura».

### LANÇAMENTO DA FEIRA II (BH)

Desde o primeiro momento em que decidiu criar um espaço próprio dentro da M&T EXPO'99 dedicado à mineração – na verdade, uma outra feira, a M&TEXPO'99 Mineração – a SOBRATEMA sabia que precisava, mais do que nunca, contar com o apoio dos profissionais, empresas e entidades de Minas Gerais, centro, por excelência, dessa atividade no Brasil. Em razão disso, programou um evento exclusivo, realizado no

Ouro Minas Palace Hotel, no dia 27 de maio. Na ocasião, divulgou os termos de sua parceria no evento com o IBRAM – Instituto

### LANZAMIENTO DE LA FERIA II (BH)

Desde el primer momento en que se decidió crear un espacio propio dentro de la M&T EXPO'99 dedicado a la minería – en realidad otra feria, la M&TEXPO'99 Minería, SOBRATEMA sabía que necesitaba, más que nunca, contar con el apoyo de los profesionales, empresas y entidades de Minas Gerais, centro, por excelencia, de esta actividad en Brasil. Por esta razón, programó un evento exclusivo, realizado en el Ouro Minas Palace Hotel, el 27 de mayo pasado. En esa oportunidad, dio a conocer los términos del acuerdo que cerró con el IBRAM – Instituto Brasileño de Minería, por medio de una conferencia que estuvo a cargo del secretario ejecutivo de esta entidad, José Mendo Mizael de Souza. Además, los presentes asistieron a la conferencia dictada por Paulo Souto, geólogo, senador y ex-gobernador de Bahía, sobre el tema «Perspectivas de Inversiones y Generación de Empleos en la Industria Minera».



Parceria com o Ibram

*Convenio con el Ibram*

Brasileiro de Mineração, através de palestra do secretário executivo daquela entidade, José Mendo Mizael de Souza, e brindou a todos os presentes com uma palestra do geólogo, senador e ex-governador da Bahia, Paulo Souto, sobre «Perspectivas de Investimentos e Geração de Empregos na Indústria Mineral».

### M&T EXPO'99: PARANÁ, SALVADOR E RECIFE

Dentro da estratégia de divulgação da M&T EXPO'99, a SOBRATEMA promoveu encontros em Curitiba, Salvador e Florianópolis. No Paraná, o evento ocorreu em um dos principais



hotéis de Curitiba, o Bourbon Hotel, e reuniu cerca de 150 profissionais ligados à comunidade de equipamentos. Todo o trabalho foi coordenado pelo diretor regional e gerente de equipamentos da Ivaí Engenharia, Wilson Meister.

### M&T EXPO'99: PARANÁ, SALVADOR E RECIFE

En lo que se refiere a la estrategia de divulgación de la M&T EXPO'99, SOBATEMA ha promovido encuentros en

com a presença dos engenheiros Paulo Oscar Auler Neto e Egberto Rosa Campos, representando a SOBATEMA, na 17<sup>th</sup> Annual Meeting & Exposition, evento realizado pela EMC, em Colorado Springs, USA, entre os dias 24 e 27 de abril.

### CONTACTOS CON LA EMC

Después de los primeros contactos efectuados en Las Vegas, durante la realización de la CONEXPO/CON-AGG,



Paulo Oscar (1º a esq.) e Egberto (centro), com dirigentes da EMC, no Colorado.

*Paulo Oscar (a la izq.) y Egberto (centro), con dirigentes de EMC, en Colorado.*

Curitiba, Salvador y Florianópolis. En Paraná el evento tuvo lugar en uno de los principales hoteles de Curitiba, el Bourbon Hotel, y reunió cerca de 150 profesionales vinculados al sector de equipos. Todo el trabajo fue coordinado por el director regional y gerente de equipos de Ivaí Engenharia, Wilson Meister.

### CONTATOS COM A EMC

Após os primeiros contatos realizados em Las Vegas, durante a realização da CONEXPO/CON-AGG, SOBATEMA e sua congênere norte-americana, a EMC (Equipment Maintenance Council), passaram a discutir inúmeras oportunidades de intercâmbio e de cooperação mútua. Essa nova parceria foi consolidada

SOBATEMA y su similar estadounidense, la EMC (Equipment Maintenance Council), comenzaron a conversar sobre el sinnúmero de oportunidades de intercambio y de cooperación mutua que se abren. Esta nueva asociación se consolidó con la presencia de los ingenieros Paulo Oscar Auler Neto y Egberto Rosa Campos representando a SOBATEMA, en la 17<sup>th</sup> Annual Meeting & Exposition, evento realizado por la EMC, en Colorado Springs, EE.UU., entre los días 24 e 27 de abril.

### NOVOS ASSOCIADOS NUEVOS ASOCIADOS

#### PESSOA FÍSICA PERSONA FÍSICA

- Adalberto Rodrigues da Silva (CARLINHOS CASCABEL)
- Alex Damião Granja de Souza (PATROL CONSTRUÇÕES LTDA.)
- Antonio Carlos Rodrigues da Silva (GARIMPO - PROPRIETÁRIO)
- Antonio Cruz Emerenciano Viana (EIT EMPR. INDL. TÉCNICA LTDA.)
- Antonio de Azevedo Lima Junior (SANDVIK DO BRASIL S/A)
- Antonio Gilberto Guia (ENGEPEÇAS IMP. E EXP. LTDA.)
- Cassio Diniz Nogueira (MINERAÇÃO J. MENDES LTDA.)
- Darci Fernandes B. Pompemaier (TB TERRAPLENAGEM & BASALTO)
- Eduardo Rodrigues Leite (CONSULTOR)
- Eduardo Zanette (ANDAIMELOC. IND. E COM. LTDA.)
- Hélvio Quintino de Rezende (TG TECNOLOGIA LTDA.)
- Hudson Benedito de Carvalho (ORG. BRASIL MINAS MÁQ. E PEÇAS LTDA.)
- Itamar Dallagnol (DALLAGNOL ENG. DE OBRAS LTDA.)
- José Américo Pires Avelar (TRAFORMASTER TRATORES, PEÇAS E SERV. LTDA.)
- Luiz Fernando Pimentel do Rego Freitas (FLU NAVI COM. LTDA.)
- Marco Américo Soares (CONSTR. TOCANTINS IND. E COM. LTDA.)
- Osnir Vicente Ferreira (MOTORES DIESEL INVEMA LTDA.)
- Roberto Paiva (CONSTR. SANT'ANNA LTDA.)
- Romeu Pinheiro Junior (IND. DE PARAFUSOS JACOFER LTDA.)
- Urbano José Cavalcanti (CIA. GERAL DE MELHORAMENTO SEMPE-USINACOCAU)
- Valter de Paula Silva (ENGESET ENG. E SERV. DE TELEMÁTICA LTDA.)
- Walter Rodolfo Sgossi (PORTO DE AREIA STA. HELENA)
- William de Oliveira (WTB WORLDWIDE TRADE BUSINESS LTDA.)

#### PESSOA JURÍDICA PERSONA JURÍDICA

- VOTEC DO BRASIL EQUIPAMENTOS LTDA.
- MULTIQUIP DO BRASIL COM. IMP. E SERV. LTDA.





### A CONEXPO E A REVISTA

Li com bastante interesse a reportagem sobre a feira Conexpo dos Estados Unidos e queria mais informações sobre alguns equipamentos apresentados. Gostaria de saber também como faço para assinar a revista **M&T – Manutenção & Tecnologia**.

Juarez Machado de Freitas  
Juiz de Fora – MG

Juarez,  
Informações sobre os equipamentos apresentados na revista e sobre assinaturas poderão ser obtidos junto ao departamento comercial da Sobratema – Sociedade Brasileira de Equipamentos para Manutenção e Tecnologia. Tel (fax) 011 36624159 ou e-mail [sobratem@dialdata.com.br](mailto:sobratem@dialdata.com.br). Para ganhar tempo, já encaminhamos as suas solicitações e você terá um retorno em breve.

### LA CONEXPO Y LA REVISTA

Leí atentamente el reportaje sobre la feria Conexpo de los Estados Unidos y querría obtener más informaciones sobre algunos equipos presentados en esa oportunidad. Me gustaría, además, saber cómo hacer para subscribirme a la revista **M&T – Mantenimiento & Tecnología**.

Juarez Machado de Freitas  
Juiz de Fora – MG

Juarez,  
Podrá obtener más informaciones sobre los equipos presentados y subscripciones de la revista entrando en contacto con el departamento comercial de Sobratema – Sociedad Brasileña de Equipos para Mantenimiento y Tecnología. Tel (fax) 011 36624159 o por e-mail [sobratem@dialdata.com.br](mailto:sobratem@dialdata.com.br). Para ir ganando tiempo ya encaminamos sus solicitudes y en breve tendrá una respuesta.

### CONCRETO PROJETADO

Em relação à matéria “Novas tendências para revestimento subterrâneo” publicada na última edição da revista **M&T – Manutenção & Tecnologia**, gostaria de acrescentar alguns dados que poderão dar uma idéia do estágio atual do uso da tecnologia do concreto projetado no Brasil. Devo dizer que não estamos absolutamente defasados em relação às principais escolas européias. Pelo contrário, empresas como a Sabesp (Companhia de Saneamento Básico de São Paulo) e o próprio Metrô tem utilizado o concreto projetado de forma pioneira há muitos anos. Talvez o maior marco nesse sentido, seja a execução do túnel Eliana, de adução de água, no início dos anos 80. O que temos feito, assim como os europeus, é pesquisar e desenvolver novos procedimentos executivos para viabilizar o uso do concreto projetado, inclusive no acabamento. É importante ressaltar que até há alguns anos atrás a regra era a de se projetar 2 m<sup>3</sup> de concreto para grudar 1 m<sup>3</sup>. Hoje, a perda é de no máximo 10%. Equipamentos como os da Aliva, da Putzmeister e da Este do Brasil tem contribuído para a redução do desperdício por permitirem uma baixa reflexão e uma adequada compactação do material na parede – e 80% dos problemas vem dali.

Além disso, hoje dispomos de aditivos não alcalinos que aceleram a cura do concreto, sem comprometer a sua resistência. O grande sonho agora são os cimentos inteligentes, com o tempo de pega já definido na fábrica. Com esses recursos disponíveis, o Brasil tem procurado associar qualidade, procedimentos e treinamento, para utilizar todas as vantagens dessa nova tecnologia.

Giovanni Palermo  
Depto Engenharia do  
Metrô de São Paulo

### TORCRETADO

Con relación a la materia «Nuevas tendencias para revestimientos subterráneos» publicada en la última edición de la revista **M&T - Mantenimiento & Tecnología**, me gustaría añadir algunos datos que podrán dar una idea más amplia del nivel actual del uso de la tecnología del hormigón proyectado en Brasil. Debo hacer notar que no estamos, en absoluto, defasados con relación a las principales escuelas europeas. Por el contrario, empresas como Sabesp (Compañía de Saneamiento Básico de San Pablo) y la propia compañía del Tren Metropolitano han usado el hormigón proyectado de forma pionera muchos años atrás. Tal vez el marco en este sentido sea la ejecución del túnel de canalización de agua Eliana en el inicio de los años 80. Lo que hemos hecho, al igual que los europeos, es investigar y desarrollar nuevos procedimientos de ejecución para usar el hormigón proyectado incluso en terminaciones. Es importante subrayar que hasta hace algunos años la regla era proyectar 2 m<sup>3</sup> de hormigón para que se adheriera sólo 1 m<sup>3</sup>. Actualmente la pérdida es, como máximo, del 10%. Equipos como los de Aliva, de Putzmeister y de Este do Brasil han contribuido para que se reduzcan los desperdicios, ya que permiten baja reflexión y una adecuada compactación del material en la pared, responsable del 80% de las pérdidas.

Además, hoy disponemos de aditivos no alcalinos que aceleran el curado del hormigón sin comprometer su resistencia. El gran sueño ahora son los “hormigones inteligentes” cuyo tiempo de secado sería definido en la fábrica. Con los recursos de que dispone, Brasil ha procurado asociar calidad, procedimientos y entrenamiento para usar todas las ventajas de esta nueva tecnología.

Giovanni Palermo  
Depto Ingeniería del  
Metro de San Pablo



## MINI-BAJAS

Achei excelente a reportagem "Brasileiros brilham nos Estados Unidos - Experiência prática na preparação do futuro engenheiro mecânico". Como estudante do curso técnico de mecânica e apaixonado por carros, o meu grande sonho é o de algum dia desenvolver um protótipo mini-baja desses. Gostaria de saber como faço para entrar em contato com a SAE e acompanhar todas as atividades dessa associação.

Antonio Carlos Lima  
São Paulo - Capital

Caro Antonio,

Agradecemos o seu interesse e esperamos que você tenha sucesso na realização desse sonho, comum a tantos brasileiros. Sugerimos que você, antes de mais nada, faça uma visita ao site da SAE Internacional (<http://www.sae.org/>), onde descobrirá um mundo tão fascinante como o da Fórmula 1 ou da Fórmula Indy. No Brasil, você pode entrar em contato com SAE Brasil através do Site: <http://www.saebr.org.br/equipa.html>

## MINI BAJAS

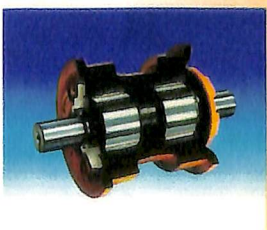
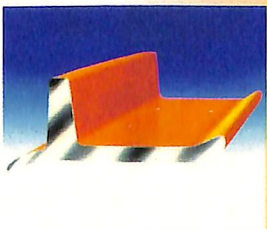
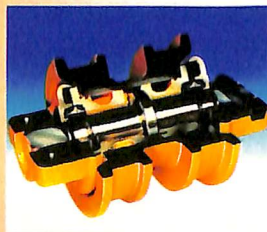
*Me pareció excelente el reportaje «Brasileños brillan en los Estados Unidos - Experiencia práctica en la preparación del futuro ingeniero mecánico». Como estudiante del curso técnico de mecánica y apasionado por coches, mi gran sueño es algún día, desarrollar un prototipo mini baja de ese tipo. Me gustaría saber cómo hacer para entrar en contacto con la SAE y acompañar todas sus actividades.*

Antonio Carlos Lima  
San Pablo - Capital

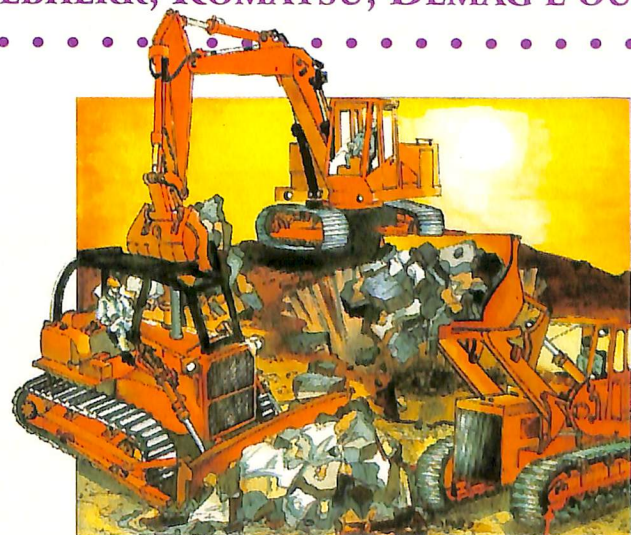
Estimado Antonio,

*Gracias por su interés y esperamos que tenga éxito y realice su sueño, que es común al de muchos brasileños. Le sugerimos que, antes de todo, visite el sitio de la SAE Internacional (<http://www.sae.org/>) en donde descubrirá mundos tan fascinantes como el de la Fórmula 1 o el de la Fórmula Indy. En Brasil Ud. puede entrar en contacto con SAE Brasil a través del e-mail [www.saebr.org.br/equipa.html](http://www.saebr.org.br/equipa.html)*

 **Inter tractor**



## MATERIAL RODANTE PARA OS EQUIPAMENTOS CATERPILLAR, LIEBHERR, KOMATSU, DEMAG E OUTROS



 **Wirtgen**

Comercial Wirtgen Ltda.  
Av. Turmalina, 69 - Aclimação - 01531-020 Ref. 108  
São Paulo - SP - Tel.: (011) 270-9077 - Fax: (011) 279-5156





# SOLUÇÕES · COMP MOVIMENT

Trabalhar com a Fiatallis é contar com a mais completa linha de máquinas versáteis, robustas, produtivas, de baixo custo operacional e de eficiência comprovada em todos

os tipos de serviço. Além disso, você dispõe do suporte da maior rede do país com 21 concessionários com 40 pontos de venda e de assistência. Não é por acaso que é a







# LETAS PARA VOCÊ AR A TERRA.

linha de máquinas líder no Brasil.  
Pense em tudo isso na hora de escolher  
a máquina para movimentar a sua terra.  
[www.fiatallis.com.br](http://www.fiatallis.com.br)

**FIATALLIS**  
Tecnologia ganhando o mundo.

Ref. 109







Obras do Centro de Treinamento, recentemente inaugurado

*Obras del Centro de Entrenamiento, recientemente inaugurado*

# FÁBRICA ABRE UMA ESCOLA

**FiatAllis investe US\$ 1 milhão em Centro de Treinamento para formação de operadores e de "um novo homem de manutenção"**

**S**e, de um lado, a evolução tecnológica promete novos recursos e maior interatividade entre o homem e a máquina, não há como negar que, por conta

dessa mesma "interatividade", ela passou a exigir um operador e um mecânico com um novo perfil profissional. "Estamos vivendo uma fase de transição", diz Anelezio

Gonçalves de Figueiredo, da área de Suporte ao Cliente, da FiatAllis. "Temos grandes profissionais, que não sabem ler ou que precisam recorrer ao encarregado a cada



nova instrução técnica que recebem, e canteiros de obras onde os operadores têm curso técnico de 2º grau ou curso de engenharia operacional”.

Para ele, a tendência é que esse homem, “que está em cima da máquina e executa o trabalho maior de todos”, tenha formação técnica e esteja plenamente familiarizado com novas tecnologias. Esse é o principal motivo, diz ele, pelo qual a FiatAllis investiu cerca de US\$ 1 milhão em um ambicioso Centro de Treinamento, para operadores e mecânicos de sua rede de concessionários e de grandes frotistas, tanto do Brasil quanto dos demais países da América Latina. O Centro de Treinamento, que acaba de ser inaugurado próximo à fábrica da empresa em Contagem (MG), conta com infra-estrutura completa (área construída de 1.000 m<sup>2</sup>) para aulas práticas e teóricas e também dará respaldo às atividades de Assistência Técnica e Suporte ao Produto.

Figueiredo tem um arsenal de argumentos para quem duvidar do custo benefício dessa iniciativa. “Não é possível colocar um homem despreparado a bordo de uma recicladora de asfalto de US\$ 1 milhão. Ele tem que ser realmente um homem de produção, porque em alguns casos ele terá que interpretar imagens captadas por uma câmera de vídeo e praticamente programar a máquina”. O mesmo raciocínio seria válido para os equipamentos de compactação, onde o operador tem que ter informações do pessoal que está medindo o grau de compactação para que ele aumente a frequência do impacto ou da amplitude e, ainda controle, por exemplo, a velocidade de deslocamento. Vale também, segundo ele, para a operação de modernas escavadeiras hidráulicas, com vários modos de operação para que a máquina tenha maior força para romper a escavação e tenha uma velocidade compatível de deslocamento, mantendo o equilíbrio do ciclo com a necessidade de esforço. “Na agricultura, as colheitadeiras já têm monitores de perda no painel e o operador tem 3 formas de intervenção:

reduzir a velocidade dos batedores, reduzir a velocidade da máquina ou modificar as distâncias por onde o material passa ou, ainda, aumentar a velocidade do ventilador.

Então, o operador é praticamente um programador”.

A FiatAllis, de acordo com Figueiredo, parte do pressuposto de que é sua obrigação dar o treinamento. Desde uma “introdução ao produto”, ainda “com pouca prática, pouca graxa, pouca ferramenta”, até programas periódicos de reciclagem (um curso de transmissão de tratores de esteiras, por exemplo), e outros mais amplos, que abrangem toda uma família de produtos ou um equipamento em particular. Para participar desses cursos, com duração de uma a duas semanas, os dealers, ou os próprios usuários, inscrevem seu pessoal com antecedência, segundo uma programação estabelecida pela FiatAllis. Os pré-requisitos básicos para participar não são muito rigorosos. Basta que o aluno conheça medidas, tenha noções de grandezas e aritmética, e saiba ler e escrever.

Durante os cursos, os alunos contarão com alguns recursos didáticos pouco comuns mesmo em escolas de mecânica. Para treinamento hidráulico, por exemplo, onde há sempre uma grande problema em se explicar o fluxo de óleo com diagramas fixos, a FiatAllis adquiriu, por US\$ 70 mil, de um fornecedor alemão um sistema de válvulas

Evolução passou a exigir um operador e um mecânico com um novo perfil profissional.

hidráulicas em acrílico que podem ser projetadas em uma tela. “Hoje, os cursos são práticos quando se fala em mecânica. Quando se entra no detalhe funcional, ele é

FiatAllis  
parte do  
pressuposto de que  
é sua obrigação  
dar o  
treinamento.

teórico e nossa intenção é transformá-lo em prático, para que o mecânico realmente entenda o funcionamento dos componentes”.

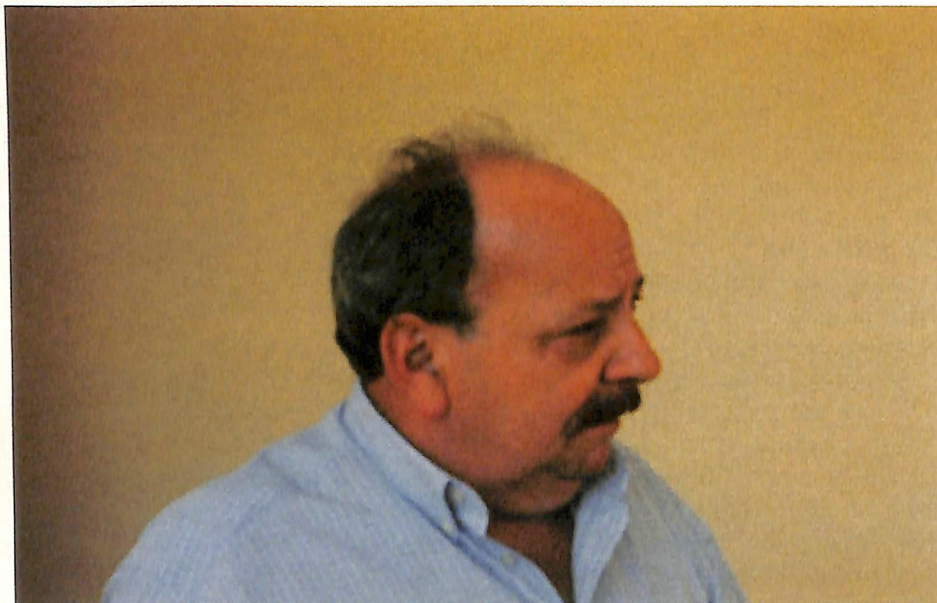
Com o novo Centro de Treinamento, a FiatAllis pretende pelo menos dobrar a média atual de alunos que passam por treinamento técnico mecânico na fábrica (900 pessoas, sem incluir os operadores) e

passar a ministrar o treinamento em dois níveis: treinamento mecânico e o nível de treinamento de especialização e diagnóstico. “No Centro de Treinamento teremos uma sala com 15 alunos e duas outras de stand-by e uma sala de 25. E, além disso, mais 4 áreas de treinamento prático com 15 alunos cada. Em todos os casos, o “livro-texto”, é o próprio Manual de Serviços”.

Independente do novo Centro de Treinamento, a empresa manterá os treinamentos de operadores nas obras e nas subsidiárias da própria companhia. Como quem normal-

mente interage com o usuário é o dealer, segundo Figueiredo, a FiatAllis concentra prioritariamente a sua ação de treinamento no pessoal técnico de sua rede de





Figueiredo: infra-estrutura e recursos para formação de pessoal

*Figueiredo: infraestructura y recursos para formación de personal*

concessionários. Além disso, mantém na própria fábrica gente preparada para diagnosticar e resolver qualquer problema. "Nós damos suporte ao dealer e aos próprios usuários quando necessário através da nossa Divisão Tecnológica, que conta com especialistas em projeto e desenvolvimento dos mais diversos equipamentos e acessórios". Segundo ele, uma fábrica não tem que ter um técnico, mas um engenheiro de campo.

Enquanto o técnico tem que estar no dealer, muitas vezes até no cliente, a fábrica tem que ter alguém com nível para questionar o projeto da fábrica, a adequação do projeto à utilização, trazendo esse feedback para a engenharia. "Porque a aplicação da máquina é muito em função da competência, formação e criatividade do homem do campo." Há também um intercâmbio interno entre as fábricas FiatAllis de várias regiões e países. Figueiredo explica que esse programa parte

do conceito de "plataforma de produto", ou seja, a fábrica líder na produção de uma determinada linha dá suporte tecnológico às outras. "Eu diria que a motoniveladora é um produto brasileiro, e por isso damos todo o respaldo aos distribuidores desse produto, inclusive nos Estados Unidos e Europa". Outro projeto em curso é o de lançamento, já no segundo semestre deste ano, de CD-Rom com os manuais de serviços de diversos equipamentos. Ele complementar o manual de operação e manutenção, e o catálogo eletrônico de peças, que já estão disponíveis. Ele está sendo formatado na forma de um guia eletrônico de reparos, com informações sobre desmontagem, monta-gem, medição de peças, análise de desgaste, teste de funcionamento de um conjunto hidráulico, dentre outros itens. "O dealer pode utilizá-lo quando é ele que dá assistência técnica ao cliente. Mas, o CD estará disponível para os grandes usuários e servirá também como ferramenta de treinamento".

Figueiredo acredita que, com todos esses esforços conjugados, surgirá um novo homem de manutenção que passará a questionar e participar do próprio desenvolvimento dos produtos na fábrica. "A evolução dos equipamentos nos últimos anos partiram de iniciativa das próprias fábricas, mas, na minha opinião, usuários como os que estão reunidos na Sobratema poderiam dizer ao fabricante, o que falta, o que o mercado está buscando".

## OPERADOR DE BEM COM A VIDA

André Luís Marconi e  
Maria da Graça B.S. Marconi

A idéia de Gerente do Equipamento, para os operadores de máquinas, não é nova mas parece ter sido esquecida no fundo de alguma gaveta ou armário do escritório. Na verdade, o desempenho de um operador pode ser avaliado em função dos custos da empresa com peças e serviços num equipamento. Esse parâmetro, no entanto, não considera que o operador, na maioria das vezes, desconhece que, ao desligar incorretamente um motor, acelerando e cortando, faltará lubrificação e esse motor girará, por alguns segundos, metal contra metal, sem um pinga de óleo. Nesse caso, não há porque cobrar dele o custo da unidade rotativa do turbo. Ocorre que há uma realidade em que profissionais estão operando mecanicamente. O operador foi ensinado, ainda quando ajudante que,

puxando uma alavanca de um lado o trator ia para a frente, puxando do outro, ia para trás e só.

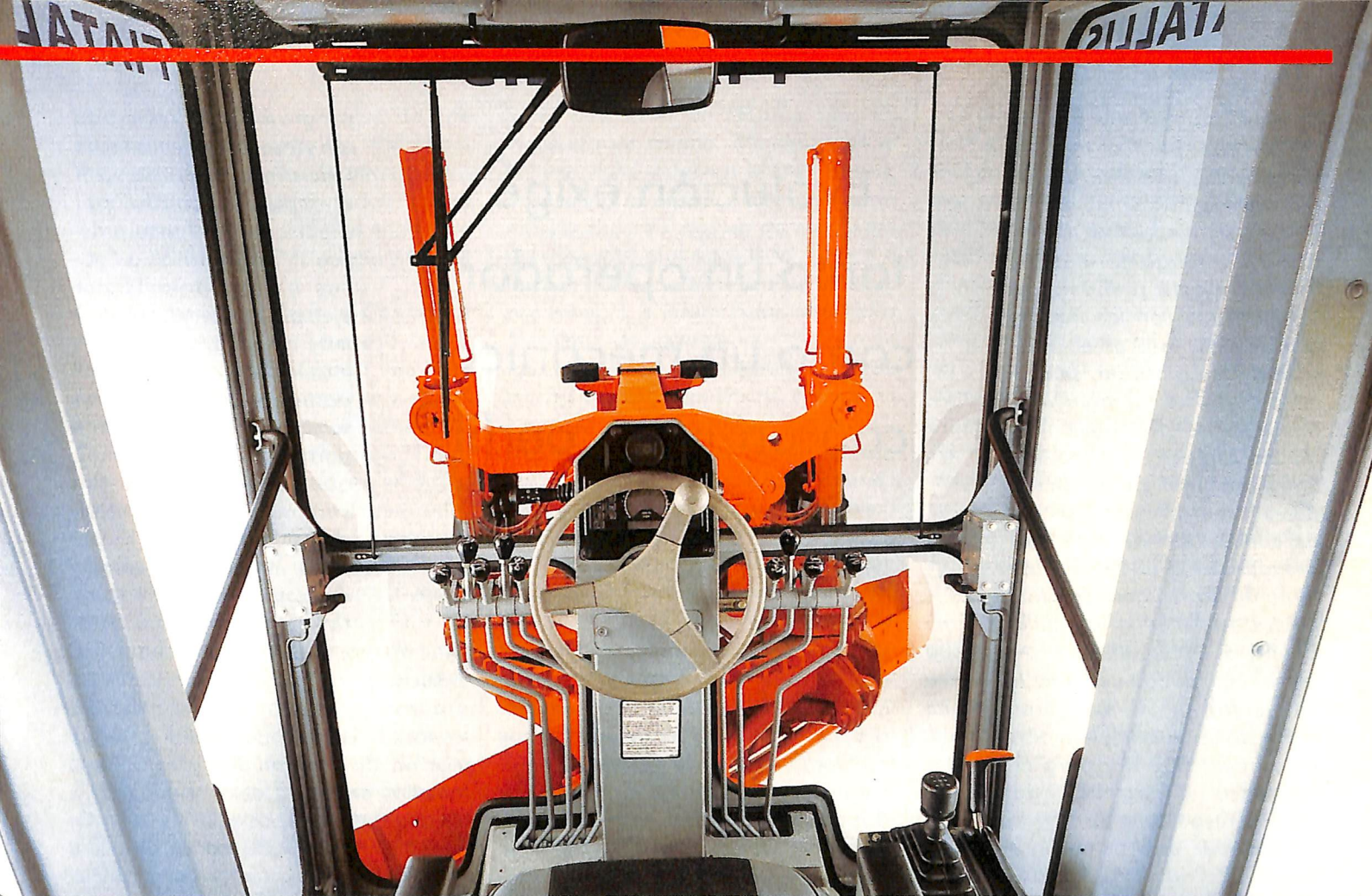
O conceito do Gerenciamento de Equipamento é, no entanto, um pouco mais amplo. Inicialmente é preciso conhecer os princípios básicos do funcionamento das máquinas, isto é, do fluxo de potência do motor até as rodas - embreagem, conversor de torque, transmissão, diferencial, comando final, esteiras ou pneus, baterias e hidráulica. Esse conhecimento é a garantia de uma melhor conservação, já que o operador sabe das capacidades e limitações do equipamento -, reduzindo os custos de manutenção.

O segundo passo é a realização de vistorias diárias, para o diagnóstico de eventuais falhas e problemas. Também será determi-

nante a interpretação correta e ágil dos "sinais de alerta" de mau funcionamento, como perda de potência, superaquecimento, cor da fumaça do escapamento (branca, azul, preta), e ruídos anormais, por exemplo. Por fim, deve-se mostrar ao operador que ele é a pessoa certa para aquele trabalho e que é dele a responsabilidade com a segurança, tanto pessoal quanto do próprio equipamento e da operação nas praças de serviço. O operador também deve ter consciência de que o Manual de Operação e Manutenção é um aliado constante na sua relação com a máquina e deve acompanhá-la sempre.

\* André Luís Marconi, engenheiro e Maria da Graça B.S. Marconi, psicóloga, são consultores em treinamento da Phcon





Tecnología e conforto: o operador ingressa numa nova era

*Tecnología y confort: el operador ingresa en una nueva era*

# FÁBRICA FUNDA UNA ESCUELA

**FiatAllis invierte US\$ 1 millón en el Centro de Entrenamiento para formación de operadores y de "un nuevo hombre de mantenimiento"**

**S**i por un lado el desarrollo tecnológico promete nuevos recursos y más interactividad entre hombre y máquina, no se puede negar que esta nueva modalidad de trabajo exige que tanto el operador

como el mecánico tengan un nuevo perfil profesional. "Estamos viviendo una fase de transición", comenta Gonçalves de Figueiredo, del área de Apoyo al Cliente de FiatAllis y añade: "Contamos con grandes profesionales

que precisan recurrir al encargado cada vez que reciben nuevos manuales de instrucciones técnicas y, en algunos obradores, con operadores que son graduados en cursos técnicos o que hicieron cursos de ingeniería de



operaciones".

Figueiredo piensa que la tendencia es que esta persona, "que está encima de la máquina y ejecuta el mayor trabajo", tenga formación técnica y esté plenamente familiarizado con las nuevas tecnologías. Este es el principal motivo, afirma, por el cual FiatAllis ha invertido alrededor de US\$ 1 millón en un ambicioso Centro de Entrenamiento para operadores y mecánicos de su red de concesionarios y de empresas con grandes flotas, tanto de Brasil como de otros países de América latina. El Centro de Entrenamiento, que acaba de ser inaugurado cerca de la fábrica en Contagem (Minas Gerais), tiene infraestructura completa (área construida de 1.000 m<sup>2</sup>) para dar clases prácticas y teóricas, además de brindar respaldo a las actividades de los sectores de Asistencia Técnica y Apoyo al Producto.

Figueiredo tiene un arsenal de argumentos para los que ponen en duda el costo/beneficio de esta iniciativa. "No es posible que un hombre inexperto maneje una recicladora de asfalto de US\$ 1 millón. Tiene que ser realmente un hombre preparado, porque en algunos casos tendrá que interpretar imágenes captadas por una cámara de vídeo y prácticamente programar la máquina". El mismo razonamiento se aplica a los equipos de compactación en los que el operador necesita tener informaciones del personal que está midiendo el grado de compactación para decidir si aumenta o no la frecuencia o la amplitud de impacto y, además controlar, por ejemplo, la velocidad de desplazamiento. Lo mismo se aplica a las modernas excavadoras hidráulicas, con diversos modos de operación para que la máquina tenga más fuerza de excavación con una velocidad de desplazamiento compatible, manteniendo el equilibrio del ciclo con la necesidad de esfuerzo. "En la agricultura, las cosechadoras ya vienen

## Evolución exige tanto un operador como un mecánico con un novo perfil profesional.

equipadas con monitores de pérdida en los tableros y el operador puede intervenir de 4 maneras diferentes: reducir la velocidad de las barras batidoras, reducir la velocidad de la máquina, modificar las distancias por donde pasa el material o, incluso, aumentar la velocidad del ventilador. Es decir, el operador es prácticamente un programador".

## FiatAllis parte de la suposición de que es su obligación dar entrenamiento.

FiatAllis, de acuerdo con Figueiredo, parte de la suposición de que es suya la obligación de suministrar entrenamientos que abarquen desde "la introducción al producto" hasta

programas de reciclado -un curso de transmisión de tractores de oruga, por ejemplo, pasando por situaciones de "poca práctica", "poca grasa" o "pocas herramientas", por ejemplo, además de otros más amplios que pueden incluir tanto un equipo en particular como toda una familia de productos. Para participar de estos cursos, que duran de una a dos semanas, los distribuidores, o los propios usuarios, inscriben su personal con anticipación, de acuerdo a un programa esta-

blecido por FiatAllis. Los requisitos básicos para participar no son muy rigurosos. Basta que el alumno conozca sistemas de medidas, tenga noción de magnitudes y aritmética además de saber leer y escribir.

Durante los cursos, los alumnos contarán con algunos recursos didácticos pocos usuales hasta en escuelas de mecánica. Para entrenamiento en sistemas hidráulicos, por ejemplo, en el cual siempre surgen problemas para explicar el flujo de aceite con diagramas fijos, FiatAllis adquirió por US\$ 70 mil, de un proveedor alemán, un sistema de válvulas hidráulicas de acrílico que pueden ser proyectadas en una pantalla. "Actualmente, los cursos son prácticos cuando se habla en mecánica. Cuando se entra en detalles funcionales, es teórico y nuestra intención es transformarlo en práctico para que el mecánico realmente entienda el funcionamiento de los componentes".

Con el nuevo Centro de Entrenamiento, FiatAllis tiene como meta por lo menos duplicar el promedio anual de alumnos que pasan por entrenamiento técnico mecánico en la fábrica, 900 personas, sin incluir los operadores, y comenzar a dar el entrenamiento en dos niveles: entrenamiento mecánico y un segundo nivel de especialización y diagnóstico. "En el Centro de Entrenamiento tendremos



una sala con 15 alumnos, dos de reserva, y otra para 25 alumnos. Además, disponemos de otras cuatro áreas de entrenamiento práctico para 15 alumnos cada una. En todos los casos, el "libro" es el propio Manual de Servicios".

Independiente del nuevo Centro de Entrenamiento, la empresa mantendrá la capacitación de los operadores en los obradores y en las subsidiarias de la propia compañía. Como quien normalmente tiene contacto con el usuario es el distribuidor, de acuerdo con Figueiredo, FiatAllis le da prioridad al entrenamiento del personal técnico de su red de concesionarios. Por otro lado, mantiene en la propia fábrica personal preparado para diagnosticar y resolver cualquier problema. "Nosotros damos respaldo al distribuidor y a los propios usuarios siempre que es necesario a través de nuestra División Tecnológica, que cuenta con especialistas en el proyecto y desarrollo de los más diversos equipos y accesorios".

Figueiredo opina que una fábrica no

tiene que tener un técnico sino un ingeniero de campo. Mientras que el técnico debe estar en el distribuidor, incluso en el obrador del cliente, la fábrica necesita alguien de nivel para cuestionar el proyecto de la fábrica o la forma cómo se adecuará al uso, por ejemplo, e informar los resultados al sector de ingeniería. "Porque la aplicación de la máquina depende mucho de la competencia, formación y creatividad del hombre de campo". Hay también un intercambio interno entre las fábricas FiatAllis de varias regiones y países. Figueiredo explica que este programa parte del concepto de "plataforma de producto", es decir, la fábrica líder en la producción de una determinada línea brinda soporte tecnológico a las otras. "Yo diría que la motoniveladora es un producto brasileño y por eso damos respaldo a los distribuidores de este producto, incluso a los de Estados Unidos y Europa".

Otro proyecto en curso es el del lanzamiento, ya en el segundo semestre de este año, de otro CD-Rom con los manuales de servicio de diversos

equipos que complementará el manual de operación y mantenimiento y el catálogo electrónico de repuestos que ya se encuentran disponibles. Éste está siendo formateado como una guía electrónica de reparos, con informaciones sobre montaje, desmontaje, medición de piezas, análisis de desgaste, pruebas de funcionamiento de un conjunto hidráulico, entre otros ítems. "El distribuidor puede utilizarlo cuando es él el que da asistencia técnica al cliente. Pero el CD también estará a disposición de los grandes usuarios, además de servir como otra herramienta más de entrenamiento". Figueiredo piensa que, con este conjunto de esfuerzos, surgirá un nuevo hombre de mantenimiento que pasará a cuestionar y participar del propio desarrollo de los productos en la fábrica. "La evolución de los equipos en los últimos años se debió a iniciativas surgidas dentro de las propias fábricas, pero, pienso que usuarios como los que Sobratema reúne deben también opinar sobre lo que les parece que falta o que el mercado está buscando".

## EL OPERADOR TRANQUILO

André Luís Marconi  
y Maria da Graça B.S. Marconi

La idea de que el operador de la máquina sea el Gerente del Equipos no es nueva, pero parece haber estado olvidada en el fondo de algún cajón o en un armario de oficina. En verdad, el desempeño de un operador puede ser evaluado de acuerdo con los gastos que la empresa tiene con repuestos y servicios de un equipo. Este parámetro, sin embargo, no considera que el operador, a menudo, no sabe que al apagar incorrectamente un motor, acelerando al desconectar, provocará falta de lubricación y el motor girará, durante algunos minutos, metal contra metal, sin una gota de aceite. En este caso, no hay porqué cobrarle lo que cuesta el elemento rotativo del turbo. Sucede que este profesional opera en una realidad mecánica y le enseñaron, cuando aún era ayudante, que cuando lleva la palanca de cambio a un lado, el

tractor se desplaza hacia adelante, llevándola para otra posición va hacia atrás y eso es todo.

El concepto de Gestión de Equipos es, sin lugar a dudas, un poco más amplio. Primero es necesario conocer los principios básicos del funcionamiento de las máquinas, es decir, desde el flujo de potencia del motor hacia las ruedas – embrague, convertidor de par, transmisión, diferencial, mandos finales, orugas o neumáticos- hasta la batería y el sistema hidráulico. Conocer todo esto garantiza una mejor conservación, ya que el operador sabrá sobre la capacidad y las limitaciones del equipo y, automáticamente, disminuirán los gastos de mantenimiento.

El segundo paso es efectuar inspecciones diarias para detectar o diagnosticar eventuales fallas o problemas. Además,

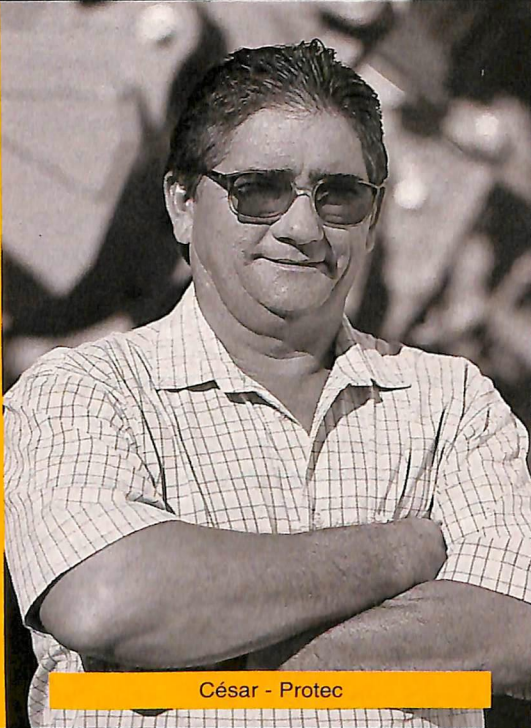
es fundamental interpretar correcta y ágilmente todas "las señales de alerta" de mal funcionamiento, como pérdida de potencia, sobrecalentamiento, color del humo del escape (blanco, azul o negro) y ruidos anormales, por ejemplo. Y, finalmente, se le debe mostrar al operador que él es la persona indicada para este servicio y que es suya la responsabilidad de la seguridad, tanto personal como la del propio equipo, además de la operación en los obradores. El operador también debe concienciarse de que el Manual de Operación y Mantenimiento es un aliado constante en su relación con la máquina y debe seguirlo siempre.

\* André Luís Marconi, ingeniero y Maria da Graça B.S. Marconi, psicóloga, son consultores en capacitación de la empresa Phcon



# Os anjos da guarda

AGNELO PACHECO



César - Protec



Fernando - Motormac



Wilson - Movibrás

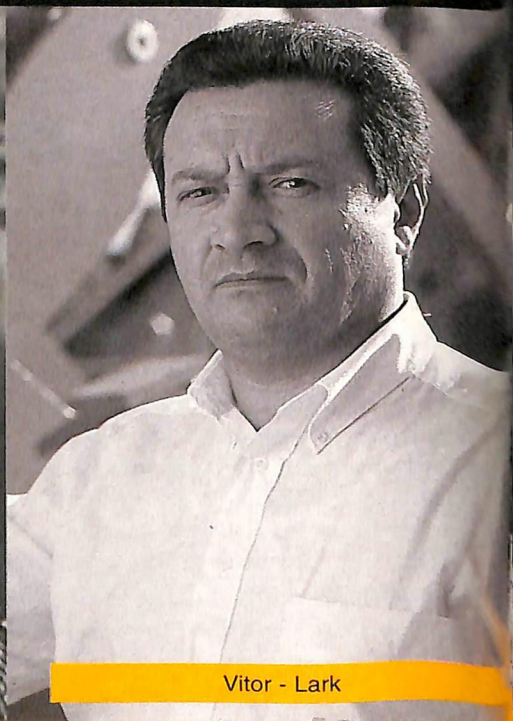
## Mesmo que você não precise, ele



Wagner - Tork



Pinheiro - J. Malucelli



Vitor - Lark



• Brasif S.A. Export. e Import. MG/GO/TO/DF/RJ/ES (031) 329-7655 • Extra Equipamentos Pesados Ltda. MT/RO/AC/AM (065) 627-4000 • Fornecedora Máquinas e Equipamentos Ltda. CE/PI/RN (085) 274-1222 • J. Malucelli Equipamentos Ltda. PR/RS (041) 335-5595 e (051) 374-4488 • Lark S.A. Máquinas e Equipamentos SP (011) 541-9211 • Motormac Distribuidora de Máquinas e Motores Ltda. SC (048) 257-1212 • Movibrás Ltda. PE/PB/AL (081) 471-4131 • Protec Produtos e Serviços Técnicos Ltda. PA (091) 245-0233 • Technico Com. de Equipamentos S.A. BA/SE (071) 246-2400 • Tork Com. de Máquinas, Peças e Serviços Ltda. MS (067) 787-1143

Case Brasil & Cia. - Av. Jerome Case, 1.801 - Éden - Caixa Postal 650 - CEP 18087-370 - Sorocaba - SP - Tel.: (015) 235-4000 - <http://www.casecorp.com>



# da Case.



Marinho - Fornecedora



Ubaldo - Brasif

# estão por perto.



Pedro - Extra



Sangiovanni - Technico

A assistência técnica da Case está sempre preparada para atender às suas necessidades, onde você precisar.

O sistema de reposição de peças é rápido e fácil. Mas, felizmente para nossos clientes, as máquinas Case duram uma eternidade, superando, e muito, seus concorrentes.

A Case não produz apenas bens duráveis, produz também relações duráveis.

**GP BRASIL 99**  
**FORMULA 1**  
FORNECEDOR OFICIAL

Ref. 111



# CASE





Yoichi Kobayashi: presidente da KBI

*Yoichi Kobayashi: presidente de KBI*

# A NOVA KOMATSU

**Komatsu Brasil International completa um ano de atividades, inaugura um Centro de Treinamento e investe em suporte e fortalecimento dos seus distribuidores**

**Y**oichi Kobayashi, presidente da KBI – Komatsu Brasil International e da Komatsu Latin America, sediada em Miami (USA), não esperava atingir em tão pouco tempo as metas a que se propôs

quando deu início às atividades da empresa em junho do ano passado. Com uma estrutura operacional totalmente independente das fábricas, do Brasil e do exterior, a KBI, instalada na Vila Jaraguá, em São Paulo, foi

fundada com uma vocação estritamente comercial, com enfoque na Assistência Técnica e no Suporte ao Produto e representa um investimento inicial de US\$ 50 milhões da corporação Komatsu no Brasil. “Eu não



esperava que pudéssemos montar uma equipe de profissionais como a que temos hoje, obter novas fontes de financiamento para nossas máquinas e estruturar um Centro de Treinamento, tão rapidamente”.

O primeiro desafio de Kobayashi — encontrar pessoal realmente qualificado no setor de máquinas, peças e serviços — foi vencido depois de uma cuidadosa busca e da seleção de profissionais do mercado, com experiência para dar respaldo

técnico e comercial a toda a rede nacional de revendedores. A segunda meta também foi cumprida e até superou as expectativas iniciais. O objetivo nesse caso era o de buscar financiamento diferenciado para a linha de equipamentos nacionais e importados. Depois de convênios com o BCN e o Citibank, a KBI anuncia agora financiamentos diretos.

Ao mesmo tempo em que buscava no mercado a “capacidade de financiamento e a capacidade humana”, a Komatsu Brasil International investia numa antiga aspiração: um Centro de Treinamento, para todos os distribuidores e usuários do Brasil e da América Latina. A iniciativa representa um investimento de US\$ 3 milhões, somente em 1999.

No seu Centro de Treinamento, a KBI já implantou uma verdadeira escola técnica, em convênio com o SENAI – Serviço Nacional da Indústria. Trata-se de um programa de treinamento com duração média de 6 meses, durante o qual o SENAI dará noções básicas de matérias curriculares como física, matemática, química e estrutura, enquanto os instrutores da Komatsu introduzirão os alunos nos aspectos mais específicos da mecânica e dos equipamentos da marca. Todo esse treinamento será ministrado integralmente nas próprias instalações da KBI, que contam inclusive com acomodações para refeições, hospedagem e recreação. “Além desse programa, já estabelecemos dentro de nossa empresa um sistema interno chamado Plano 2004, para o treinamento de nosso pessoal técnico e de vendas, de modo

## Antiga aspiração de dealers e usuários: um Centro de Treinamento para toda a América Latina.

que eles passem a atuar com um conhecimento real das máquinas, dando uma assistência qualificada aos usuários”, diz Kobayashi.

Para ele, é fundamental que a KBI se mantenha independente da fábrica do grupo — em Suzano (SP) —, porque, dentro de uma unidade industrial, as atenções e os recursos estão prioritariamente voltados para a melhoria das instalações ou para solucionar problemas técnicos e de qualidade.

“Nós trouxemos de Miami um negócio substancialmente grande para começar aqui e estamos investindo na KBI para que ela possa justamente desenvolver os setores de peças, serviços, treinamento, financiamento e, mesmo, aluguel de equipamentos”.

As atenções da KBI estão também voltadas para a rede de distribuidores. Kobayashi e sua equipe estão empenhados no fortalecimento dos distribuidores Komatsu, suprindo eventuais deficiências com toda a retaguarda técnica e comercial da Komatsu Brasil International. “Queremos trabalhar junto com os distribuidores, e ouvir diretamente os usuários, oferecendo-lhes todo o suporte que uma forte assistência técnica propicia”. Uma das tendências do marketing de equipamentos, que Kobayashi conhece muito bem, é a de que os fabricantes de máquinas ou seus distribuidores passem a executar a manutenção e garantir a performance das máquinas através contratos de serviços de manutenção.

“Nós já estamos atuando para que o distribuidor faça investimentos e que se fortaleça, mas não ao ponto de onerar os custos de seus serviços para os usuários. Por isso, estamos buscando, junto com o distribuidor, o ponto de equilíbrio desse negócio, somando esforços para oferecer um nível de serviços a custo razoável e que atenda tecnicamente às expectativas dos usuários”. Essa estratégia, segundo ele, conta com apoio integral de todos os profissionais da KBI diretamente envolvidos nas áreas de serviços, peças e vendas de máquinas, e prevê uma reestruturação da capacidade de serviço dos

distribuidores. “O melhor exemplo é o atual programa de treinamento que garantirá o surgimento de um grupo de 30 a 40 mecânicos treinados e atualizados em curto prazo. Junto com os nossos distribuidores, estamos investindo na formação de um grande time”.

O presidente da Komatsu Brasil International mantém seu otimismo em relação ao Brasil. A oscilação no câmbio, a partir do início do ano, segundo ele, deve estimular a produção local no Brasil, mas diversos tipos de equipamentos devem continuar a ser importados. “Eu acho que se o governo brasileiro continuar com a atual política de importação e o câmbio se equilibrar, os usuários poderão adquirir máquinas mais modernas e adequadas aos seus projetos”. Ele diz ser fundamental o acesso do usuário brasileiro às máquinas avançadas que estão sendo fabricadas em outros países além do Brasil, como no Japão, EUA, Alemanha e Itália. “O custo de produção de uma obra deve ser determinado por uma combinação ideal de equipamentos adequadas àquele tipo de trabalho”.

Yoichi Kobayashi aguarda com grande expectativa a M&T EXPO’99, que será realizada em agosto, e acredita que ela poderá

## Dentro de um ano rede contará com uma equipe de 32 a 40 mecânicos com treinamento integral.

indicar as novas tendências do mercado brasileiro de equipamentos. Na Komatsu Brasil International, a avaliação é que, no Brasil, a grande ênfase no futuro não serão os grandes projetos e sim as obras de menor porte. “Ainda há espaço para as grandes obras mas, cada vez mais haverá obras menores, que precisarão de máquinas pequenas e variadas. Nós vamos estar preparados para isso”.





Instalações da KBI na cidade de São Paulo

Instalaciones de KBI en la ciudad de San Pablo

# LA NUEVA KOMATSU

**Komatsu Brasil International cumple un año de actividades, inaugura un Centro de Entrenamiento y invierte en respaldo y fortalecimiento de sus distribuidores**

**Y**oichi Kobayashi, presidente de KBI – Komatsu Brasil International y de Komatsu Latin America, con casa central en Miami (EE.UU.), no esperaba alcanzar en tan poco tiempo las metas que

se propuso cuando dio inicio a las actividades de la empresa en junio del año pasado. Con una estructura operativa totalmente independiente de las fábricas de Brasil y del exterior, KBI, instalada na

Vila Jaraguá, en San Pablo, ha sido fundada con una orientación estrictamente comercial, enfocando principalmente los sectores de Asistencia Técnica y de Respaldo al Producto y representa una inversión inicial de US\$





## REKOM: PROGRAMA KOMATSU DE COMPONENTES À BASE DE TROCA

### ● O que é?

O ReKom é um programa mundial da Komatsu sendo agora implantado no Brasil. Seu objetivo é colocar ao seu alcance, a custos compatíveis e prazos mínimos, o reparo pronto, diretamente do seu distribuidor Komatsu.

### ● Como Funciona?

Os componentes reparados dentro do Programa ReKom da Komatsu Brasil International (KBI) estarão sempre disponíveis para pronta entrega através dos distribuidores Komatsu, em todo o território nacional. Por iniciativa do cliente ou por recomendação dos técnicos da nossa rede de distribuição, o componente danificado ou com problemas em potencial é avaliado quanto ao seu nível de danos e - uma vez aprovada a operação pelo cliente - substituído por uma unidade reparada dos nossos estoques, com garantia de nova.

### ● Garantia de nova?

Isso mesmo. Cada unidade reparada dentro do nosso Programa ReKom tem restauradas as suas especificações originais, com utilização da mais qualificada mão-de-obra, ferramentas especializadas, literatura atualizada e peças genuínas. É ainda testada integralmente antes de ser aplicada. E, por isso, leva a nossa garantia de nova: seis meses da data de instalação, sem limites de horas trabalhadas.

Programa ReKom. O novo, de novo.



# KOMATSU



50 millones del grupo Komatsu en Brasil. "No esperaba que pudiésemos formar un equipo de profesionales como el que tenemos hoy, obtener nuevas fuentes de financiamiento para nuestras máquinas y estructurar un Centro de Entrenamiento tan rápidamente".

El primer desafío de Kobayashi —encontrar personal realmente cualificado en el sector de máquinas— fue vencido después de una cuidadosa búsqueda y selección de profesionales con experiencia, para dar respaldo técnico y comercial a toda la red comercial de distribuidores. La segunda meta también fue alcanzada e, incluso, superó las expectativas iniciales. El objetivo en este caso era el de buscar financiamientos diferenciados para la línea de equipos nacionales e importados. Después de cerrar convenios con los bancos BCN y Citibank, KBI ofrece ahora financiamientos directos.

Al mismo tiempo en que buscaba en el mercado la "capacidad de financiamiento y la capacidad humana", Komatsu Brasil International invertía en una antigua aspiración: un Centro de Entrenamiento, para todos los distribuidores y usuarios tanto de Brasil como de América Latina. La iniciativa demandó una inversión de US\$ 3 millones en 1999.

El Centro de Entrenamiento KBI ya fundó una verdadera escuela técnica, al cerrar un convenio con el SENAI —Servicio Nacional de la Industria. Se trata de un programa de entrenamiento con una duración promedio de 6 meses, durante el cual el SENAI enseñará las nociones básicas de materias programáticas como: física, matemática, química y estructuras, mientras que los instructores de Komatsu enseñarán a los alumnos los aspectos más específicos del área mecánica y de los equipos de su marca. Toda esta capacitación será suministrada integralmente en las propias instalaciones de KBI, que cuentan incluso con comedor además de locales especiales para hospedaje y recreación. "Además de este programa, ya establecimos, dentro de nuestra empresa, un sistema interno denominado Plan 2004 para capacitar tanto nuestro personal técnico como de ventas y, de este modo, darles condiciones de brindar una asistencia realmente cualificada a nuestros usuarios en razón de su mayor conocimiento de las máquinas", explica.

Kobayashi piensa que es fundamental que KBI se mantenga independiente de la

## Antigua aspiración de distribuidores y usuarios: un Centro de Entrenamiento para toda América Latina.

fábrica del grupo —en Suzano (San Pablo)— porque dentro de una unidad industrial, las atenciones y los recursos están orientados hacia la mejora de las instalaciones, o hacia la solución de los problemas técnicos o de calidad. «Vinimos de Miami con un negocio substancialmente grande, para comenzar aquí y estamos invirtiendo en KBI para que pueda, justamente, desarrollar los sectores de repuestos, servicios, capacitación, financiamiento e arrendamiento de equipos".

KBI también está pendiente de toda la red de distribuidores. Kobayashi y su equipo están empeñados en fortalecer los distribuidores Komatsu, supliéndoles eventuales deficiencias al brindarles la retaguardia técnica y comercial de Komatsu Brasil International. "Queremos no sólo trabajar junto con los distribuidores sino, también, escuchar directamente a los usuarios, ofreciéndoles todo el respaldo de una asistencia técnica vigorosa".

Una de las tendencias de marketing de equipos, que Kobayashi conoce muy bien, es que los fabricantes de máquinas, o sus distribuidores, comiencen a ejecutar el mantenimiento y a garantizar el desempeño de las máquinas por medio de contratos de servicios de mantenimiento.

"Nosotros ya estamos actuando en este sentido. Queremos que el distribuidor haga inversiones y que se fortalezca, pero no a punto de encarecer los costos de sus servicios. Por eso, estamos buscando, junto con los distribuidores el punto de equilibrio de estos negocios, juntando nuestros esfuerzos para ofrecer servicios de gran nivel a costos razonables y que satisfagan, técnicamente, la expectativa de los usuarios".

Esta estrategia, continúa Kobayashi, cuenta con el apoyo total de todos los profesionales de KBI directamente vinculados a las áreas de servicios, repuestos y ventas de máquinas, y está previsto que reestructurará

la capacidad de servicio de los distribuidores. "El mejor ejemplo es el actual programa de capacitación que garantizará la formación completa de un grupo compuesto por entre 30 y 40 mecánicos entrenados y actualizados que comenzarán a desempeñar sus funciones a corto plazo. Junto con nuestros distribuidores estamos invirtiendo para formar un gran equipo".

El presidente de Komatsu Brasil International mantiene su optimismo con relación a Brasil. Opina que la oscilación de la tasa de cambio verificada a partir del inicio de este año, debe estimular la producción brasileña, sin embargo, diversos tipos de equipos continuarán a ser importados. "Pienso que si el gobierno brasileño continúa con la actual política de importación y el cambio se equilibra, los usuarios podrán adquirir máquinas más modernas y adecuadas a sus proyectos". Y añade que es fundamental que el usuario brasileño tenga acceso a la maquinaria moderna que está siendo fabricada en otros países como Japón, EE.UU., Alemania e Italia. "El costo de producción de una obra debe ser determinado por el conjunto ideal de

Dentro de un año, la red contará con el refuerzo de un nuevo equipo de mecánicos plenamente capacitados y actualizados.

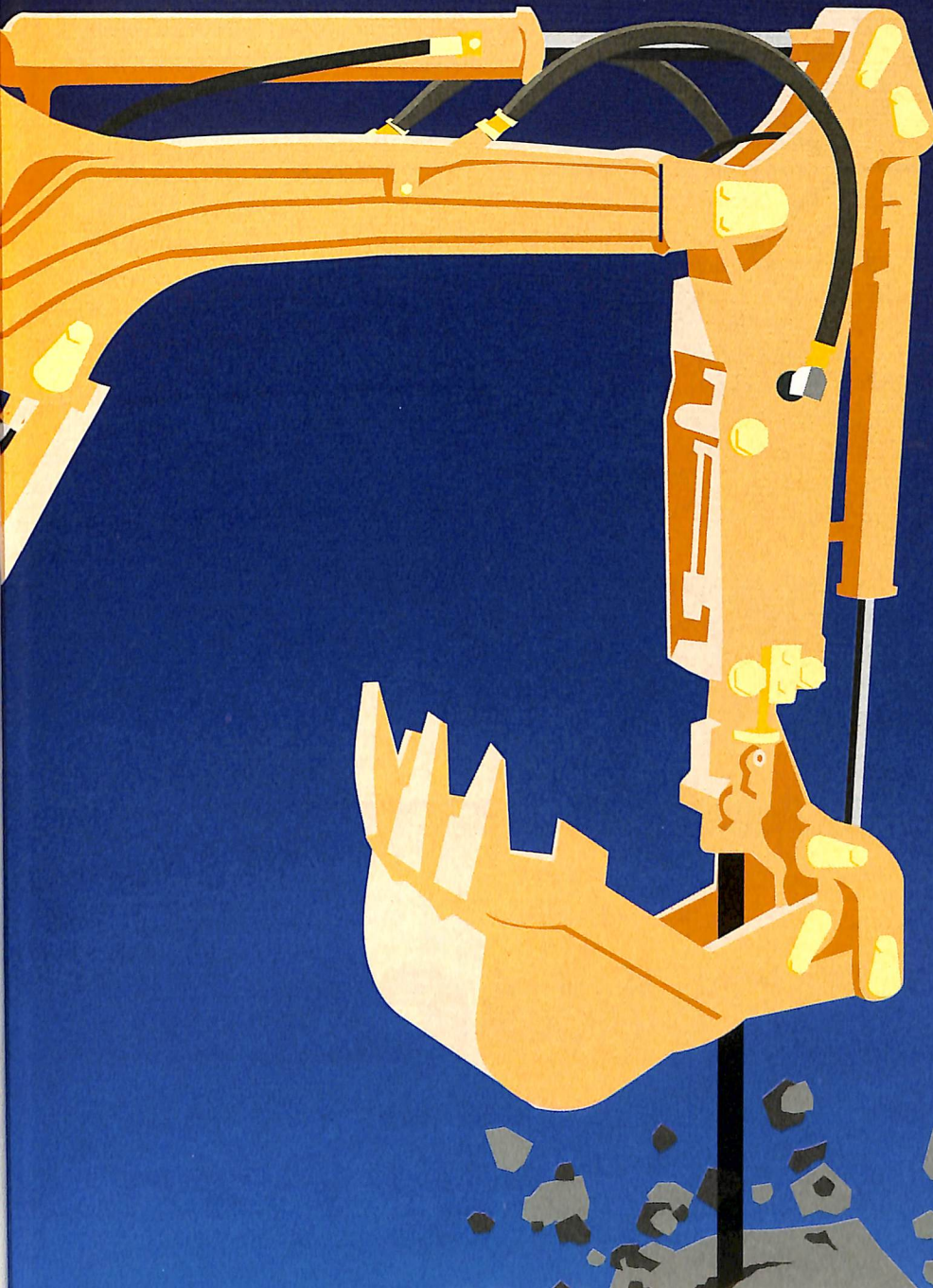
máquinas, es decir, los equipos adecuados al tipo de trabajo a realizar".

Yoichi Kobayashi aguarda con gran expectativa la M&T EXPO'99, que tendrá lugar el próximo mes de agosto, ya que piensa que mostrará cuáles son las nuevas tendencias del mercado brasileño de equipos. Komatsu Brasil International, evalúa que en Brasil habrá un intenso movimiento, no por los grandes proyectos sino por las obras de menor envergadura. "Todavía hay espacio para las grandes obras, pero, cada vez más, surgirán obras menores que necesitarán máquinas pequeñas y versátiles. Nosotros vamos a estar preparados para esta situación".



**3ª FEIRA INTERNACIONAL DE EQUIPAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO**

**ENCONTRO MERCADO COM AS MAIS NOVAS TECNOLOGIAS**



**RODOVIAS, FERROVIAS, PONTES,  
PORTOS, AEROPORTOS, METRÔ,  
HIDROVIAS, HIDROELÉTRICAS,  
OBRAS DE DRAGAGENS,  
CONSTRUÇÃO DE DUTOS,  
SANEAMENTO.**

**DE 09 A 14/AGO/1999**

**CENTRO DE EXPOSIÇÕES IMIGRANTES  
SÃO PAULO - SP**

**APOIOS INSTITUCIONAIS:** MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E TURISMO - BNDES - EMURB - DERSA - LIMPURB

ABCP - ABGE - ABIMAQ - ABPV - ADTP - ALEC - APEOP - CBT - IBRACON - INST. DE ENGENHARIA - SENAI - SINDIAREIA - SINDIPEDRAS - SINDUSCON - SINICESP - SINDIPESA  
ANDRADE GUTIERREZ - AZEVEDO & TRAVASSOS - CAVO - CAMARGO CORRÊA - CBPO - CONSTAN - CONSTRUTORA MENDES JR. CHILE - CR ALMEIDA  
CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT - GYM CONTRATISTAS/PERU - HOCHTIEF - IVAÍ - LIX DA CUNHA - MENDES JUNIOR  
OAS - QUEIROZ GALVÃO - SERVENG CIVILSAN - TENENGE - TERRABRAS

**PARTICIPAÇÕES INTERNACIONAIS:** CONEXPO - CIMA (U.S.A.) - U.S. COMMERCIAL CENTER - ANMOPYC (ESPAÑA) - ASSOCIACION PERUANA DE CAMINOS - BAUMA  
CECE (COMMITTEE FOR EUROPEAN CONSTRUCTION EQUIPMENT) - CONSTRUCTION EQUIPMENT MAGAZINE - EMC (EQUIPMENT MAINTENANCE COUNCIL)  
ICE (INSTITUTO ITALIANO PARA O COMÉRCIO EXTERIOR) - INTERMAT (FRANÇA) - SMOPYC (ESPAÑA) - VDMA (GERMAN MACHINERY AND MANUFACTURES ASSOCIATION)

REALIZAÇÃO



SOBRATEMA

Associação Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção

Telefone: 55 11 3662-4159 Fax: 55 11 3666-9669  
e-mail: sobratem@dialdata.com.br  
http://www.sobratema.org.br

ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO



Associação Brasileira de Comércio de Negócios

Telefone: 55 11 7295-1229/826-9111 - Fax: 55 11 3667-3626/826-1678  
e-mail: amfp@alcantara.com.br  
http://www.alcantara.com.br

REPRESENTANTE NA AMÉRICA LATINA

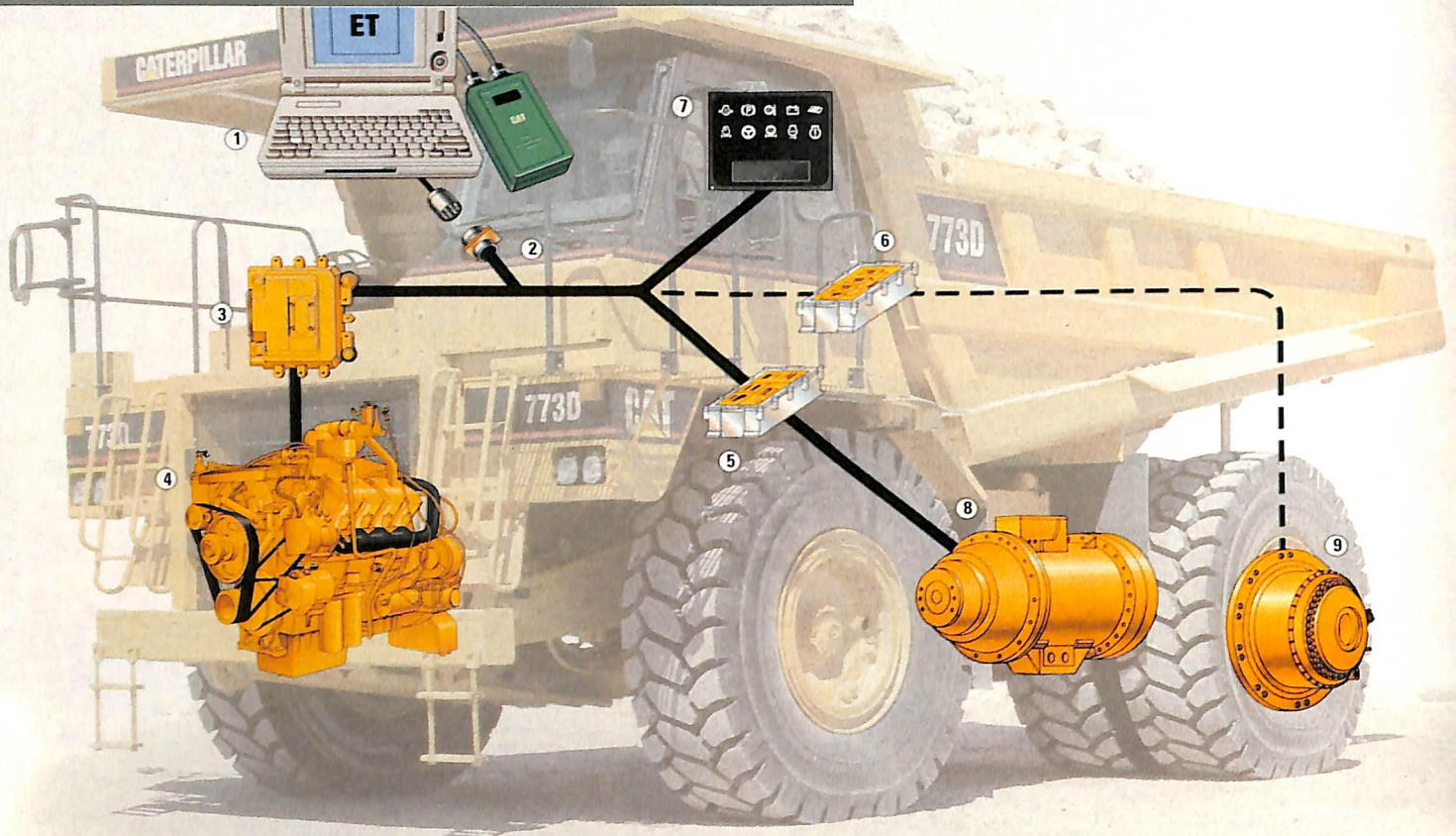


F&E

Ref. 114

Telefone/Fax: (5411) 4322-9618/4322-6178/4393-1368  
e-mail: marketing@ed-events.com.br





Sensores gerenciam transmissão, motor e comandos finais

*Sensores controlan la transmisión, motor y mandos finales*

# ELETRÔNICA EMBARCADA

## Da prancheta ao pós-venda

**Para a Caterpillar, a eletrônica deve estar "embarcada" em todas as fases: do desenvolvimento de um novo equipamento ao seu suporte no campo.**

**N**ão há grande diferença entre as expectativas dos usuários de equipamentos da América Latina e seus pares na Europa, Ásia e Estados Unidos.

A constatação é de uma pesquisa da Caterpillar junto aos seus clientes no Brasil e demais países latino-americanos. "Todos estão procurando tecnologia, não há usuário

de primeiro ou terceiro mundo", diz Hermínio Sabio Filho, consultor de marketing da Caterpillar Brasil. Segundo ele, essa similaridade de aspirações



entre os latino-americanos e os usuários dos países mais industrializados é uma realidade nova no mercado e pode ser comprovada por dados concretos, como o número cada vez maior de equipamentos comercializados no Brasil (incluindo carregadeiras) com cabine com ar-condicionado. “O nosso objetivo, como fabricantes, também é comum ao de todos os usuários: equipamentos de maior produtividade e de menor custo operacional e isso só pode ser alcançado pela via tecnológica”.

Para o consultor da Caterpillar, essa via tecnológica não se resume à eletrônica embarcada nos equipamentos. Ela, na verdade, começa muito antes no próprio desenvolvimento do equipamento. Na Caterpillar, diz ele, todo o desenvolvimento atual é feito no computador, incluindo, o projeto de uma máquina, o desenho das peças, as áreas mais solicitadas, o tamanho da caçamba, o centro de gravidade, e outros itens menos comuns, como a simulação de toda a operação, através de “realidade virtual”. “Com isso, conseguimos melhorar a qualidade e diminuir o tempo de lançamento dos produtos, de 4 a 5 anos para dois anos – do início do projeto até o lançamento — e estamos trabalhando para reduzir ainda mais, porque cada vez mais o cliente quer novas soluções”. Outra providência que, a princípio, nada tem a ver com eletrônica embarcada, diz respeito ao sistema de distribuição de peças e componentes, por satélite, totalmente integrado entre as diversas fábricas e a rede de concessionários. Com isso, o Centro de Distribuição de Peças para toda a América Latina, com depósito de 90.000 itens em Praticaba, tem um nível de atendimento da ordem de 96%, e os 4% restantes, que não são peças de alto consumo, dependendo da urgência, podem ser importadas e chegar ao usuário, por via aérea ou marítima, em no máximo uma semana.

Ainda na área de Suporte ao Produto, a eletrônica embarcada ganha contornos mais

conhecidos nas ferramentas de diagnóstico dos técnicos e mecânicos da rede de concessionários dos equipamentos da marca. Ao contrário dos computadores de bordo, as ferramentas de diagnóstico, não só identificam, como também determinam as causas da falhas, identificam abusos com equipamentos e podem até mesmo “calibrar” uma transmissão. “O laptop pode também ser conectado à caixa preta do motor, alterando suas características através do sistema de injeção de combustível”.

Tais ferramentas incluem também um equipamento com infra-vermelho que analisa a qualidade e a condição do óleo – permitindo estender com segurança a sua vida útil. “A diferença em relação ao conhecido “espectrofotômetro por absorção atômica”, é que esse último verificava somente as partículas em suspensão para determinação dos

desgastes dos componentes. “Essa tecnologia atende a um objetivo maior que é o de antecipar falhas e economizar de 3 a 4 vezes na reparação dos componentes”.

Dentro do equipamento, a eletrônica está disseminada nos motores. O objetivo da Caterpillar é que todos os produtos da marca sejam equipados com motores com gerenciamento eletrônico. A interface entre o controle eletrônico e o motor é sempre o sistema de injeção, para se obter uma maior potência com um menor consumo e menor geração de ruídos e emissão de poluentes

Em máquinas de grande porte, principalmente as utilizadas em mineração, existe uma interligação muito grande entre o motor, e o computador de bordo, que gerencia tanto a transmissão quanto os comandos finais. Com todos os sistemas

interligados, quando se muda uma marcha na transmissão, automaticamente os sensores mandam uma mensagem para o motor diminuir a rotação para evitar solavancos, trancos, e para aumentar a vida útil dos componentes. Do mesmo modo, com sensores nos comandos finais, quando um caminhão entra num lamaçal e começa a patinar, o sensor manda uma mensagem que redistribui as potências e o equipamento sai do atoleiro.

Na linha de tratores de esteiras, o destaque são os controles “na ponta dos dedos”, que substituíram as alavancas direcionais. Com esse novo recurso, os operadores alteram direção e velocidade do equipamento com uma única mão. Nos novos modelos, também existem os diferenciais steering – um tipo de bomba hidráulica adicional que direciona o fluxo de óleo e o distribui dentro do sistema. “Antigamente, com os sistemas convencionais de embreagem direcional, quando você freava um lado, praticamente eliminava 50% da potência”, lembra Sábio Filho.



Ferramentas de diagnóstico: Identificação de falhas, abusos e calibração

*Herramientas de diagnóstico: identificación de fallas y abusos y calibración*



“Todos estão procurando tecnologia, não há usuário de primeiro ou terceiro mundo”.

No caso das novas linhas de escavadeiras hidráulicas, o desenvolvimento maior está no computador de bordo, que gerencia a potência do motor, o fluxo de óleo e pressão da bomba hidráulica, e faz todo o dia-

gnóstico das falhas – mesmo que intermitentes. Além disso, pode-se escolher os módulos de potência com os quais se quer trabalhar, definindo prioridades, na lança ou no giro, por exemplo, para cada tipo de operação, e para o uso do equipamento com qualquer tipo de acessório (martelo, prensador de madeira, garra, tesoura, e outros). “A escavadeira hidráulica é, por excelência, uma máquina porta-ferramentas”.

Outros recursos eletrônicos foram integrados aos equipamentos de construção e mineração pela Caterpillar. Além do payload, usado em carregadeiras e caminhões, com o qual é possível monitorar toda a operação de carregamento e estabelecer a produção diária na tela do computador, há também o sistema CAES, utilizado tanto em mineração quanto em serviços de terraplanagem. Com esse sistema, é

Computador de bordo gerencia motor, transmissão e comandos finais.

possível determinar, por satélite, a topografia do terreno e repassar as informações para a tela do operador dentro da cabine, dizendo, por exemplo, onde ele tem que cortar mais o material, e onde tem que pôr. “Em terraplanagem, a tendência é que esse sistema acabe com o teodolito, pois a topografia estará determinada na tela do computador”.

# "Alma" do componente

Quando uma transmissão, como qualquer outro componente, é fabricada em uma unidade industrial ela está sujeita a variações construtivas – embora obedeça a parâmetros e especificações pré-definidas, dentro de uma determinada faixa. De qualquer modo, não se consegue, em virtude das variações de montagem e de processo, uma transmissão exatamente igual a outra. Quando essa transmissão tiver controle eletrônico, ela também é “ajustada” no computador da máquina em que será instalada. Ou seja, um componente mecânico (que não é exatamente igual a um outro do mesmo tipo fabricado na mesma

linha de produção) é calibrado na fábrica com um software de seu sistema operacional – e isso gera um arquivo para aquela determinada transmissão.

Todo esse cuidado processo, no entanto, poderia se perder, se a transmissão for produzida em uma determinada fábrica e montada efetivamente em um equipamento em uma outra fábrica – que, como é comum, poderá estar instalada em outro país. Diante disso, só há duas alternativas: desprezar possíveis variações (aliás, mínimas) entre um componente e outro; ou enviar para a fábrica, junto com o componente, aquele mesmo arquivo “salvo”

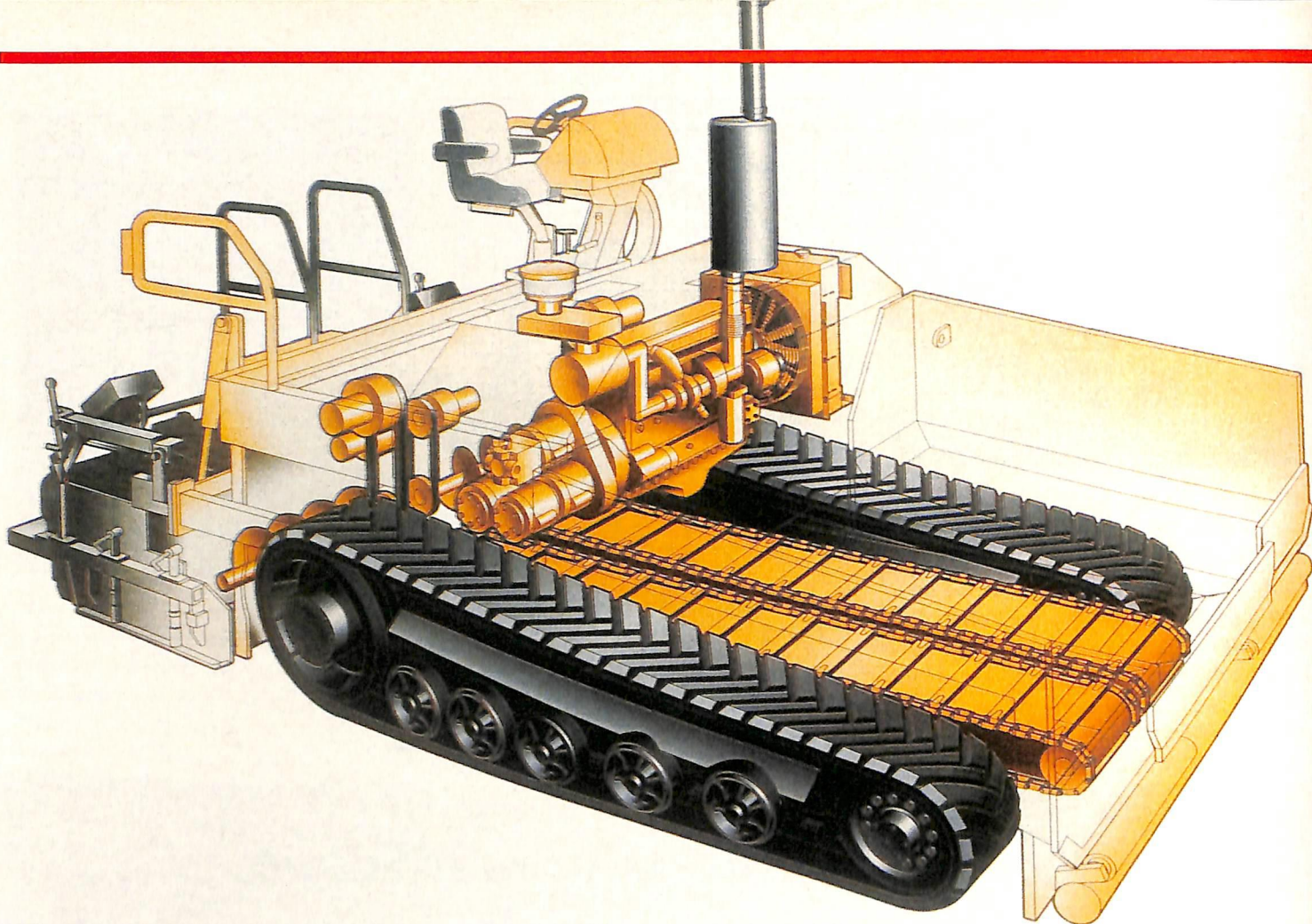
na fábrica.

A Caterpillar, a partir de 1996, optou por esse segundo caminho. Desde então, máquinas como o D6N e o D6R, quando montados na fábrica em Piracicaba, recebem da fábrica de Peória (EUA), uma transmissão e um arquivo personalizado com as informações eletrônicas para que ela funcione com a máxima eficiência. Uma vez que o computador da máquina recebe esses parâmetros, ele tem condições de ajustar automaticamente a transmissão. Futuramente, esse mesmo sistema poderá estender-se aos motores eletrônicos e, até mesmo a sistemas hidráulicos.









Eletrônica embarcada no projeto e desenvolvimento

*Sistemas eletrônicos en el diseño y desarrollo*

# SISTEMAS ELECTRÓNICOS INCORPORADOS

## Del tablero de dibujo a la posventa

**Para Caterpillar, los sistemas electrónicos deben estar incorporados a todas las etapas: desde el desarrollo de un nuevo equipo hasta el respaldo en campo.**

**N**o hay muchas diferencias entre las expectativas de los usuarios de máquinas de América Latina y sus congéneres de Europa, Asia y

Estados Unidos. Esto es lo que constató una encuesta que realizó Caterpillar entre sus clientes de Brasil y de los demás países latinoamericanos. "Todos están

procurando tecnología, no hay usuario de primer o tercer mundo", afirma Hermínio Sabio Filho, consultor de marketing de Caterpillar Brasil.



**“Todos  
están  
procurando  
tecnología,  
no hay  
usuario de  
primer  
o tercer  
mundo”.**

*En su opinión, esta similitud entre las aspiraciones de los usuarios latinoamericanos y de los países más industrializados es una realidad nueva en el mercado y puede ser comprobada por datos concretos, como la cantidad cada vez más grande de máquinas (entre ellas los cargadores) con cabinas dotadas de aire acondicionado comercializadas en Brasil. “Nuestro objetivo, como fabricantes, es el mismo que el de todos los usuarios: máquinas con productividad más alta y costo de operación más bajo, y solamente puede ser alcanzado a través de una vía tecnológica”.*

*Para el consultor de Caterpillar, esta vía tecnológica no se resume a los sistemas electrónicos incorporados a las máquinas, sino que comienza mucho antes, en realidad, durante el desarrollo de la máquina. Informa que, actualmente, en Caterpillar todo el desarrollo es hecho en la computadora, incluyendo el proyecto de la máquina, el diseño de las partes, el estudio de las áreas más solicitadas, el tamaño del cucharón, el centro de gravedad, y otros ensayos*

*menos corrientes, como la simulación de toda la operación por medio de “realidad virtual”.*

*“De este modo, hemos conseguido mejorar la calidad y disminuir el tiempo de lanzamiento de productos, que era de 4 a 5 años, para dos años —desde el inicio del proyecto hasta el lanzamiento— y estamos esforzándonos para reducirlo todavía más, porque los clientes siempre necesitan nuevas soluciones”.*

*Otras providencias que, en principio no tienen nada que ver con sistemas electrónicos incorporados, se refieren al sistema de distribución de repuestos y componentes, que integra totalmente, por satélite, las diversas fábricas y toda la red de concesionarias. En consecuencia, el Centro de Distribución de Repuestos para toda América Latina en Piracicaba, cuyo almacén tiene 90.000 ítems, tiene condiciones de atender el 96% de los pedidos, y el 4% restante, que corresponde a repuestos de baja demanda, pueden ser importados por vía aérea o marítima y, dependiendo de la urgencia, llegar al usuario en una semana.*

*En lo que se refiere al área de Respaldo al Producto, el uso de sistemas electrónicos es más conocido, por las herramientas de diagnóstico que utilizan los técnicos y mecánicos de la red de concesionarios de las máquinas Caterpillar. Al contrario de las computadoras a bordo, las herramientas de diagnóstico, no sólo identifican las fallas sino que también determinan sus causas, detectan los abusos con el equipo e, incluso, pueden “calibrar” una transmisión. “El laptop también puede ser conectado a la caja negra del motor, para alterar sus características a través del sistema de inyección de combustible”. Entre estas herramientas se incluye un equipo que analiza la calidad y las condiciones del aceite por infrarrojo, para que sea posible extender con seguridad su vida útil. “La diferencia en relación con el conocido ‘espectrofotómetro por absorción atómica’, es que éste verifica solamente las partículas en suspensión para determinar el desgaste de los componentes. La tecnología del análisis por infrarrojo atiende a un objetivo más amplio, que es el de anticipar las fallas para multiplicar por 3 ó 4 el ahorro en la reparación de los componentes”.*

*Incorporados a la máquina, los sistemas electrónicos están presentes en los motores. El objetivo de Caterpillar es que todos sus productos estén equipados con motores con control automático. La interfaz entre el control electrónico y el motor siempre es el sistema de inyección, logrando mayor potencia con menor consumo de combustible y disminuyendo la generación de ruidos y las emisiones de gases contaminantes.*

*En las máquinas de gran envergadura, principalmente en las utilizadas en minería, existe una importante interconexión entre el motor y la computadora a bordo, que controla tanto la transmisión como los mandos finales. Como todos los sistemas están interconectados, cuando se cambia de marcha automáticamente los sensores de la transmisión envían una señal para disminuir las revoluciones del motor, evitando las sacudidas y*

**Computadora  
a bordo  
controla  
motor,  
transmisión  
y mandos  
finales**

*traqueteos y, así, prolongando la vida útil de los componentes. De modo semejante, cuando un camión se empantana y empieza a patinar, el sensor de los mandos finales envían una señal para redistribuir la potencia de modo que el vehículo sale del lodazal.*

*En la línea de los tractores topadores, se destacan los controles de mínimo*



esfuerzo que han reemplazado las palancas de dirección. Con este nuevo recurso, los operadores alteran la dirección y la velocidad de la máquina con una sola mano. Los nuevos modelos disponen, además, de dirección diferencial —un tipo de bomba hidráulica adicional que desvía el flujo de aceite y lo distribuye dentro del sistema. “Antes, con los sistemas convencionales de embrague direccional, cuando se frenaba un lado, prácticamente se eliminaba el 50% de la potencia”, hace notar Sábio Filho.

Con respecto a las nuevas líneas de excavadoras hidráulicas, el progreso más importante se dio en la computadora a bordo, que controla la potencia

del motor, el flujo de aceite y la presión de la bomba hidráulica, además de hacer el diagnóstico de todas las fallas —aunque sean intermitentes. También tiene otra ventaja, es posible seleccionar los módulos de potencia con los que se quiere trabajar, definiendo prioridades, en la pluma o en el giro, por ejemplo, para cada tipo de operación, y para la utilización de la máquina con cualquier tipo de accesorio (martillo, procesador de troncos, garfio, cizalla, entre otros). “La excavadora hidráulica es, por definición, una máquina portaherramientas”.

Caterpillar ha incorporado otros recursos electrónicos a sus equipos de construcción y minería. Además del sistema de

medición de carga útil, usado en cargadores y camiones, que monitorea toda la operación de carga y muestra la producción diaria en la pantalla de la computadora, está disponible también el sistema CAES, utilizado tanto en minería como en servicios de movimiento de tierras. Este sistema determina, por satélite, la topografía del terreno y envía las informaciones para la pantalla del operador dentro de la cabina, indicándole, por ejemplo, dónde tiene que cortar más material y dónde debe colocarlo. “En los servicios de movimiento de tierras, la tendencia es que este sistema desplace al teodolito, ya que la topografía estará representada en la pantalla de la computadora”.

# El “alma” del componente

Cuando una transmisión, como cualquier otro componente, es fabricada en una planta industrial, está sujeta a variaciones constructivas, a pesar de obedecer a parámetros y especificaciones predefinidas, dentro de un determinado rango. Nunca se consigue, en función de las variaciones de montaje y de procesamiento, una transmisión exactamente igual a otra. Cuando esta transmisión tiene control electrónico, es “ajustada” por la computadora de la máquina en que será instalada. Es decir, un componente mecánico (que no es exactamente idéntico a otro del mismo tipo fabricado en la misma línea de producción) es calibrado

en la fábrica usando un software de su sistema operacional, que crea un archivo para esta determinada transmisión. Todo este cuidadoso proceso, sin embargo, podría perderse si la transmisión fuera producida en una determinada planta y efectivamente montada en una máquina en otra planta —que, como suele suceder, podría estar instalada en otro país. Para enfrentar esta situación hay sólo dos alternativas: desprestigiar posibles variaciones (mínimas, en realidad) entre un componente y otro; o enviar para la planta que va a montarlo en una máquina, junto con el componente, el archivo de computadora creado en la planta de

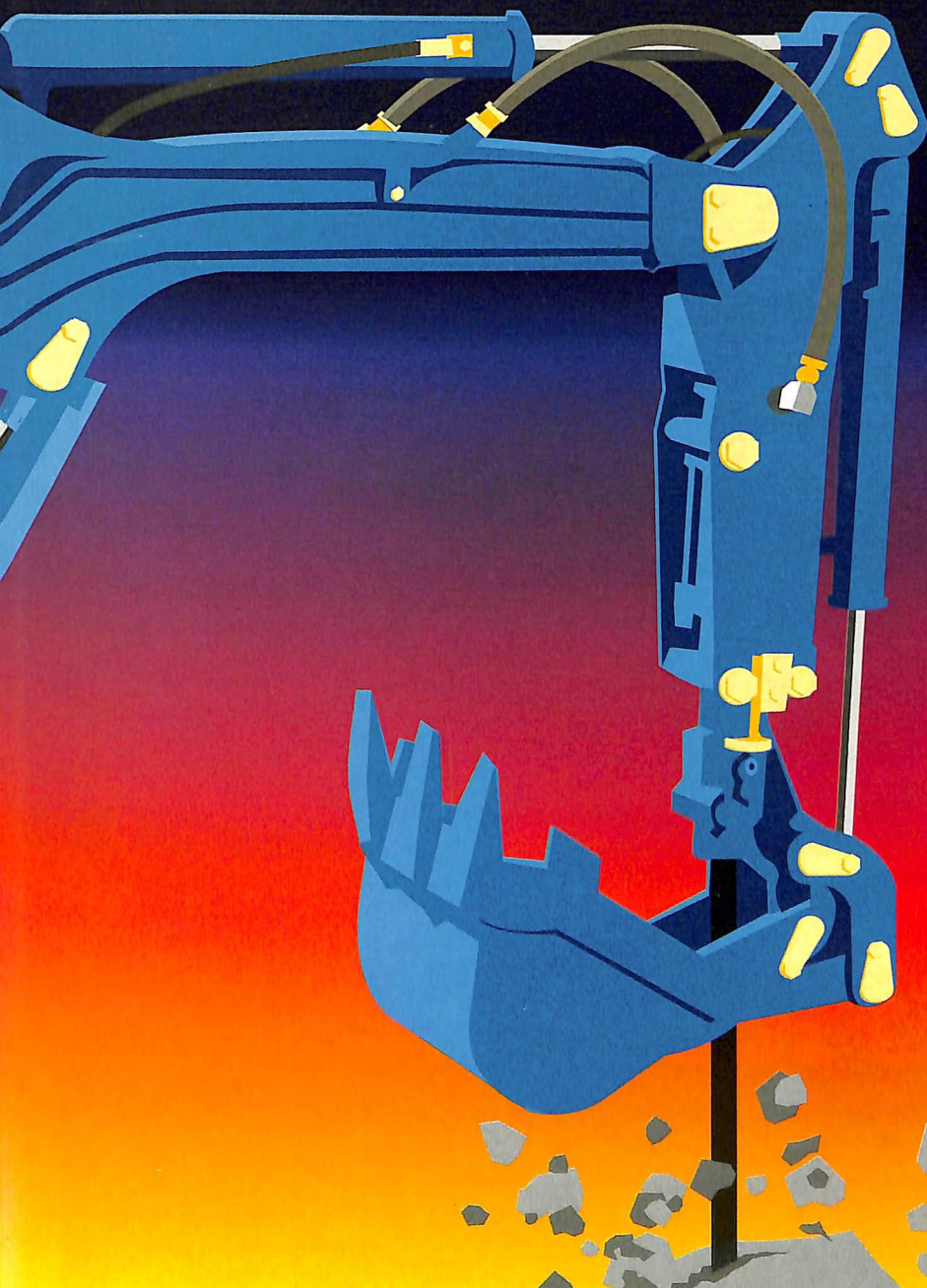
origen.

Caterpillar, desde 1996, opta por este segundo camino. Desde entonces, máquinas como el D6N y el D6R, montadas en la planta de Piracicaba, reciben de la fábrica de Peoria (EE.UU.), una transmisión y su archivo correspondiente, que contiene las informaciones para que funcione con la máxima eficiencia. Una vez que la computadora de la máquina recibe esos parámetros, tiene condiciones de ajustar automáticamente la transmisión. En un futuro próximo, este mismo sistema podrá extenderse a los motores electrónicos e, incluso, a los sistemas hidráulicos.



**1ª FEIRA INTERNACIONAL DE EQUIPAMENTOS PARA MINERAÇÃO**

**ENCONTRO MARCADO COM AS MAIS NOVAS TECNOLOGIAS**



**DESMONTE,  
MOVIMENTAÇÃO,  
BRITAGEM.**

**DE 09 A 14/AGO/1999**  
**CENTRO DE EXPOSIÇÕES IMIGRANTES**  
**SÃO PAULO - SP**

**APOIOS INSTITUCIONAIS:** MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E TURISMO - BNDES  
ABCP - ABIMAQ - IBRACON - IBRAM - CBPM - INST. DE ENGENHARIA - SENAI - SINDIAREIA - SINDIPEDRAS  
MINERAÇÃO CARAIBA - MINERAÇÃO MORRO VELHO - SAMARCO MINERAÇÃO - SAMITRE S/A MINERAÇÃO TRINDADE

**PARTICIPAÇÕES INTERNACIONAIS:** CONEXPO - CIMA (U.S.A.) - U.S. COMMERCIAL CENTER - ANMOPYC (ESPAÑA) - ASSOCIACION PERUANA DE CAMINOS - BAUMA  
CECE (COMMITTEE FOR EUROPEAN CONSTRUCTION EQUIPMENT) - CONSTRUCTION EQUIPMENT MAGAZINE - EMC (EQUIPMENT MAINTENANCE COUNCIL)  
CIE (INSTITUTO ITALIANO PARA O COMÉRCIO EXTERIOR) - INTERMAT (FRANÇA) - SMOPYC (ESPAÑA) - VDMA (GERMAN MACHINERY AND MANUFACTURES ASSOCIATION)



REALIZAÇÃO

FEIRA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA PARA EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO  
Telefone: 55 11 3662-4159 Fax: 55 11 3666-9669  
e-mail: sobratem@diadata.com.br  
http://www.sobratema.org.br

ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO



ALCAANTARA MACHADO FEIRAS DE NEGÓCIOS

Telefone: 55 11 7295-1229/826-9111 - Fax: 55 11 3667-3626/826-1678  
e-mail: amfp@alcantara.com.br  
http://www.alcantara.com.br



REPRESENTANTE NA AMÉRICA LATINA

ED & EVENTS S.A.  
Telefone/Fax: (5411) 4322-9618/4322-6178/4393-1368  
e-mail: marketing@ed-events.com.br

Ref. 117





Equipamentos também usam sistema CAN-Bus

Máquinas también usan el sistema CAN-Bus

# A IMPORTÂNCIA DO CAN-BUS E DO TELESERVICE

Sigfrido Jurado\*

**F**azendo uma analogia com um automóvel, percebemos que a indústria automobilística produz há muitos anos sistemas eletrônicos que, hoje, para nós já são absolutamente normais. Todos os automóveis têm um computador de bordo.

A indústria automobilística tem uma produção muito grande de veículos. Isso significa que, se nós, para as máquinas industriais, usamos sensores e outros elementos que a indústria automobilística também utiliza, podemos conseguir peças por um preço mais barato. Todos conhecemos esses sistemas: comunicação, segurança,

conforto, motor, radar, luzes, comunicações rádio-computador, regulagem da aceleração do motor, regulagem do chassi, posição dos assentos automática.

Também no automóvel, um mesmo problema se apresenta em relação às máquinas. Quando se tem muitos sistemas eletrônicos, há uma necessidade de comunicar esses



sistemas entre si. Se cada sistema é interligado através de um cabo com o computador central, o problema que temos é este emaranhado de cabos. Mas, se usarmos um sistema central, a única coisa que temos de fazer é interligar um sistema com o outro e então conectar com o sistema de comunicação. É por isso que não só a Liebherr, como também outras empresas, há já uns seis anos, resolveram usar o CAN-Bus. CAN é uma sigla em inglês que significa "Communication Area Network", que é um sistema de comunicações com seu protocolo.

Eu vou dar como exemplo uma escavadeira da nossa empresa, a R-996. Essa é uma escavadeira que tem um display, ou seja um monitor, onde o operador visualiza todas as operações, o teclado que ele pode acionar, um controle do motor diesel e do sistema hidráulico, um sistema de eletrônica de comutação, que é um sistema para acender/apagar luzes, o limpador de pára-brisas, etc. e tem um controle automático de lubrificação. Todos esses sistemas eletrônicos se comunicam com o CAN-Bus e a grande vantagem desse sistema é que são apenas dois cabos. A R-996 tem dois motores Cummins. Esses dois motores e a parte hidráulica estão controlados por dois sistemas eletrônicos. Ou seja, esses sistemas eletrônicos estão próximos ao motor e os cabos entre os sensores e o ativador hidráulico é curto. A única comunicação entre esses dois sistemas eletrônicos e o sistema principal é esse cabeamento CAN-Bus. O sistema automático de lubrificação está localizado em outra parte e ele também se comunica apenas por dois cabos. Na parte dianteira, temos o teclado e o display que também se comunicam através de dois cabos. Todo o sistema de comunicação da eletrônica é feito por dois cabos. Ou seja, se em algum momento eu quero informações desse sistema eletrônico posso através do teclado pedir informações dos outros sistemas. Todos estão interligados e trabalham conjuntamente.

Tomemos como exemplo as máquinas menores. As nossas máquinas pequenas trabalham com o mesmo conceito.

Mas apenas o tipo de sistema eletrônico é um pouco diferente, porque as máquinas menores não precisam de tantas funções como as grandes, mas o sistema de comunicação é o mesmo. Isso significa que se eu tenho uma máquina e, daqui a dois anos, quero mais funções, quero expandir as funções, nós não precisamos mudar a máquina nem o sistema elétrico. Simplesmente acrescentamos outro sistema eletrônico de computação, com sistema CAN-Bus. Existem aproximadamente 80 sistemas de informação diferentes. Apenas com as teclas podemos acessar diferentes informações de diferentes sistemas eletrônicos. Podemos ler a informação do sistema eletrônico de controle do motor diesel; também a temperatura do óleo, da água, rotações do motor, qual a corrente que está passando pelos solenóides, etc. A partir do teclado, podemos acelerar o motor e todas as funções da máquina. É uma eletrônica robusta e não é afetada nem pela umidade, nem pela temperatura.

Tudo isso é evolução tecnológica. Se fizermos uma analogia, vamos ver que a nossa primeira escavadeira dos anos 50 tinha um motor diesel, de 30 HP, 350 litros de capacidade e um peso sem carga de 7,2 mil kg. Enquanto uma máquina moderna tem 3000 HP, a capacidade da caçamba é de 35 m<sup>3</sup> e o peso é 100 vezes maior. Então, em 25 anos, multiplicamos por 100 a potência da máquina.

#### Teleservice

Nós falamos o que a eletrônica pode fazer, mas nós temos um problema: o que acontece quando essa eletrônica não funciona? É a melhor eletrônica do mundo, mas a máquina não funciona, não trabalha e eu estou perdendo dinheiro. Então, temos que achar uma maneira para que isso não aconteça.

Nós estudamos um pouquinho quais eram os problemas de serviço a nível mundial. Por exemplo, o Brasil é um país enorme, com milhares de quilômetros que separam uma máquina em serviço de outra. Dentre os problemas que

acontecem com frequência temos, por exemplo, a qualificação do pessoal de operação, que é limitada na linguagem, na cultura e no treinamento. As nossas

**“Então, em 25 anos, multiplicamos por 100 a potência das máquinas”**

máquinas industriais apresentam, às vezes, uma deterioração muito grande como resultado do seu uso com sobrecarga e em condições ambientais difíceis. Às vezes não existe uma estrutura para manutenção porque ou a empresa é muito pequena ou a rede de serviços é limitada. E as redes de serviços têm muitos produtos e, muitas vezes, o técnico que trabalha nessas oficinas tem que estar qualificado para todos os diversos produtos. Se há muita diversificação de produtos, a qualificação do técnico será necessariamente menor, porque ele tem de lidar com uma variedade muito grande de produtos.

Daí a importância, em primeiro lugar, de se gravar os dados de trabalho. Toda a vez que a máquina estiver trabalhando, automaticamente, todos os dados de funcionamento devem estar sendo gravados. Depois, é importante, que possamos ter acesso a esses dados, mesmo à distância.

Então, inventamos uma estratégia de serviço que se chama Teleservice. É uma estratégia baseada em modem e satélites e através desses modem e satélites de qualquer lugar do mundo, essas informações das máquinas podem ser transmitidas ao computador. Eu posso ver se essa máquina está trabalhando, está com problemas, se está levantando carga, se tem algum alarme acionado e, com todos os dados, eu posso até fazer estatísticas de horas de trabalho da máquina e, até o desenvolvimento da parte eletrônica, eu posso controlar por computador.

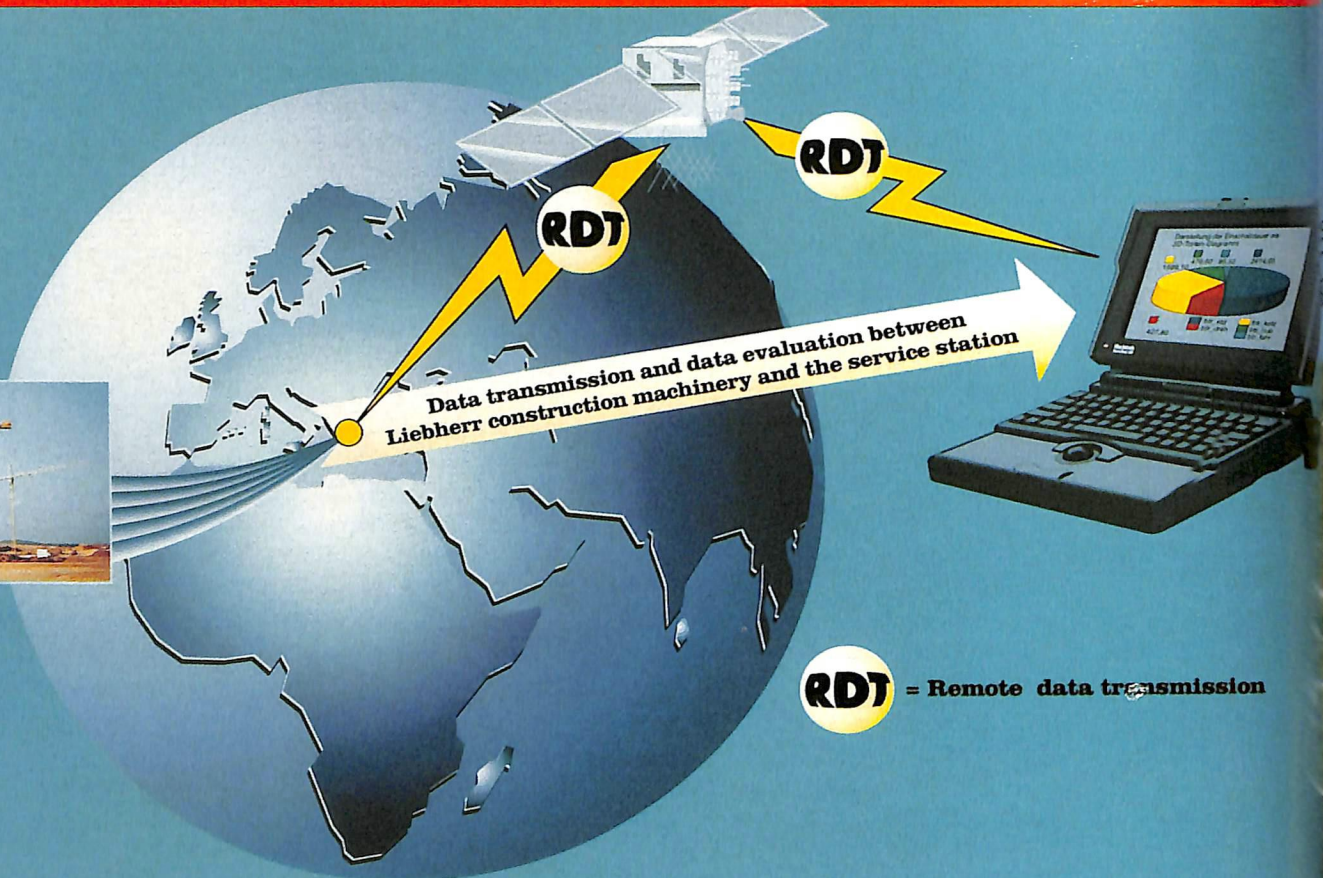
\* Sigfrido Jurado é Líder do Grupo para Desenvolvimento e Projeto de Eletrônica Aplicada nos Equipamentos de Construção da Liebherr Holding, Alemanha

**É uma eletrônica robusta que não é afetada nem pela umidade, nem pela temperatura.**





e.g. Liebherr tower cranes which the Hochtief company is currently using on the Athens airport construction site.



Teleservice: soporte técnico on line

Teleservice: apoyo técnico en línea

# LA IMPORTANCIA DEL CAN-BUS Y DEL TELESERVICE

Sigfrido Jurado\*

Haciendo una analogía con un automóvil, percibimos que la industria automotriz produce hace muchos años sistemas electrónicos que, hoy nos resultan absolutamente corrientes. Todos los automóviles tienen una computadora a bordo. La producción de vehículos de la industria automotriz es muy grande. Esto significa que si nosotros utilizamos en las máquinas industriales sensores y otros

elementos que la industria automotriz también usa, podemos conseguir partes por un precio más bajo. Todos conocemos estos sistemas: comunicación, seguridad, confort, motor, radar, iluminación, comunicaciones radio-computadora, regulación de la aceleración del motor, regulación del chasis, ajuste automático de la posición de los asientos, etc.

Un problema que aparece en el caso de

los automóviles, también se presenta en las máquinas. Cuando se instalan muchos sistemas electrónicos, surge la necesidad de comunicarlos entre sí. Si cada sistema fuera interconectado a través de un cable con la computadora central, la maraña de cables resultante sería un problema serio. Ahora, usando un sistema central, lo único que hay que hacer es conectar en serie, uno con otro y luego, con el sistema de



# Progresso gera sucesso.

**Técnica superior da Liebherr.**

Liebherr Brasil Ltda.  
Rod. Pres. Dutra km 59, Caixa Postal 204  
12500 Guaratinguetã S.P.  
Tel. (012) 5324233, Fax (012) 5324366  
E-mail: [info@lbr.liebherr.com.br](mailto:info@lbr.liebherr.com.br)



# LIEBHERR



## Sistemas electrónicos robustos que resisten a los efectos de la humedad y la temperatura.

comunicación. Por esta razón, no sólo Liebherr sino también otras empresas hace unos seis años resolvieron usar el CAN-Bus. CAN es una sigla en inglés que significa "Communication Area Network", y consiste en un sistema de comunicaciones con su protocolo.

Voy a tomar como ejemplo una excavadora de nuestra fábrica, la R-996. Esta excavadora viene equipada con un monitor, en cuya pantalla el operador visualiza todas las operaciones, un teclado que puede usar, un control del motor diesel y del sistema hidráulico, un sistema electrónico de conmutación, que es un sistema para prender/apagar las luces, el limpiaparabrisas, etc., y tiene además un control automático de lubricación.

Todos estos sistemas electrónicos se comunican con el CAN-Bus y la gran ventaja de este sistema requiere apenas dos cables. La R-996 tiene dos motores Cummins. Dos sistemas electrónicos controlan los dos motores y la parte hidráulica. Como estos sistemas electrónicos están cerca del motor los cables entre los sensores y el activador hidráulico es corto. La única comunicación entre estos dos sistemas electrónicos y el sistema principal es el cableado CAN-Bus. El sistema automático de lubricación está ubicado en otra parte y también se comunica apenas con dos cables. En la parte delantera, se encuentra el teclado y el monitor, que también se comunican a través de sólo dos cables. Todo el sistema de comunicación CAN-Bus entre los sistemas electrónicos se basa en el uso de dos cables. Esto significa que, si en algún momento necesito cualquier información puedo solicitar, a través del teclado, datos de todos los sistemas incorporados, ya que están interconectados y trabajando en conjunto.

Veamos ahora el caso de las máquinas más chicas. Nuestra máquinas pequeñas operan con el mismo concepto. El tipo de sistema electrónico es un poco diferente, porque estas máquinas no necesitan tantas funciones como las grandes, pero el sistema de comunicación es el mismo, el CAN-Bus. Esto significa que si tengo una máquina y dentro de dos años necesito expandir o aumentar las funciones, no necesito cambiar la máquina ni el sistema eléctrico. Basta simplemente añadir otro sistema electrónico de computación. Existen aproximadamente 80 sistemas de información diferentes. Apenas usando el teclado podemos acceder las diferentes informaciones de los diferentes sistemas electrónicos. Podemos leer en la pantalla la información del sistema electrónico de control del motor diesel; así como la temperatura del aceite y del agua y las revoluciones del motor, saber cuál es la corriente que está pasando por los solenoides, etc. Usando el teclado, podemos

## "Entonces en los últimos años hemos multiplicado por 100 la potencia de las máquinas"

acelerar el motor y controlar todas las funciones de la máquina. Son sistemas electrónicos robustos que resisten a los efectos de la humedad y la temperatura. Todo esto es evolución tecnológica. Si hacemos una comparación, vamos a ver que nuestra primera excavadora de los años 50 tenía un motor diesel de 30 hp, 350 litros de capacidad y un peso sin carga de 7,2 mil kg, mientras que una máquina moderna tiene 3.000 hp, la capacidad del cucharón es de 35 m<sup>3</sup> y el peso es 100 veces más grande. Quiere decir que en los últimos años hemos multiplicado por 100 la potencia de las máquinas.

Teleservice

Ya hemos descripto lo que los sistemas electrónicos pueden hacer, pero tenemos un problema: ¿qué sucede cuando no funcionan? Es la mejor electrónica del

mundo, pero la máquina no funciona, no produce y yo estoy perdiendo dinero. Entonces debemos encontrar una manera de que esto no ocurra.

Hemos estudiado un poquito acerca de los problemas de servicio alrededor del mundo. Por ejemplo, Brasil es un país enorme, hay millares de kilómetros separando las máquinas en servicio entre sí. Entre los problemas que se presentan con más frecuencia podemos citar, por ejemplo, la cualificación de los operadores, que es condicionada por el lenguaje, la cultura y el entrenamiento. Nuestras máquinas industriales muestran, a menudo, una gran deterioración resultante de su uso con sobrecarga y en condiciones ambientales desfavorables. A veces no hay estructura para realizar el mantenimiento porque la empresa es muy pequeña o porque la red de servicios es limitada. Además, las redes de servicios tienen muchos productos y es indispensable que el técnico que atiende estos talleres esté capacitado para trabajar con todos estos productos diferentes. Si hay una diversificación muy grande, la cualificación del técnico será necesariamente más deficiente, en función de la gran variedad de productos.

Por eso es tan importante, primero, registrar todos las informaciones de operación. Cada vez que la máquina esté trabajando, automáticamente, todos los datos de funcionamiento deben estar siendo grabados. Después, es importante que podamos acceder esos datos, incluso a distancia.

Entonces, hemos inventado una estrategia de servicio que se denomina Teleservice. Es un sistema basado en el uso de módems y satélites a través de los cuales, desde cualquier lugar del mundo, las informaciones de las máquinas pueden ser transmitidas a una computadora. Podemos ver si esa máquina específica está operando, si está con problemas, si está levantando carga, si tiene alguna alarma accionada y, con todos estos datos, podemos hacer estadísticas de horas de trabajo de la máquina e, incluso, el funcionamiento y desarrollo de la parte electrónica pueden ser controlados a distancia por computadora.

*\* Sigfrido Jurado es Líder del Grupo para Desarrollo y Proyecto de Electrónica Aplicada a los Equipos de Construcción de Liebherr Holding, Alemanha*





# EXPOSITORES JÁ CONFIRMADOS EXPOSITORES YA CONFIRMADOS

9-14/AGOSTO/1999  
CENTRO DE EXPOSIÇÕES IMIGRANTES  
SÃO PAULO - BRASIL



EXPOSITOR	MARCAS E SERVIÇOS
AGCO DO BRASIL	MASSEY FERGUSON, MAXION, FENDT
AMERICAN PNEUMATIC TOOL	AMERICAN PNEUMÁTIC
AR MEQ	Locação de Compressores de Ar
ARANTES COMPRESSORES	BTK OKADA, Serviços em Compressores de Ar
ASSERC	ALIVA, BAUER, BROYT, BSP, FIORI, HERRENKNECHT, IASO, KLEMM, KRINGS, VERBAU, MÜHLHÄUSER, PETER GRIES, ROCK MACHINES, SENNEBOGEN, SCHÖMA, SCHAEFF-ITC-WEBSTER
ASTEC INTERNATIONAL	ASTEC, PEP, TELSMITH, ROADTEC, HEATEC
ATLAS COPCO	ATLAS COPCO, ATLAS COPCO SECOROC, ATLAS COPCO KANGO, ATLAS COPCO WAGNER, ATLAS COPCO ROBBINS, ATLAS COPCO CRAELIUS
BAPI	NIFE, MARLETRONICS
BELGO MINEIRA BEKAERT	DRAMIX
BETOMAQ	BETOMAQ, KENNAMETAL, BEBA, VOLUMAIR, VIBRA STRIKE, EDCO, PPW, MAYCO, WHITEMAN, TURBOSOL, MARSHALLTOWN, BLASTRAC, LIEVERS, IMER, ROADTEC, B. G. PAVES
BETONMAC	BETONMAC
CARAJÁS	Vendas de peças: CATERPILLAR, KOMATSU, MICHIGAN, CUMMINS e ZF
CARMIX DO BRASIL	BERETTA, MAIT, METALGALANTE, TURBOEXPORT, TECNIWEL
CASAGRANDE	CASAGRANDE
CASE	CASE
CASQUEL	SOLIGRAX
CATERPILLAR	CATERPILLAR
CIBER	CIBER, WIRTGEN, VOGELE
CIBI	CIBI
CLÓ ZORONI	CLÓ ZORONI
COSTEX	COSTEX
JEAN LUTZ	JEAN LUTZ
DANA (ALBARUS)	SPICER, GRESEN
DARDA (NORS)	DARDA
ECOPLAN	ECOPLAN
EDITORA GUIA DOS FORNECEDORES	REVISTAS: GUIA DOS FORNECEDORES MUNICIPAIS, GUIA DOS FORNECEDORES DA CONSTRUÇÃO E OBRA
EDITORA JORNALÍSTICA PAULISTA	REVISTA: CONSTRUTORES EM REVISTA



EXPOSITOR	MARCAS E SERVIÇOS
EFFICIENCY PRODUCTION	EFFICIENCY PRODUCTION
ENGENEWS	REVISTA CONSTRUCCIÓN PAN-AMERICANA
ENGENHO EDITORA	REVISTA ENGENHARIA
ESTE	ROCSOLO
EUROBRÁS	EUROBRÁS
FIATALLIS	FIATALLIS, HAMM
FOGLIENE	MAXIMIXER
GASCOM	GASCOM
GEOMAX	MANITOWOC, MANITEX, MANTIS, TESMEC, R. B. INTERNATIONAL, P.A.T, GRADALL
GFN/AUSA	AUSA, PAVIMAK
GOODYEAR	GOODYEAR
GROVE WORLDWIDE / FRANNA CRANES	GROVE WORLDWIDE / FRANNA CRANES
HATZ DO BRASIL	HATZ
IHC HYDROHAMMER	IHC HYDROHAMMER
INDECO	Serviços -eixo comando de válvulas
INDECO SpA	INDECO
INGERSOLL RAND	INGERSOLL RAND CMG, INGERSOLL RAND ACG, INGERSOLL RAND PEG, CLUB CAR, ABG, BLAW-KNOX, TORRINGTON, MONT'ABERT
ISEKI	ISEKI
J.M. BOZZA	BOZZA, BTR, GOODYEAR, NORGREN, WAYNE
KAESER COMPRESSORES	KAESER
KOMATSU BRASIL INTERNATIONAL	KOMATSU
KOMATSU MINING SYSTEMS	KOMATSU
KRUPP / GETEFER	KRUPP ALLIED
LANDRONI	LANDRONI-ITM
LIEBHERR	LIEBHERR
LUNA	LUNA
LUFER	LUFER
JUNTTAN (MÁQUINASOLO)	JUNTTAN
MAGNUS HIDRÁULICA	COMMERCIAL INTERTECH, SAUER SUNDSTRAND, HDA, DANFOSS, LINDE
METALÚRGICA IMPERADOR	IMPERADOR
M.D. MOODY CRANES	TEREX CRANES, AMERICAN CRANES, P&H CRANES, LORAIN CRANES, KOBELCO CRANES, BERMINGHAMMER FOUNDATION EQUIPMENT
MICHELIN	MICHELIN
MILLS DO BRASIL	MILLS
MILLS RENTALL	JLG, HEK
MINUSA	MINUSA
MOBILE CLIMATE CONTROL	MOBILE CLIMATE CONTROL
MOPYC	SOILMEC



EXPOSITOR	MARCAS E SERVIÇOS
MUNDIALTRACTOR	FEDERAL MOGUL, GHINASSI, MHALE-METAL LEVE, FP DIESEL, CROMIUN, METISA, FIBAM, MARINGÁ SOLDAS
NATCO	Logística
NR-CABINES	NR-CABINES
PERI FORMAS	PERI
PEROMÁQUINAS	CONSMAQ
PUTZMEISTER	PUTZMEISTER
RANDON	RANDON
RETIFORT	Retífica de motores
ROBRASA	ROTHERDE
ROMANELLI	ROMANELLI
ROSSETTI	ROSSETTI
SANDVIK	SANDVIK, TAMROCK, RAMMER, SIG
SANTIAGO & CINTRA	TOPCON, GPS TRIMBLE, ODEC, OCEAN DATA EQUIP, RACAL LANDSTAR, LASER TECHNOLOGY
SAUER SUNDSTRAND	SAUER SUNDSTRAND
SCANIA	SCANIA
SCHWING	SCHWING-STETTER
SH FORMAS	HUNNEBECK e Locação
SIDERÚRGICA CATARINENSE	SICAL
SIGNUS EDITORA	REVISTA BRASIL MINERAL
SONDEQ	UPRIGHT, TRACTO TECHNIK, RADIODETECTION, ISCHDECK
SOTENCO	VERMEER, GOMACO, ERIE STRAYER, CRAFCO
SPEED SHORE BRASIL	SPEED SHORE
STAVROSTOJ	STAVROSTOJ
SVEDALA	DYNAPAC, BARMAC, REEDRILL, JAWMASTER, HYDROPHONE
TDB DO BRASIL (M. CAMPOS)	TADANO
TBM	TBM
TECPOLIMER	TECFLEX
TORREZAN	TORREZAN
VOLVO	VOLVO, CHAMPION, SAMSUNG, MICHINGAN
WACKER	WACKER
WEBER	WEBER

# IMPERDÍVEL





A rede de informações e as conexões entre os componentes

*La red de informaciones y las conexiones entre los componentes*

## OS RECURSOS DA ECU NOS EQUIPAMENTOS VOLVO

Agnaldo José da Silva\*

Você já imaginou como seria sua vida sem a eletrônica? Com certeza, seria muito difícil. A Volvo Equipamentos de Construção South America sempre buscando a excelência, vem, cada vez mais, através da eletrônica, desenvolvendo os seus produtos.

É tentando demonstrar este grau de envolvimento que faremos alguns comentários à respeito de sistemas utilizados por nós. Sistemas esses que recebem nomes específicos como Sistema Contronic, Matriz, e Prosis.

Sistemas eletrônicos basicamente compostos por transdutores, elementos que estão distribuídos por toda a máquina e têm a função de captar e enviar sinais para

a central eletrônica.

### Sistema Contronic

Sistema utilizado em equipamentos Volvo que é composto de uma central eletrônica que recebe o nome de ECU (Unidade Central Eletrônica); de sensores, que monitoram muitas funções, como rotação, pressão, temperatura; de condutores (cabos e chicotes), que são numerados e multicoloridos a fim de facilitar a identificação. Além desses componentes, existem ainda outras centrais eletrônicas que monitoram funções de proteção e controle.

A condução da máquina é controlada e regulada através do programa na unidade

central (ECU), que contém informações sobre a rotação do motor, velocidade da máquina e comandos elegidos pelo operador (através da chave seletora de marchas, por exemplo).

O programa da ECU contém funções especiais para troca de marchas manuais e automáticas, e redução forçada de marcha com a finalidade de frenamento do equipamento. O programa possui ainda funções de proteção para o motor e a transmissão e supervisiona os sinais de entrada e saída na ECU. A Unidade Eletrônica Central controla também a supervisão dos instrumentos analógicos (temperatura do motor, temperatura da transmissão, nível de combustível), o acoplamento por parte do operador de algumas funções, a



advertência central com seus sensores e alguns equipamentos opcionais.

Todos estes componentes estão interligados e são dependentes um do outro para que a todas funções tenham o perfeito desenvolvimento e eficiência.

Além de todos estes componentes, nos sistemas eletro-eletrônicos Volvo ainda existe uma ferramenta chamada Contronic de Serviço, através da qual é possível fazer o diagnóstico de falhas e acompanhamento dos sistemas. A conexão é muito simples e rápida.

### Sistema Matris

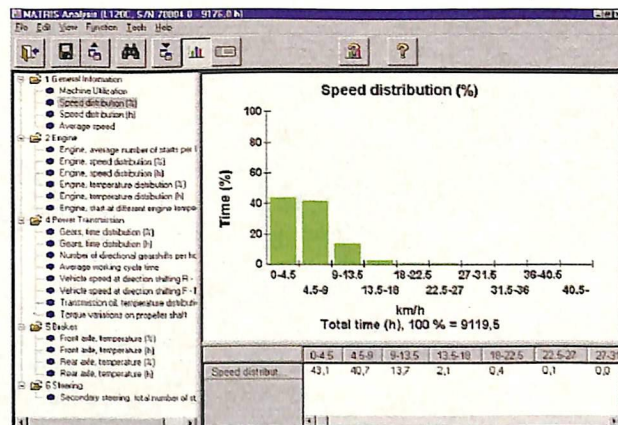
Dados da ECU podem ser transferidos para um PC. Este sistema é chamado Matris. As informações são apresentadas graficamente na tela do PC. Qualquer máquina que tenha o sistema Contronic permite a "captura" dos dados da ECU.

Dentro das tabelas oferecidas temos

informações sobre consumo, transmissão, motor, hidráulicos, utilização de componentes, temperatura, pressão.

Todos gráficos e tabelas podem ser impressos e colocados a zero, ou seja, ao fim de um acompanhamento de uma dada operação, podemos iniciar a contagem do sistema. Isso é importante para que possamos acompanhar a performance de um operador em uma determinada operação e ver se ele realmente está seguindo à risca as instruções que recebeu para um máximo rendimento. Estes exemplos de sistemas são apenas um dos utilizados pela Volvo em seus equipamentos sendo que a o leque de opções é muito grande.

O mais importante a ser apresentado, é o nível em que a eletrônica embarcada está em



Contronic: diagnóstico de falhas e monitoramento

Contronic: diagnóstico de fallas y monitorización

envolvida na vida cotidiana, vindo unicamente a solucionar problemas nos dias atuais.

\* Agnaldo José da Silva integra o departamento de marketing, da Volvo Equipamentos de Construção South America

## Os conceitos básicos da eletrônica embarcada

João Alcino Martins \*

Não é nenhuma novidade o que hoje se faz em máquinas de construção com relação ao que é feito há dez anos em outras áreas. Então, a eletrônica embarcada já foi amplamente testada — o suficiente para afastar grande parte daquele medo que as pessoas têm de experimentar coisas novas ou não testadas.

Quanto às vantagens da eletrônica embarcada, primeiro a produtividade. Produtividade, no sentido em que é possível realizar as tarefas num tempo mais curto. Ou seja, é possível otimizar a produção da máquina. Outra é a economia, porque a eletrônica vai permitir que se esteja sempre utilizando o potencial da máquina e que ela esteja sempre trabalhando nos seus parâmetros ideais, com o motor, sistemas hidráulicos, tudo sendo sempre monitorado. Com ela, se tem sempre a certeza de se estar utilizando a plena capacidade da máquina e de que todos os componentes estejam trabalhando na faixa ideal.

Isso acaba redundando numa maior segurança, tanto nos sistemas mais simples, que podem sinalizar uma luz ou uma sirene, uma condição de risco iminente, até sistemas auto-controlados, em que eles mesmos podem, detectando um problema qualquer na máquina, tomar a decisão de corrigir o que vem sendo feito pelo operador ou, eventualmente, nem executar determinada operação.

As desvantagens ficam por conta de cuidados adicionais que, obviamente, terão de ser tomados. Assim como o motor de um carro de 15 anos atrás, se fosse o caso podia até ser lavado em casa, hoje em dia a quantidade de fiozinhos que ele tem, de mangueirinhas, fazem com que normalmente nem se lave o motor. Então, é óbvio que cuidados especiais sempre vão ser necessários na presença da eletrônica embarcada. Então, com o lavador a vácuo de alta pressão, é preciso cuidado com as caixinhas eletrônicas, com os fios, assim como quando dos sistemas puramente mecânicos passando para os hidráulicos se toma uma certa precaução adicional quanto às válvulas hidráulicas eletrificadas, a eletrônica embarcada também exige novos cuidados.

É óbvio que, como toda introdução de novas tecnologias, de novos insumos, o pessoal técnico, operador, vai precisar de um treinamento e a manutenção desse equipamento deve passar a ser feita por um profissional que tenha um nível diferenciado. Um sistema de "eletrônica embarcada" é composto basicamente de transdutores, que são os elementos que ficam espalhados ao longo da máquina toda e que vão ser responsáveis por captar as informações e enviar para a sua unidade coletora de dados, sua unidade de processamento, armazenamento. Eles são, digamos, o elemento inicial e o mais importante de todo o sistema, porque basta que um deles não funcione para que tudo o que se tenha dali para a frente seja inútil. Então, os transdutores são os que requerem maiores

cuidados, principalmente porque ficam espalhados ao longo da máquina e normalmente não existe uma proteção muito específica para eles, diferente das unidades centrais que ficam nas cabines.

Os modificadores de sinal são os elementos eletrônicos que vão captar esse sinal, que vem dos transdutores, e codificar na forma desejada, ou seja, convertendo aquilo em unidades de engenharia, para que possa ser feita a leitura direta, ou proporcionando uma operação matemática qualquer para facilitar a leitura ou o acionamento de um alarme ou, também, o envio para outras unidades. Os condutores são os elementos que vão trazer o sinal, desde a frente de trabalho até a unidade de processamento. Essa unidade de processamento pode estar na cabine, no escritório ou em qualquer outro lugar.

Finalmente, há os equipamentos associados que são aqueles acessórios que os fornecedores gostam de enaltecer. Até a etapa dos condutores, todos os sistemas são muito parecidos. Todos eles têm basicamente as mesmas funções e, inclusive, dada a competitividade, os preços são relativamente iguais. Os equipamentos associados é que vão fazer a diferença não só na flexibilidade da expansão futura, como dar o diferencial custo.

\* João Alcino Martins, físico e mestre em engenharia, pela Escola Politécnica da USP assessora, orienta e participa de trabalhos experimentais e de instrumentação nas áreas de Engenharia Mecânica (Mecatrônica e Mecânica Geral) do IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas





Todos os gráficos e tabelas podem ser impressos e "zerados".

Todos los gráficos y tablas pueden ser impresos y puestos a cero

## LOS RECURSOS DE LA ECU EN LOS EQUIPOS VOLVO

Agnaldo José da Silva

¿Usted ya se imagina cómo sería su vida sin la electrónica? Seguramente sería mucho más difícil. Volvo Construction Equipment South America, siempre en búsqueda de la excelencia, está cada vez más, mejorando sus productos con el uso de la electrónica aplicada.

Con el propósito de demostrar el grado de nuestro compromiso con este desarrollo, comentaremos algunos de los sistemas que utilizamos. Estos sistemas tienen nombres específicos como Sistema Contronic, Matris y Prosis.

Los sistemas electrónicos son básicamente compuestos por transductores,

elementos que están distribuidos por toda la máquina, y tienen la función de captar y enviar señales a la central electrónica.

### Sistema Contronic

Es un sistema utilizado en equipos Volvo compuesto por una central electrónica denominada ECU (Unidad Central Electrónica); por sensores, que monitorizan diversos parámetros, como las revoluciones, presión, temperatura; y por conductores (cables y haces de cables cubiertos por revestimientos aislantes), que son numerados y multicolores para

facilitar la identificación. Además de estos componentes, hay otras centrales electrónicas que monitorizan las funciones de protección y control.

El funcionamiento de la máquina es controlado y regulado a través del programa de la unidad central (ECU), que contiene informaciones sobre las revoluciones del motor, la velocidad de la máquina y los mandos elegidos por el operador -a través del botón selector de marchas, por ejemplo.

El programa de la ECU tiene funciones especiales para cambio de marchas manuales y automáticos, y reducción forzada de marcha para frenar el equipo. El programa incluye también funciones de protección del motor y la transmisión y supervisa las señales de entrada y salida de la ECU. La Unidad Electrónica Central controla además los instrumentos analógicos, que miden la temperatura del motor, temperatura de la transmisión, nivel de combustible, etc., el

accionamiento efectuado por el operador de algunas funciones, la advertencia central con sus sensores y algunos aditamentos optativos.

Todos estos componentes están interconectados y son dependientes entre sí para que todas las funciones se desarrollen perfecta y eficientemente.

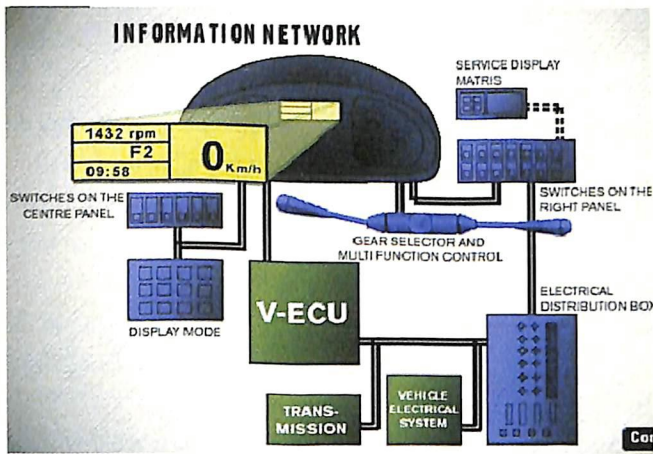
Además de todos estos componentes, en los sistemas electroelectrónicos Volvo existe también una herramienta denominada Contronic de Servicio, a través de la cual es posible hacer el diagnóstico de fallas y el control de los sistemas. Su conexión es muy rápida y sencilla.

### Sistema Matris

Los datos almacenados en la ECU pueden ser transferidos para una PC. Este sistema de transferencia se denomina Matris. Las informaciones son presentadas gráficamente en la pantalla de la PC. Cualquier máquina que tenga el sistema Contronic permite que se "capturen" los datos de la ECU.

Es posible obtener tablas con infor-





Unidade central ( ECU ): controle e regulagem da máquina

Unidad Central (ECU): control y regulación de la máquina

## Los conceptos básicos de los sistemas electrónicos incorporados

João Alcino Martins \*

No es muy novedoso lo que se está incorporando en este momento a las máquinas de construcción, en relación con lo que se hace desde hace diez años en otras áreas, es decir que los sistemas electrónicos de automatización ya han sido ampliamente ensayados —lo suficiente para que las personas superen el recelo natural de utilizar cosas nuevas o todavía no probadas.

Entre las ventajas de la electrónica incorporada a los equipos, vamos a referirnos primero a la productividad. Productividad en el sentido de que es posible realizar las mismas tareas en menos tiempo y así optimizar la producción de la máquina. Otro aspecto es el ahorro conseguido: los sistemas automáticos permiten que a todo momento se utilice todo el potencial de la máquina y que la misma funcione siempre dentro de sus parámetros ideales. Al monitorizar permanentemente el motor, los sistemas hidráulicos, etc., estos sistemas nos dan la seguridad de que utilizamos la capacidad plena de la máquina y de que todos sus componentes funcionan dentro del rango ideal.

Los sistemas electrónicos nos dan una seguridad mayor, tanto los más sencillos que indican, con una señal luminosa o sonora, una condición de riesgo inminente, hasta los sistemas autocontrolados que pueden, no sólo detectar una serie de problemas de la máquina, sino también

tomar decisiones para de corregir errores del operador o, eventualmente, dejar de ejecutar una determinada operación que considera impropia.

Las desventajas se resumen a los cuidados adicionales que, obviamente, deben de ser tomados. Del mismo modo que al motor de un automóvil de hace 15 años lo hubiéramos lavado en casa y al de un coche nuevo, que tiene cables y mangueras por todas partes, no se nos ocurriría siquiera mandarlo a lavar, es evidente que debemos siempre tomar cuidados especiales en presencia de sistemas electrónicos incorporados. Por ejemplo, al usar el lavador de alta presión al vacío, debemos tener cuidado con las cajitas que contienen sistemas electrónicos y con los cables. Así como aprendimos, al pasar de los sistemas puramente mecánicos a los hidráulicos, a tomar precauciones adicionales con las válvulas electrohidráulicas, los sistemas electrónicos de la máquina también exigen cuidados especiales.

Claro que, al igual que cuando se introduce cualquier tecnología nueva, o nuevos dispositivos, es necesario entrenar al personal técnico de operación, sin olvidarnos que el mantenimiento de los equipos debe ser realizado por un profesional especialmente capacitado.

Los sistemas electrónicos incorporados a las máquinas se componen básicamente de transductores, que son elementos distribuidos por toda la máquina y los responsables de captar las informaciones y enviarlas a la unidad colectora de datos, que es la unidad de procesamiento y almacenamiento. Los transductores son los elementos iniciales, los más importantes de

maciones sobre consumo, transmisión, motor, sistemas hidráulicos, utilización de componentes, temperatura, presión, etc.

Todos los gráficos y las tablas pueden ser impresos y puestos a cero nuevamente, es decir, al final del seguimiento de una determinada operación, podemos iniciar nuevamente el registro del sistema. Esto es muy importante para acompañar el desempeño de un ope-

rador en un servicio dado para verificar si está siguiendo estrictamente las instrucciones indicadas para lograr el rendimiento máximo.

Estos ejemplos de sistemas son apenas algunos de los utilizados por Volvo en sus equipos, siendo que la variedad de opciones es inmensa. Lo que queremos resaltar es la importancia que, en los días que corren, ha adquirido la electrónica en nuestras tareas cotidianas con el único propósito de ayudarnos a solucionar problemas.

\* Agnaldo José da Silva integra el departamento de marketing de Volvo Construction Equipment South America

todo el sistema, porque basta que uno de ellos no funcione para que el resto sea inútil, porque sin datos precisos el sistema no puede hacer nada. Por esta razón, los transductores son los que requieren más cuidados, principalmente porque, como están distribuidos por toda la máquina, no tienen una protección muy eficiente, al contrario de las unidades centrales que están ubicadas en la cabina.

Los modificadores de señal son los elementos electrónicos que captan las señales enviadas por los transductores y las codifican, es decir, las convierten para que pueda ser hecha la lectura directa, o realizar alguna operación matemática para facilitar la lectura, o disparar alguna alarma, e, incluso ser enviadas hacia otras unidades. Los conductores son los elementos por los cuales transita la señal desde el frente de trabajo hasta la unidad de procesamiento, que puede estar ubicada en la cabina, en la oficina o en cualquier otro lugar.

Por fin, están los equipos asociados, que son aquellos accesorios que los proveedores enaltecen tanto. Hasta la etapa de los conductores, todos los sistemas son muy similares entre sí, todos tienen más o menos las mismas funciones e, incluso, en razón de la competencia, precios relativamente iguales. Los equipos asociados son los que marcan la diferencia, no sólo en la flexibilidad de expansión futura, sino también en el precio.

\*João Alcino Martins, físico y magister en Ingeniería. Escuela Politécnica de la USP, asesora, orienta y participa de trabajos experimentales y de instrumentación en las áreas de Ingeniería Mecánica (Mecatrónica y Mecánica General) del IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas



# Estimativas de custos de equipamentos

Com informações práticas e seguras sobre custos de uso corrente, esta tabela permite que o usuário possa municiar-se de dados suficientes para defender uma posição realista na determinação de um pré-orçamento de uma máquina ou de um grupo delas. Não encontrando sua máquina na relação, você poderá dirigir-se à nossa redação, solicitando os valores dos custos. Caso o equipamento seja de fabricação especial, isto é, não seja de linha, envie-nos informações sobre o peso, potência, valor de aquisição e capacidade para fornecermos os elementos que permitirão o cálculo.

Esta tabela reúne as seguintes colunas:

**PESO:** o peso aproximado do equipamento, em ordem de marcha em Kg.

**POTÊNCIA:** a potência total instalada em HP

**CATEGORIA:** número representativo do equipamento. Pode ser a capacidade de caçamba, potência gerada, vazão, etc.

**VIDA:** a vida útil do equipamento em horas.

**HS ANO:** o número de horas trabalhadas estimadas por ano.

**D. MEC.:** disponibilidade mecânica em %.

**REPOSIÇÃO:** o valor do equipamento novo em reais.

**DEPRECIACÃO:** a perda de valor do equipamento por hora em reais.

**RESID.:** o valor residual em reais.

**JUROS:** a remuneração do valor monetário do equipamento por hora trabalhada em reais.

**TAXA:** de juros anual em %.

**M.OBRA:** o valor médio da mão-de-obra de manutenção por hora trabalhada em reais.

**PEÇAS:** valor médio de peças de manutenção e material rodante por hora trabalhada em reais.

**MAT. DESG.:** valor médio de consumo de bordas cortantes, dentes, cabos de aço, etc. por hora trabalhada. em reais.

**PNEUS:** o valor médio de gastos com pneus por hora trabalhada em reais.

**P. VIDA:** a vida dos pneus em horas.

**COMBUST.:** o valor médio gasto com combustível por hora trabalhada em reais.

**CONS.:** o consumo de combustível em litros/hora.

**LUBRIF.:** o valor médio de gastos com lubrificantes por hora trabalhada em reais.

**CUSTO/H:** a somatória dos valores dos custos horários, em reais.

DESCRIÇÃO	PESO	POTÊNCIA	CATEGORIA	VIDA	HS ANO	D. MEC.	REP.
DESCRIPCIÓN	PESO	POTÊNCIA	CATEGORIA	VIDA	HS AÑO	D. MEC.	REP.
ACABADORA DE ASFALTO / ACABADORA DE PAVIMENTO	12.300	85	3,03 M	6.600	820	85,00	214,00
BATE ESTACAS DIESEL / EQUIPO PARA HINCAR PILOTES	4.900	51	2,2 TON	6.350	600	80,00	211,00
CAMINHÃO ABASTECEDOR / CAMIÓN TANQUE SUMINISTRO	5.400	127	6,0 M3	10.000	1.600	95,00	53,00
CAMINHÃO BASCULANTE / CAMIÓN VOLCADOR	4.550	127	5,00 M3	8.500	1.150	85,00	44,00
CAMINHÃO CARROCERIA / CAMIÓN CAJA DE MADERA	4.100	127	11 TON	11.500	1.250	87,00	42,00
CAMINHÃO FORA DE ESTRADA / CAMIÓN FUERA DE CARRETERA	16.000	271	25 TON	12.500	1.400	90,00	230,00
CAMINHÃO GUINDAUTO / CAMIÓN GRUA	4.700	127	11 TON	10.000	950	95,00	58,00
CAMINHÃO PIPA / CAMIÓN TANQUE AGUA	5.400	127	6,0 M3	11.500	1.100	92,00	53,00
CARREG. DE RODAS / CARGADORA DE RUEDAS	9.400	100	1,7 M3	9.680	1.575	85,00	120,00
CARREG. DE RODAS / CARGADORA DE RUEDAS	15.900	170	3,0 M3	9.680	1.575	80,00	230,00
COMPACTADOR DE PNEUS / COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS	9.800	145	27 TON	6.000	950	93,00	160,00
COMPACTADOR VIBRATÓRIO / VIBRO COMPACTADOR	6.500	83	23 TON	7.560	850	86,00	201,00
COMPACTADOR VIBRATÓRIO / VIBRO COMPACTADOR	10.100	126	32 TON	10.100	850	88,00	245,00
COMPRESSOR DE AR / COMPRESOR DE AIRE	1.800	85	250 PCM	10.000	640	88,00	46,00
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA / EXCAVADORA HIDRAULICA	17.000	104	0,70 M3	9.125	1.225	86,00	185,00
MOTO SCRAPER / MOTO TRAILLA	27.900	270	15,0 M3	12.000	1.450	85,00	644,00
MOTONIVELADORA / MOTONIVELADORA	11.800	115	115 HP	11.385	1.530	85,00	203,00
MOTONIVELADORA / MOTONIVELADORA	13.900	150	150 HP	11.385	1.530	85,00	289,00
RETROESCAVADEIRA / RETROEXCAVADORA	5.800	73	0,64 M3	8.900	890	85,00	88,00
TRATOR DE ESTEIRAS / TRATOR DE ORUGA	9.300	80	80 HP	9.750	1.345	82,00	119,00
TRATOR DE ESTEIRAS / TRATOR DE ORUGA	14.200	140	140 HP	9.750	1.345	82,00	260,00
TRATOR DE ESTEIRAS / TRATOR DE ORUGA	39.900	335	335 HP	11.470	1.560	81,00	640,00
TRATOR DE RODAS / TRATOR DE RUEDAS	4.100	118	118 HP	8.325	1.035	87,00	53,00



# Estimativas de custos de los equipos

Con informaciones prácticas y seguras sobre los costos usuales, esta tabla le permite al usuario conocer los datos necesarios para tener una posición clara y realista cuando prepare el estudio del presupuesto de una máquina o de un grupo de ellas.

Si usted no encuentra la máquina que le interesa en la relación, podrá contactar nuestra redacción para que la incluyamos. Si el equipo fuese de fabricación especial, es decir, no hace parte de la línea, envíenos las siguientes informaciones: peso, potencia, valor de adquisición y capacidad para que le suministremos los elementos que le permitirá hacer el cálculo.

Esta tabla reúne las siguientes columnas:

**PESO:** el peso aproximado del equipo, en operación, en Kg.

**POTENCIA:** la potencia total instalada, en HP.

**CATEGORÍA:** número representativo del equipo. Puede ser la capacidad de la caja, potencia generada, caudal, etc.

**VIDA:** la vida útil en horas.

**HS AÑO:** la estimativa del número de horas trabajadas por año.

**D. MEC.:** el desempeño mecánico en %.

**REPOSICIÓN:** el valor del equipo nuevo en real.

**DESVALORIZA.:** la pérdida del valor del equipo con referencia a las horas trabajadas, en real.

**RESID.:** el valor residual en %.

**INTERES.:** la rentabilidad del valor monetario del equipo con referencia a las horas trabajadas en real.

**TASA:** la tasa de intereses anual en %.

**M.OBRA:** el valor promedio horario de la

mano de obra del mantenimiento en real.

**PIEZAS:** valor promedio de las piezas de mantenimiento y material rodante aplicado, referente a las horas trabajadas en real.

**MAT. DESG.:** valor promedio de consumo horario de los bordes cortantes, dientes, cables de acero o sea, de las piezas en situación de trabajo en real.

**NEUMÁT.:** el valor promedio horario de gastos con neumáticos en real.

**N. VIDA:** la vida de los neumáticos en horas.

**COMBUST.:** o valor promedio horario gasto con combustible en real.

**CONS.:** el consumo de combustible en real.

**LUBRIC.:** el valor promedio horario de gastos con lubricantes en real.

**COSTO/H:** la somatoria de los valores de las columnas, totalizando el valor del costo horario en real.

RECIAÇÃO	RESID.	JUROS	TAXA	M. OBRA	PEÇAS	MAT. DESG.	PNEUS	P. VIDA	COMBUST.	CONS.	LUBRIF.	CUSTO/H
DESVALORIZA	RESID.	INTERES.	TASA	M. OBRA	PIEZAS	MAT. DESG.	NEUMAT.	N. VIDA	COMBUST.	CONS.	LUBRIC.	CUSTO/H
28,28	13,00	17,65	12,00	1,06	27,22	3,40	0,00	0,00	4,18	8,35	0,43	82,22
27,44	17,80	23,20	12,00	1,42	26,02	3,25	0,00	0,00	4,13	8,26	0,27	85,73
4,38	15,00	2,32	12,00	0,35	4,03	0,50	0,98	1.488	2,91	5,81	0,46	15,93
3,98	21,00	2,64	12,00	1,07	2,91	0,36	1,25	1.162	3,61	7,21	0,56	16,38
3,03	15,00	2,28	12,00	0,93	2,10	0,26	1,59	915	2,91	5,81	0,45	13,55
14,70	15,00	10,96	12,00	0,71	13,99	1,75	3,93	2.917	6,29	10,90	0,97	53,30
4,79	15,00	4,02	12,00	0,36	4,43	0,55	0,55	2.625	3,61	7,21	0,56	18,87
3,74	17,60	3,22	12,00	0,57	3,17	0,40	1,10	1.323	4,17	8,35	0,63	17,00
9,18	21,30	5,32	12,00	1,06	8,12	1,02	3,71	1.575	6,22	11,19	0,93	35,56
17,26	20,60	10,19	12,00	1,42	15,84	1,98	22,33	726	10,57	21,14	1,59	81,18
22,40	14,00	11,71	12,00	0,50	21,90	2,74	0,62	5.001	4,76	9,53	0,45	65,08
23,83	10,50	15,80	12,00	0,99	22,84	2,86	0,00	0,00	2,73	5,06	0,33	69,38
21,83	10,00	18,75	12,00	0,85	20,98	2,62	0,00	0,00	5,14	17,13	0,63	70,80
3,61	21,70	4,66	12,00	0,85	2,76	0,35	0,10	5.001	5,17	10,34	0,52	18,02
16,81	17,10	10,28	12,00	1,00	15,81	1,98	0,00	0,00	6,34	12,68	2,45	54,67
23,31	16,20	29,91	12,00	1,07	42,24	5,28	32,75	627	16,78	33,57	2,70	174,04
13,74	21,30	9,05	12,00	1,07	12,67	1,58	1,48	2.625	7,73	15,45	1,16	48,48
19,68	21,30	12,87	12,00	1,07	16,81	2,33	3,35	1.162	10,08	20,15	1,51	69,50
8,43	13,70	6,56	12,00	1,07	7,36	0,92	0,54	2.392	3,66	6,81	0,71	29,25
9,53	21,90	6,04	12,00	1,28	8,25	1,03	0,00	0,00	6,48	12,96	1,04	33,65
20,83	21,90	13,20	12,00	1,28	19,55	2,44	0,00	0,00	10,08	20,16	1,62	69,00
26,37	16,90	27,96	12,00	1,35	45,02	5,63	0,00	0,00	24,12	48,24	3,88	154,33
5,05	15,50	3,45	12,00	0,93	4,12	0,52	1,15	2.363	8,50	16,99	1,20	24,92



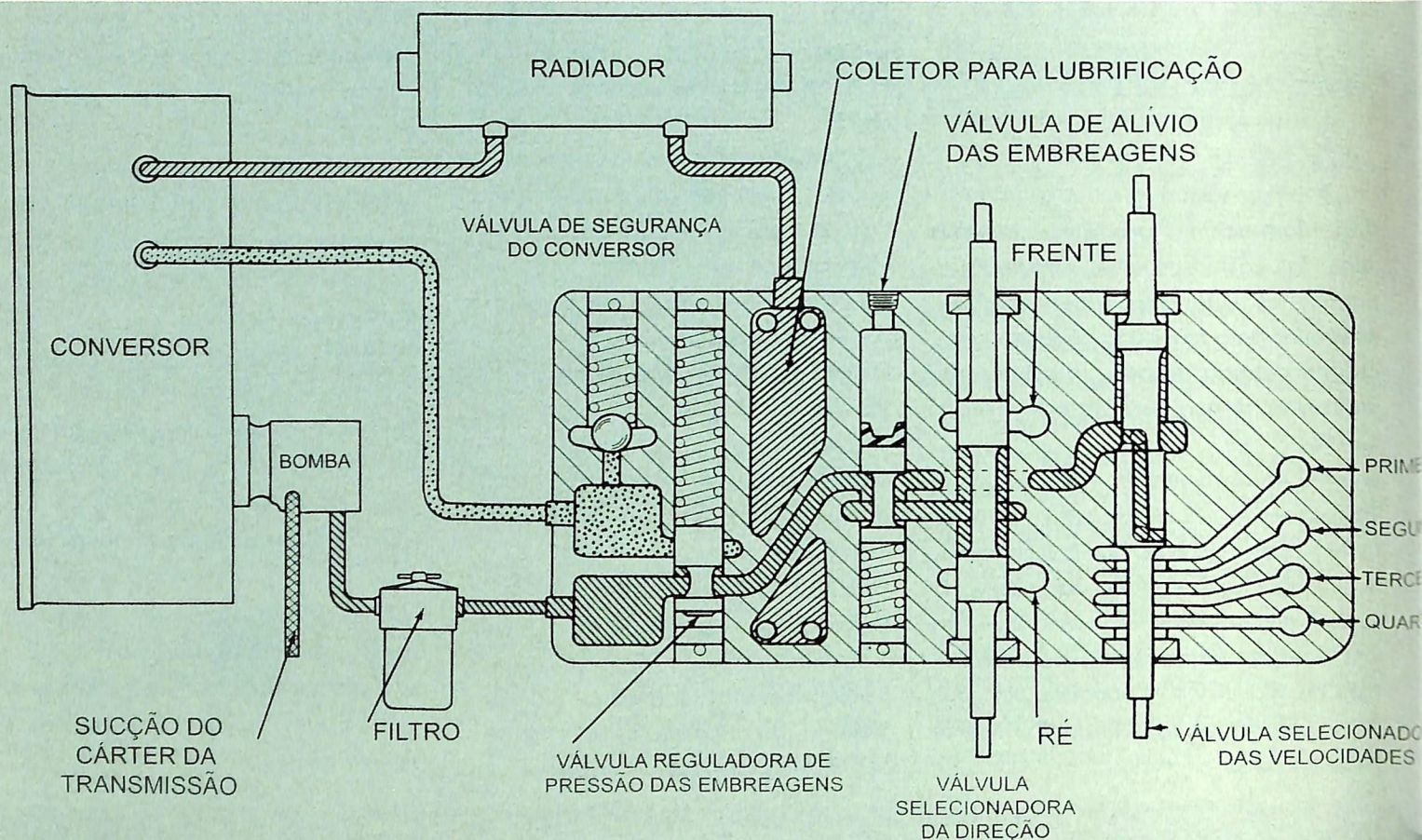


FIGURA 1

# CARACTERÍSTICAS DAS TRANSMISSÕES

## "POWERSHIFT"

Luiz Tettamanzy - Engenheiro-chefe Dana - Grupo de Sistemas Fora-de-estrada Brasil

As transmissões do tipo "Powershift" são utilizadas em um grande número de veículos fora-de-estrada. Operacionalmente, estas transmissões situam-se a meio caminho entre as transmissões mecânicas convencionais e as automáticas. A grande diferença entre elas é a maneira como as marchas são selecionadas.

Numa transmissão mecânica convencional, o operador deve pressionar o pedal de embreagem, movimentar a alavanca de câmbio, fazendo com que o garfo da transmissão deslize engatando a engrenagem desejada e, finalmente, liberar o pedal da embreagem a fim de novamente transmitir a potência do motor às rodas. Numa transmissão "Powershift", a troca de marchas é feita pela movimentação de uma alavanca de câmbio que envia sinais eletrônicos que por sua vez

comandam uma válvula de controle. Esta direciona o óleo através de circuitos que engatam e desengatam embreagens de múltiplos discos que efetivamente fazem a troca das marchas.

As transmissões "Powershift" ajudam a reduzir os problemas que normalmente existem quando tem-se um operador não treinado operando uma transmissão mecânica convencional. Elimina-se a necessidade de trocas de marchas com duplo acionamento do



pedal de embreagem no caso de câmbios não sincronizados. Também não existem problemas de desgaste excessivo da embreagem a seco ou de outros componentes da transmissão. Evitam-se problemas causados pelo desgaste do operador, que ao final do dia, por estar cansado, pode não realizar as trocas de marchas necessárias. Em todos estes casos, o uso do "Powershift" estará aumentando o rendimento do trabalho bem como auxiliando a proteger o motor e todo o trem de força da máquina.

Quando uma transmissão mecânica convencional é utilizada em equipamentos pesados de aplicação fora-de-estrada, estes necessitam ter um controle rígido a fim de que se evitem danos ao mesmo. As cargas atuantes sobre um equipamento deste tipo tomam-se extremamente elevadas caso ocorra uma mudança brusca na direção do movimento do veículo ou mesmo numa troca de marchas. As transmissões "Powershift" tem uma proteção interna contra este tipo de ocorrência, o que pode ser verificado pela observação da troca de sentido de movimentação de uma máquina equipada com este tipo de transmissão. Neste caso, a máquina desacelera, pára, e finalmente volta a acelerar novamente no sentido contrário. Todo este movimento é determinado pela transmissão, uma vez que o operador simplesmente move a alavanca de controle de marchas da posição "frente" para a "ré".

### Os componentes da transmissão

As transmissões "Powershift" são constituídas por quatro subsistemas principais: conversor de torque, embreagens hidráulicas, sistema hidráulico de controle do acionamento das embreagens e o trem de engrenagens da transmissão propriamente dita. (FIGURA 1) Apesar das transmissões "Powershift" poderem ser utilizadas sem conversor de torque, esta é uma exceção, já que o mesmo traz grandes vantagens a todo o sistema de transmissão. Em uma transmissão sem conversor de torque ocorre uma queda na capacidade de tração em relação à velocidade do veículo quando as marchas são trocadas. Com o uso do conversor, todas as faixas das marchas têm uma transição suave o que faz com que não seja necessária a troca das marchas a velocidades precisas a fim de se manter uma correspondência entre a carga existente e o motor.

O conversor de torque é montado entre o volante do motor e a transmissão. Na sua forma

mais simples ele é constituído por uma turbina que é acionada hidráulicamente por um impulsor que gira solidariamente à rotação do motor. Um estator estacionário é montado entre a turbina e o impulsor, gerando um fluxo de óleo tal que gera uma multiplicação do torque de entrada. Quanto maior a carga imposta à transmissão, maior é a desaceleração da turbina o que aumenta o volume de óleo redirecionado pelo estator, conseqüentemente aumentando a multiplicação do torque. Isto faz com que existam infinitas relações geradas pelo conversor normalmente numa relação que vai de zero a três.

O sistema de controle dos circuitos hidráulicos é fundamental para o funcionamento da transmissão. Este sistema tem várias funções entre elas direcionar o óleo para o acionamento das embreagens necessárias para o engate das marchas, prover lubrificação para o sistema e refrigerar o óleo que sai do conversor. Um desenho esquemático (FIGURA 2 - Pág.: 54) ajuda a entender o circuito hidráulico básico existente nos "Powershifts". Basicamente uma bomba traz o óleo do cárter da transmissão para o conversor. Antes do conversor existe uma válvula reguladora que desvia parte do óleo com pressão maior para a válvula de controle das embreagens e desta para os circuitos de embreagem propriamente ditos. Do conversor de torque, o óleo aquecido em função das perdas geradas no próprio conversor vai para um radiador a fim de ser resfriado. Após o resfriamento o óleo faz a refrigeração do trem de engrenagens retornando ao cárter onde todo o circuito recomeça.

Com relação ao trem de engrenagens, este normalmente constitui-se de eixos paralelos interconectados por engrenagens de tamanhos diferentes cujos dentes estão em contato constante. Embreagens direcionam a potência através das engrenagens apropriadas a fim de se obter a relação final desejada. Quando a embreagem é acionada, isto faz com que a engrenagem seja acoplada ao eixo. No momento em que a embreagem é desacionada, a engrenagem continua sua rotação, porém agora desacoplada do eixo.

As embreagens de um "Powershift" são diferentes de uma embreagem convencional a seco. Nestas, existe um platô e um disco com material de atrito. Quando a embreagem não está acionada, o disco gira solidário ao próprio platô e ao volante, transmitindo a potência do motor para a transmissão. A carga do platô é gerada por molas helicoidais ou por uma mola do tipo "belleville". As embreagens

de um "Powershift" tem um funcionamento diferente, já que são acionadas hidráulicamente. Além disto, elas constituem-se de vários discos de diâmetros reduzidos imersos em óleo. O acionamento da embreagem é feito pelo circuito hidráulico controlado por uma válvula do "Powershift". Este circuito atua um pistão que pressiona os discos com material de atrito conectando o eixo à engrenagem desejada. Quando a embreagem é desacionada, a pressão de óleo no pistão é zerada e molas de retorno fazem com que os discos se desacoplem, tornando a rotação da engrenagem independente da rotação do eixo. Existem algumas transmissões que possuem marchas com modulação, fazendo com que a transição entre o acionamento e desacionamento das embreagens seja feita de forma gradual, resultando em maior conforto ao operador e evitando os choques decorrentes das trocas de marchas.

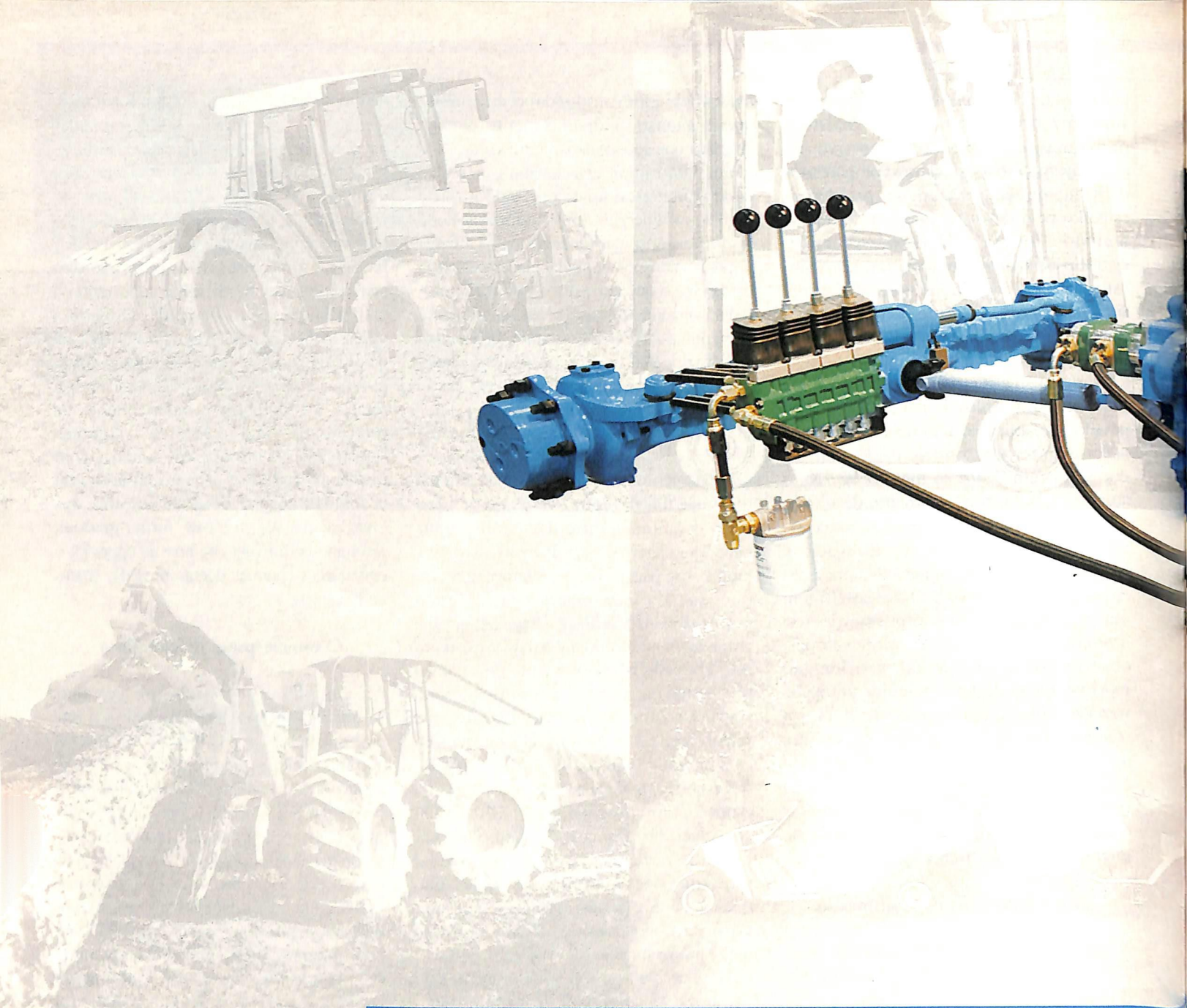
### O uso crescente da eletrônica

Atualmente as novas transmissões têm incorporado componentes eletrônicos a fim de implementar novas funções e realizar a automatização de certas tarefas. O uso de alavancas de comando associados à eletrônica, permitem entre outras coisas, simplificar a troca de marchas. O módulo eletrônico pode ser programado, por exemplo, para que sempre que o operador realize uma troca direcional (selecionar ré ou frente) a transmissão selecione a primeira. Muitas outras funções podem ser programadas também para proteger todo o trem de força e evitar operações incorretas. O uso da eletrônica também está presente em outras funções como na melhora das curvas de modulação e até para troca automática das marchas.

Concluindo, podemos dizer que as transmissões "Powershift" são indicadas para operações em que uma grande flexibilidade e facilidade de operação sejam necessárias. Suas aplicações típicas no Brasil são pás-carregadeiras, moto-niveladoras, compactadores e "stackers". Apesar do custo deste tipo de transmissão ser superior ao de uma transmissão convencional devido a sua maior complexidade, os ganhos de produtividade alcançados por este tipo de sistema são muito significativos tornando os "Powershifts" uma opção sempre a ser considerada.

\* Baseado em artigo elaborado por James Robertson e Burton Zeller Dana Off-Highway Systems Group (ex-Clark)



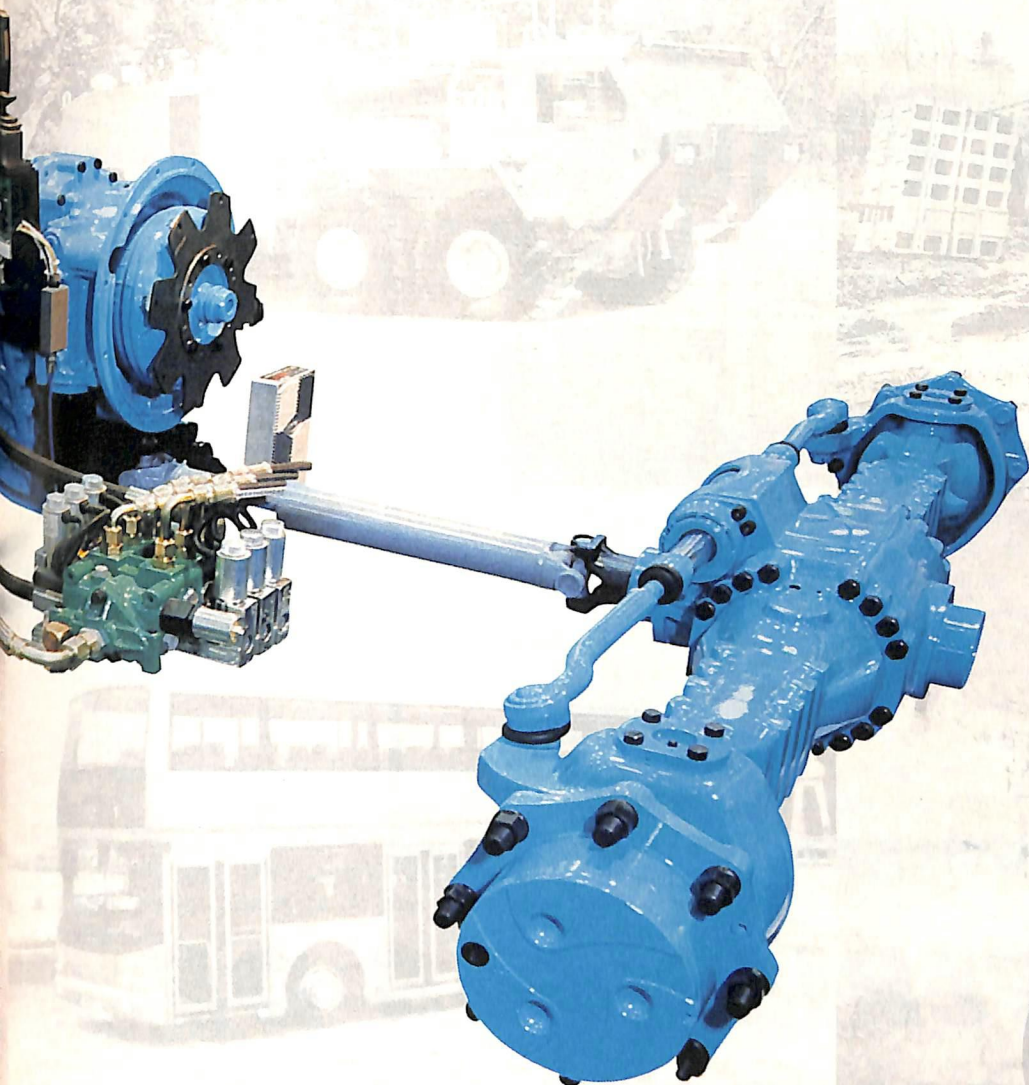


## NOSSOS PRODUTOS E SISTEMAS FORA-DE-ESTRADA



**SISTEMAS FORA-DE-ESTRADA SPICER® e GRESEN®** Nós do Grupo de Sistemas Fora-de-Estrada da Dana temos o orgulho em ajudá-lo a atender as suas necessidades de forma personalizada. Isso significa entender os seus requisitos e fornecer-lhe os eixos, transmissões, componentes e sistemas hidráulicos para atender as suas aplicações de forma específica. Para servi-lo ainda





**PARADA TÊM UMA APLICAÇÃO IDEAL. A SUA!**

Ref. 124

*melhor coordenamos os nossos recursos globais e investimos em fábricas, equipamentos, tecnologia e pessoas que traduzem o estado-da-arte no setor. Tudo isso para que estejamos sempre preparados a atender nossa próxima aplicação ideal. A sua! Visite-nos na Internet. <http://www.dana.com/offhighway>. Contate-nos pelo telefone (051) 470-9144 e pelo fax (051) 470-2778. *People Finding A Better Way*®  
Gente Encontrando A Melhor Solução®*





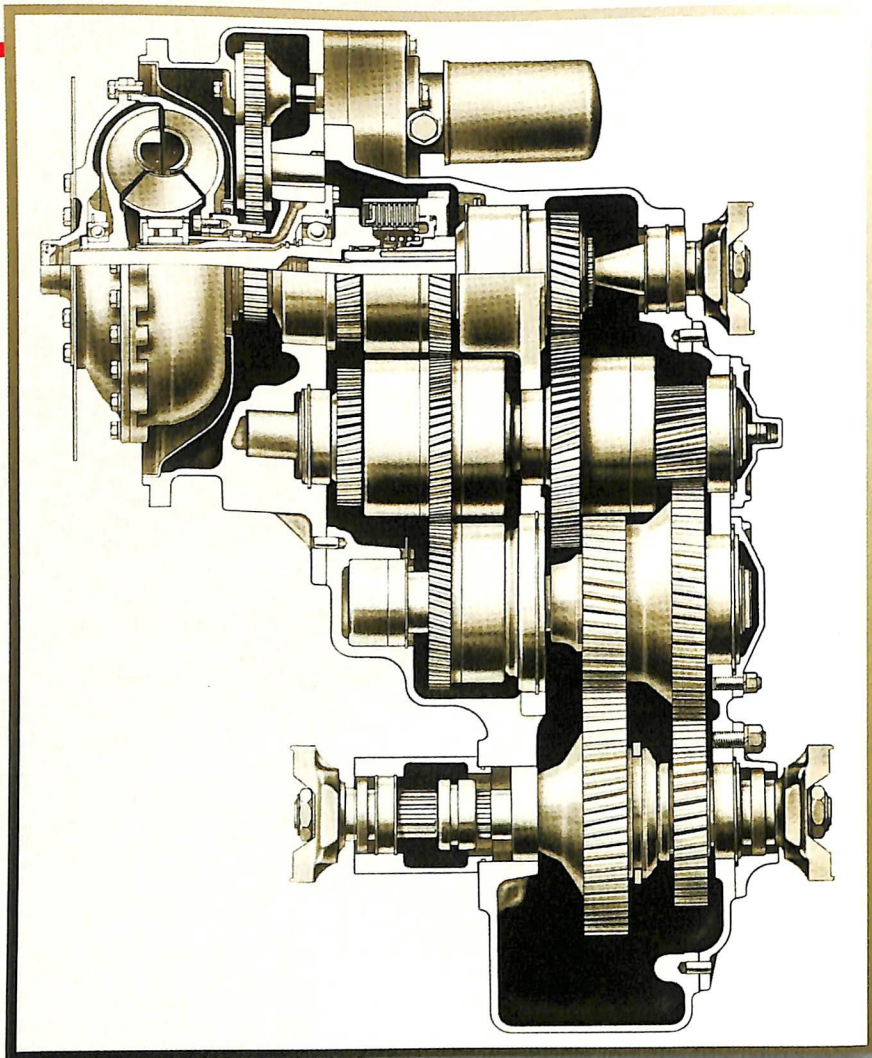


FIGURA 2

# CARACTERÍSTICAS DE LAS TRANSMISIONES

## “POWERSHIFT”

*Luiz Tettamanzy – Ingeniero Jefe – Dana – Grupo de Sistemas Fuera de carretera – Brasil*

Las transmisiones del tipo “Powershift” son utilizadas en un gran número de vehículos fuera de carretera. Operacionalmente, estas transmisiones están a medio camino entre las transmisiones mecánicas convencionales y las automáticas. La gran diferencia entre ellas es la forma de selección de las marchas. En el caso de la transmisión mecánica convencional, el operador debe apretar el pedal del embrague, mover la palanca de cambios, de modo que la horquilla de la transmisión deslice engranando

la corona dentada correspondiente y, finalmente, soltar el pedal del embrague para que nuevamente se transmita la potencia del motor a las ruedas. En el caso de la transmisión “Powershift”, el cambio de marchas se hace moviendo una palanca de cambios que envía señales electrónicas que gobiernan una válvula de control. Esta válvula desvía el aceite a circuitos que engranan y desengranan embragues de discos múltiples que son los que, efectivamente, cambian las marchas.

Las transmisiones “Powershift” ayudan a reducir los problemas que normalmente

surgen cuando un operador sin experiencia maneja una transmisión mecánica convencional. La razón es que este tipo de transmisión elimina la necesidad de doble accionamiento del pedal del embrague para cambiar de marcha, en el caso de que los cambios no sean sincronizados, además minimiza el desgaste excesivo del embrague en seco como de otros componentes de la transmisión. También evita los problemas causados por el desgaste del operador, que al final del día, en razón del cansancio, tal vez no realice todos los cambios de marcha necesarios. Consecuentemente, la utilización



de "Powershift" aumenta el rendimiento de la operación y colabora con la protección tanto del motor como de todo el tren de mando de la máquina.

Las máquinas pesadas de aplicaciones fuera de carretera que están equipadas con transmisiones mecánicas convencionales, necesitan un control rígido de manejo, para evitar daños costosos. Las cargas que actúan sobre un equipo de este tipo se tornan extremadamente elevadas cuando ocurre un cambio brusco de dirección del movimiento o, incluso, un cambio de marcha. Las transmisiones "Powershift" brindan protección interna en estas situaciones, lo que puede ser verificado cuando se observa una máquina invirtiendo su sentido de desplazamiento. En este caso, la máquina se desacelera, se detiene y finalmente vuelve a acelerarse en la dirección contraria. Todo este proceso es determinado por la transmisión, ya que el operador simplemente mueve la palanca de control de marchas de la posición de "avance" para la de "retroceso".

### Los componentes de la transmisión

Las transmisiones "Powershift" están constituidas por cuatro subsistemas principales: convertidor de par, embragues hidráulicos, sistema hidráulico de control del accionamiento de los embragues y el tren de engranajes de la transmisión propiamente dicha. (FIGURA 1 - Pág.: 50)

A pesar de que las transmisiones "Powershift" pueden ser utilizadas sin convertidor de par, ésta es una excepción, porque el mismo le ofrece grandes ventajas a todo el sistema de transmisión. En una transmisión sin convertidor de par hay una pérdida de capacidad de tracción en relación con la velocidad del vehículo cuando se cambia de marcha. Con el uso del convertidor, todas los intervalos de revoluciones de una marcha a otra tienen una transición suave, de modo que no es necesario que se cambien las marchas a velocidades precisas para mantenerse la correspondencia entre la carga existente y el motor.

El convertidor de par se monta entre el volante del motor y la transmisión. En su forma más simple, está constituido por una turbina accionada hidráulicamente por un impulsor que gira solidariamente a la rotación del motor. Un estator estacionario se monta entre la turbina y el impulsor, generando un flujo de aceite que multiplica el par de entrada.

Cuanto mayor es la carga impuesta a la transmisión, mayor es la desaceleración de la turbina, de modo que aumenta el volumen de aceite desviado por el estator, aumentando consecuentemente la multiplicación del par. En razón de esto, existen infinitas relaciones generadas por el convertidor, normalmente en una relación de cero a tres.

El sistema de control de los circuitos hidráulicos es fundamental para el funcionamiento de la transmisión. Este sistema tiene varias funciones, entre las cuales: desviar el aceite en la dirección correcta para el accionamiento de los embragues necesarios para el engranaje de las marchas, lubricar el sistema y enfriar el aceite que sale del convertidor de par. Un croquis esquemático (FIGURA 2) ayuda a entender el circuito hidráulico básico de las transmisiones "Powershift". Básicamente una bomba envía el aceite del cárter de la transmisión hacia el convertidor. Antes del convertidor se encuentra una válvula reguladora que desvía parte del aceite con presión más alta hacia la válvula de control de los embragues y, desde allí, hacia los circuitos de embrague propiamente dichos. Desde el convertidor de par, el aceite caliente, en función de las pérdidas generadas en el propio convertidor, va a un radiador donde es enfriado. Después de frío, el aceite enfría el tren de engranajes y retorna al cárter, donde todo el circuito recomienza.

Con relación al tren de engranajes, normalmente está constituido por ejes paralelos interconectados por coronas dentadas de tamaños diferentes cuyos dientes están en contacto permanente. Embragues desvían la potencia a través de las coronas dentadas apropiadas para obtenerse la relación final deseada. Cuando se acciona el embrague, la corona dentada se acopla al eje. En el momento en que el embrague deja de ser accionado, la corona continúa su rotación, pero ahora desacoplada del eje.

Los embragues de una transmisión "Powershift" son diferentes del embrague convencional en seco, que están formados por una placa de presión y un disco con material de fricción (guarnición). Cuando el embrague está desconectado, el disco gira solidario con la placa y el volante, transmitiendo la potencia del motor a la transmisión. La placa ejerce presión por medio de resortes helicoidales o por un muelle tipo "belleville". Los embragues de la transmisión "Powershift" funcionan de modo diferente, ya que son accionadas hidráulicamente.

Además, están constituidos por varios discos de diámetros reducidos inmersos en aceite. El accionamiento del embrague es realizado por un circuito hidráulico controlado por una válvula. Este circuito acciona un pistón que presiona los discos con material de fricción, conectando el eje a la corona dentada deseada. Cuando el embrague deja de ser accionado, la presión del aceite en el pistón es nula y muelles de retorno desacoplan los discos, de modo que la rotación de la corona se independiza de la rotación del eje. Existen algunas transmisiones que tienen marchas moduladas, en que la transición entre el accionamiento del embrague y el desembrague es gradual, lo que resulta en una mayor comodidad del operador y en cambios de marchas más suaves.

### La utilización cada vez mayor de sistemas electrónicos

Actualmente las nuevas transmisiones tienen componentes electrónicos incorporados para implementar nuevas funciones y realizar la automatización de algunas tareas. El uso de palancas de mando asociadas a sistemas electrónicos, permite, entre otras cosas, simplificar los cambios de marchas. El módulo electrónico puede ser programado, por ejemplo, para que siempre que el operador realice un cambio de dirección (seleccionar avance o retroceso) la transmisión seleccione la primera marcha. También se pueden programar muchas otras funciones para proteger todo el tren de mando y evitar las operaciones incorrectas. El uso de la electrónica está presente, además, en otras funciones, como en el mejoramiento de las curvas de modulación e, incluso, en el cambio automático de marchas.

Concluyendo, podemos afirmar que las transmisiones "Powershift" son indicadas para operaciones en las que una gran flexibilidad y facilidad de operación sean necesarias. Sus aplicaciones típicas en Brasil son palas cargadoras, motoniveladoras, compactadores y apiladoras. A pesar de que el costo de este tipo de transmisión es superior al de una transmisión convencional debido a su mayor complejidad, el incremento de la productividad que este tipo de sistema logra es muy significativo, de modo que la transmisión "Powershifts" es una opción que debe ser siempre considerada.

\* Basado en un artículo escrito por James Robertson y Burton Zeller  
Dana Off-Highway Systems Group (ex-Clark)





Dimensões da caçamba têm sinergia com diferentes tipos de escavadeiras e pás-carregadeiras

*Dimensiones de la caja coordinadas con los diferentes tipos de excavadoras y palas cargadoras*

# JOVEM, VERSÁTIL E PODEROSO

**Fora-de-estrada RK 430 da Randon  
é destaque na mineração e construção**

**L**ançado há menos de três anos pela Randon Veículos, o RK 430 se consolida como a solução comprovada para a equação “alto desempenho x baixo custo”, que mais do que nunca desafia

a capacidade competitiva das empresas mineradoras e construtoras.

Desde o ano passado, a Randon vem desenvolvendo com empresas parceiras um programa especial para avaliar o equipa-

mento em necessidades específicas de operação. As aplicações a campo até 30 toneladas foram efetivadas por empresas diferentes nos estados da Bahia, Minas Gerais e São Paulo, envolvendo o transporte



de brita, ouro, zinco, calcário e magnesita, além de trabalhos em construção civil. A parceria com a Randon foi efetivada pela Mineral (SP), Ivaí Engenharia (MG), PH. Transportes (MG), Egesa (MG), Magnesita S.A. (BA), Embu Engenharia (unidades Itapevi e Embú - SP) Pedreiras Cantareiras - Holdercim Brasil S.A. (SP), Calcário Bonança (SP), Santa Isabel (SP) e Britabrás (SP).

Os resultados obtidos pelas empresas parceiras surpreenderam o próprio fabricante. Os custos operacionais foram considerados pelos usuários os mais baixos comparativamente aos equipamentos similares, registrando em determinadas aplicações, uma faixa média de valores entre R\$ 0,23 e R\$ 0,30 por metro cúbico transportado e de R\$ 0,14 a R\$ 0,18 por tonelada transportada. A faixa de consumo de combustível ficou entre 8 e 11,1 litros/hora conforme a aplicação. Em 1.500 horas de testes, o RK 430 apresentou uma disponibilidade mecânica acima de 98% e nenhuma necessidade de manutenção corretiva no período de operação. A sinergia das dimensões da caçamba com os diferentes tipo de escavadeiras e pás-carregadeiras também foi apontado pelas empresas como diferencial altamente positivo. Além destes itens, mereceu destaque especial a velocidade de basculamento com carga de apenas oito segundos, que se reverte em ganhos de tempo no ciclo de produção. A este item a Randon está somando novas vantagens. "Vamos disponibilizar para o mercado uma alternativa de eixo que, em determinadas aplicações, vai permitir um aumento de até 20% na velocidade de deslocamento", anuncia o gerente comercial da Randon Veículos, Lucien Santos. Para testar a nova tecnologia a campo, foi escolhida a empresa Itamarati Terra-plenagem Ltda., de São Paulo. Segundo Lucien Santos, a opção se deve a uma parceria antiga, à familiaridade com o RK 430 e ao profissionalismo da empresa, que a habilita a encontrar resultados confiáveis e precisos.

### Itamarati: opção incondicional pelo fora-de-estrada

A Itamarati, pertencente a Afonso Dias, foi o primeiro cliente de caminhões fora-de-estrada da Randon. A parceria remonta a 1975, quando a empresa decidiu substituir seis caminhões rodoviários por dois fora-de-estrada. "Logo de início foram constatados ganhos tão significativos na escala que acabaram por definir a padronização de toda a frota. Desde então, passamos a utilizar somente caminhões fora-de-estrada", afirma o diretor superintendente da Itamarati, Fernando Montera.

A padronização de frota acabou incluindo a própria marca dos equipamentos. Atualmente a empresa conta com 80 caminhões fora-de-estrada, todos Randon, entre os quais 39 modelo RK 430. A frota trabalha

24 horas por dia em três turnos para movimentar quatro milhões de toneladas/mês.

Montera não esconde que o desempenho do RK 430 seduziu os técnicos da Itamarati. "É a melhor relação benefício-custo que já constatamos", observa, anunciando a intenção de padronizar toda a frota com este modelo. A Itamarati é reconhecida como uma empresa voltada para a alta produtividade e baixo custo de operação. O desempenho de cada equipamento é analisado com informações completas, obtidas junto a um banco de dados que computa cada item e sua repercussão no resultado final. Esta é uma das importantes estratégias que tornaram a Itamarati destaque absoluto no segmento de mineração no Brasil. Outra

tática, revela o diretor superintendente da empresa, é trabalhar com frota nova ou semi-nova - na Itamarati a idade média é de cinco anos - para reduzir custos de manutenção.

"Fazemos o equipamento trabalhar para nós e não nós trabalharmos para o equipamento", comenta Montera.

A fórmula é boa, mas poucos conseguem. No modelo de sucesso, o superintendente da Itamarati aponta a preocupação desde longa data em canalizar recursos próprios para reinvestimento em equipamentos, sem depender de financiamentos de terceiros. Com 500 funcionários, a Itamarati não convive com causas trabalhistas nem pendências judiciais. Normalmente só trabalha com empresas privadas e investe na qualidade dos serviços, tendo como principais clientes MSF-Mineração Serra da Fortaleza (MG), Serrana S.A. (SP), Ultrafértil (GO), Novo Astro (AP), Sama (GO), Companhia Vale do Rio Doce, Camargo Correia, CNO, Andrade Gutierrez, entre outros. Recentemente a Itamarati foi integrada no padrão cinco estrelas "Nosa", certificação internacional de segurança adotada pela RTZ, considerada a maior mineradora do mundo.



Basculamento em 8 segundos com carga

*Volteo com carga em 8 segundos*





Custo operacional chega a R\$ 0,23 por metro cúbico transportado e R\$ 0,14 por tonelada

Costos de operación llega a los R\$ 0,23 por metro cúbico transportado y a los R\$ 0,14 por tonelada

# NUEVO, VERSÁTIL Y PODEROSO

**El fuera de carretera RK 430 de Randon se destaca en minería y construcción**

**E**l RK 430, lanzado hace menos de tres años por Randon Vehículos, ya se está consolidando como la solución para la combinación "alto desempeño x bajo costo", que ahora más que nunca

desafía la capacidad competitiva de las empresas de minería y construcción. Desde el año pasado, Randon está desarrollando con empresas asociadas un programa especial para evaluar el vehículo

en condiciones específicas de operación. Las pruebas de campo, en aplicaciones de hasta 30 toneladas, han sido realizadas por empresas diferentes en los Estados de Bahía, Minas Gerais y San Pablo, incluyeron el



# AGUARDAMOS VOCÊ NA M&T EXPO '99 COM OS MAIS BAIXOS CUSTOS POR TONELADA TRANSPORTADA



**RK 430**



**RK 425B**



**RK 628B**



**RK 435N**



RANDON VEÍCULOS LTDA.  
Av. Abramo Randon, 660 - Bairro Interlagos  
CEP 95055-010 - Caxias do Sul - RS - Brasil  
Fone: +55 (054) 209.2400 Fax: +55 (054) 209.2411  
<http://www.randon.com.br>  
e-mail:veiculos@randon.com.br



transporte de grava, oro, zinc, calcáreo y magnesita, además de servicios en la construcción civil. Las empresas asociadas con Randon en este proyecto son: Minercal (SP), Ivaí Engenharia (MG), P.H. Transportes (MG), Egesa (MG), Magnesita S.A. (BA), Embu Engenharia (unidades Itapevi y Embu - SP) Pedreiras Cantareiras - Holdercim Brasil S.A. (SP), Calcário Bonança (SP), Santa Isabel (SP) y Britabrás (SP).

Los resultados obtenidos por las empresas asociadas han sorprendido incluso al propio fabricante. Los usuarios concluyeron que los costos de operación fueron comparativamente los más bajos, en relación a los vehículos similares, ya que se mantuvieron, en determinadas aplicaciones, dentro de un rango de valores entre R\$ 0,23 y R\$ 0,30 por metro cúbico transportado y entre R\$ 0,14 y R\$ 0,18 por tonelada transportada. El consumo de combustible se mantuvo en el rango entre 8 y 11,1 litros/hora, dependiendo de la aplicación.

Durante el periodo de 1.500 horas de pruebas, el RK 430 presentó una disponibilidad mecánica por encima del 98% y no necesitó ningún mantenimiento correctivo. La coordinación de las dimensiones de la caja con los diferentes tipos de excavadoras y palas cargadoras también ha sido destacada por las empresas asociadas como una característica altamente positiva. Además de estos puntos, también éstas pusieron de relieve la velocidad de volteo con carga, de apenas ocho segundos, que acorta los ciclos de producción. En lo que se refiere a velocidad, Randon está añadiendo nuevas ventajas. "Vamos a poner a disposición del mercado una opción de eje que, para determinadas aplicaciones, permitirá un aumento de hasta el 20% de la velocidad de desplazamiento", anuncia el gerente comercial de Randon Vehículos, Lucien Santos. Las pruebas de campo de la nueva tecnología, serán confiadas a la empresa Itamarati Terraplenagem Ltda., de San Pablo. Según informa Lucien Santos, la selección de esta empresa se debió a una colaboración de muchos años, a su familiaridad con el RK 430 y su profesionalismo, por lo que sus resultados serán confiables y precisos.

#### **Itamarati: opción incondicional por los fuera de carretera**

Itamarati Terraplenagem Ltda., empresa que pertenece a Afonso Dias, fue la primera



**Itamarati vai testar nova alternativa de eixo para aumentar em até 20% a velocidade de deslocamento**

*Itamarati realizará las pruebas de la nueva opción de eje para aumentar hasta el 20% la velocidad de desplazamiento*

cliente de camiones fuera de carretera de Randon. La relación se remonta a 1975, cuando la empresa de movimiento de tierras decidió reemplazar seis camiones viales por dos fuera de carretera. "Desde el comienzo constatamos incrementos tan significativos en la escala de producción que nos llevaron a definir un nuevo perfil para la flota. Desde entonces empezamos a utilizar solamente camiones fuera de carretera", afirma el director superintendente de Itamarati, Fernando Montera. La uniformidad de la flota acabó incluyendo la propia marca de los camiones de acarreo. Actualmente la empresa cuenta con 80 camiones fuera de carretera, todos Randon, entre los cuales 39 son del modelo RK 430. La flota trabaja 24 horas por día en tres turnos para mover cuatro millones de toneladas por mes.

Montera se enorgullece en decir que el desempeño de los RK 430 ha conquistado a los técnicos de Itamarati. "Es la mejor relación costo / beneficio que ya hemos constatado", observa y anuncia el proyecto de formar toda la flota con este modelo. Itamarati tiene el renombre de una empresa que trabaja con alta productividad y bajos costos de operación. El desempeño de cada equipo es analizado con base en informaciones completas, compiladas a través de un banco de datos que computa cada ítem y su repercusión en el resultado final. Esta es una de las principales estrategias

que han transformado a Itamarati en una de las empresas que más se destaca en el sector minero de Brasil. Otra táctica, revela el director superintendente, es trabajar siempre con una flota nueva o seminueva: la edad promedio de los equipos de Itamarati es de cinco años, para reducir los costos de mantenimiento. "El objetivo es que los equipos trabajen para nosotros y no que nosotros trabajemos para ellos", comenta Montera.

La fórmula es muy buena, pero pocos consiguen aplicarla. Para lograr el éxito, el superintendente de Itamarati apunta la política, seguida desde hace mucho tiempo, de canalizar recursos propios para la reinversión en equipos, sin la necesidad de depender de financiamientos de terceros. Itamarati tiene una plantilla de 500 funcionarios, y no responde a causas laborales ni tiene pendenencias judiciales. Normalmente sólo trabaja con empresas privadas e invierte en la calidad de los servicios. Sus principales clientes son: MSF-Mineração Serra da Fortaleza (MG), Serrana S.A. (SP), Ultrafértil (GO), Novo Astro (AP), Sama (GO), Companhia Vale do Rio Doce, Camargo Correia, CNO y Andrade Gutierrez, entre otros. Recientemente Itamarati ha recibido el patrón cinco estrellas "Nosa", certificación internacional de seguridad adoptada por RTZ, que está considerada como la compañía minera más grande del mundo.



# FUNDAÇÕES OFF-SHORE PERFURAÇÃO ROTATIVA COM CIRCULAÇÃO REVERSA

MAIS UMA SOLUÇÃO

# ASSERC

TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA  
ATRAVÉS DE NOVOS EQUIPAMENTOS



Perfuratriz Bauer BA 1250  
Circulação Reversa

Ref. 127

Delphos



Porto do Pecém - Fortaleza - CE  
Obra da Construtora Andrade Gutierrez



Rua Dr. Fonseca Brasil, 77  
CEP 05716-060 - São Paulo - SP - Brasil  
Fone/Fax.: (55 11) 3743-7990  
e-mail: [asserc@link.com.br](mailto:asserc@link.com.br)

**ASSERC**





Equipamentos em Tocantins: revendedor assume toda responsabilidade pela manutenção preventiva

# CONTRATO DE MANUTENÇÃO INTEGRAL

## Obras em Tocantins inauguram novo tipo de parceria entre revendedor e construtoras

**A**s obras da Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, no Estado de Tocantins inauguram um novo tipo de serviço oferecido pelo revendedor Sotreq na área de construção pesada. Trata-se do contrato de manutenção para novos equipamentos, onde o revendedor assume toda responsabilidade para a manutenção preventiva, corretiva e

preditiva, garantindo, durante 42 meses, a disponibilidade operacional de 90% dos equipamentos. Ao todo, estão cobertos pelo contrato 10 caminhões 769D, seis tratores D8R, dois D6R, duas escavadeiras 375L, duas 345B e uma 320BL, duas carregadeiras 980G, duas 950F-II e duas motoniveladoras 140H.

Para cumprir o contrato de manutenção que contempla mão-de-obra e peças de reposição, a Sotreq está instalada no canteiro de obras da usina com uma equipe de 15 pessoas. Engenheiros e técnicos da Sotreq têm disponíveis escritório informatizado, almoxarifado, sete veículos utilitários e leves, ferramental adequado, manuais e



aparelhos portáteis de diagnóstico e monitoramento. A exemplo do que vem sendo adotado pela Sotreq no setor de mineração, na construção da nova usina do Tocantins vem sendo aplicado um software denominado Sistema de Manutenção, que tem como característica principal o controle dos dados das máquinas e de seus componentes, analisando consumos, custos e manutenção preventiva, sinalizando tendências para a manutenção preditiva. Com a implementação desse novo contrato de manutenção as empresas consorciadas têm garantido o compromisso de preservação de seu patrimônio com o devido retorno dos investimentos, uma vez que, de acordo com o contrato, a garantia dos equipamentos fica estendida, independentemente do número de horas trabalhadas. Além disso, o alto índice de disponibilidade das máquinas, garante o cumprimento do cronograma das obras. A Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, um projeto com custo orçado em U\$ 1,2 bilhão, está sendo construída no Estado de Tocantins. Localizada a 52 quilômetros de Palmas, a capital do estado, a hidrelétrica contará com cinco turbinas com capacidade de geração de 173 MW cada

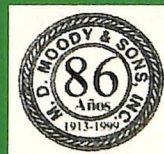
uma, totalizando 850 MW, já em agosto de 2002. Atualmente a demanda de energia elétrica no estado é de cerca de 26% da produção planejada da nova usina. Estimativas indicam que em 2002 a demanda de eletricidade do estado será de 200 MW/h, o que garante a exportação do excedente da produção a estados do norte e do sul do país. Duas das principais construtoras do país, Andrade Gutierrez e Companhia Norberto Odebrecht (CNO) se uniram para formar o Consórcio Construtor UHE Lajeado e tiveram como desafio inicial a mobilização de seus recursos num curto período de tempo, adaptando suas diferentes culturas e estilos de trabalho à realidade do novo empreendimento. A quantidade de volumes movimentados para a construção da nova usina é significativa: em sua primeira etapa, onde previa-se o desvio do rio Tocantins, foram movimentados 899 mil metros cúbicos de rocha e solo, durante seis meses de trabalho. Na segunda fase, em andamento, estão previstas escavações de 3.813.020 metros cúbicos em rocha a céu aberto, além 3.213.750 metros cúbicos de escavação comum. Para a construção da barragem, prevê-se um volume

de 1.009.831 m3 de concreto convencional e outros 233.243 m3 de concreto rolado. A nova usina terá uma barragem de 2.530 metros de comprimento e 36 metros de altura e o vertedouro da barragem terá 14 vãos de 17 metros cada um. A hidrelétrica formará um lago de 630 metros quadrados, com reservatório de 5,5 bilhões de metros cúbicos de água. Os equipamentos pesados disponibilizados para a construção da nova usina somam 56, dos quais 42 são Caterpillar e três são modelos que pela primeira vez estão trabalhando no Brasil: são as escavadeiras 375L e 345B e o caminhão fora de estrada 769D que trabalham em escavação de rocha. Esses modelos fazem parte do novo lote de 29 equipamentos Caterpillar adquiridos pelo consórcio especialmente para trabalharem na construção da usina, que incluem os modelos D8R e D6R de tratores de esteiras, 980G e 950F-II de carregadeiras, 140H de motoniveladora e 320BL de escavadeira. Os equipamentos foram adquiridos levando-se em conta o dimensionamento feito de acordo com o tipo de material trabalhado. Na região, o predomínio de rocha é o granito, com índice de abrasividade Los Angeles de 37%.



**M.D. MOODY & SONS, INC.**

[www.mdmoody-intl.com](http://www.mdmoody-intl.com)



**GUINDASTES**

**Novos, "Rebuilt" e usados.  
Venda - Aluguel - Financiamento**

**GUINDASTES**

**Guindastes treliçados e hidráulicos sobre caminhão, esteiras ou tipo "RT" de 10 a 600 ton.  
Mais de 250 guindastes em stock**

**Aluguel de Guindastes**  
**American**  
sobre esteiras de 60 a 600 ton.  
**Manitowoc**  
sobre esteiras de 100 a 250 ton.  
**Kobelco**  
sobre esteiras de 50 a 175 ton.  
**Terex**  
hidráulicos de 30 a 110 ton.



**Produtos Terex**  
**Master Dealer**



Guindastes sobre caminhão,  
esteiras e pedestal.



Guindastes hidráulicos e  
SuperStackers



Guindastes Hidráulicos



Guindastes treliçados sobre  
esteiras de 50 a 1300 ton



Martelos a diesel e vibratórios

**Máquinas(atendimento em Português):**

**Ph:001(305)406-9085 Waldemar, Fax:001(305)406-9095,**

**E-mail:wpolizzi@aol.com Peças: Ph:001-(954)974-1101 Fax:001-(954)974-0122**

**NO SUL DA FLORIDA: 1414 N.W. 107 AVE Suite 105 Miami, FL, USA 33172**





Garantía extendida, independentemente do número de horas trabalhadas.

# CONTRATO DE MANTENIMIENTO INTEGRAL

**Estrena en obras de Tocantins un nuevo tipo de asociación entre revendedores y constructores**

**E**n las obras de la central hidroeléctrica Luis Eduardo Magalhães, Estado de Tocantins, se ha inaugurado un nuevo tipo de servicio ofrecido por el revendedor Sotreq, del área de la construcción pesada. Se trata de un contrato de mantenimiento para nuevos equipos, mediante el cual el revendedor asume toda la responsabilidad de los mantenimientos preventivo y correctivo además del diagnóstico prematuro,

garantizando así, durante 42 meses, el 90% de disponibilidad de operación de los equipos. En total están cubiertos por el contrato diez camiones 769D, seis tractores D8R y dos D6R, dos excavadoras 375L, dos 345B y una 320BL, dos cargadores 980G y dos 950F-II y dos motoniveladoras 140H.

Para cumplir el contrato de mantenimiento, que incluye mano de obra y repuestos, Sotreq instaló en el obrador de la central

un equipo de 15 personas, entre ingenieros y técnicos, que tienen a su disposición una oficina informatizada, un depósito, siete vehículos utilitarios y livianos, el herramental específico, manuales y aparatos portátiles para diagnósticos y monitoreo. Sotreq está usando en la obra de la central hidroeléctrica de Tocantins un software denominado Sistema de Mantenimiento, que es el mismo que utiliza en el sector de minería y cuyas



características principais son: control de datos de las máquinas y sus componentes, análisis de consumos, costos y mantenimiento preventivo y análisis de señales para efectuar el diagnóstico prematuro. Al implantar este nuevo concepto de contrato de mantenimiento, las empresa que integran el consorcio a cargo de la obra, han garantizado la preservación de su patrimonio y el rendimiento de sus inversiones ya que, de acuerdo con el contrato, se amplía el plazo de validez de la garantía de los equipos, independientemente del número de horas trabajadas y, además, el alto índice de disponibilidad de las máquinas garantiza el cumplimiento del programa de obras. La central hidroeléctrica Luís Eduardo Magalhães, un proyecto presupuestado en U\$ 1.200 millones, está siendo construida en el Estado de Tocantins, a 52 km de Palmas, capital del Estado, y tendrá cinco turbinas que generarán 173 MW cada una, produciendo 850 MW ya en agosto de 2002. Actualmente la demanda de energía eléctrica del Estado es de cerca del 26% de la producción planeada de la nueva central. Estima-

ciones indican que en 2002 la demanda de electricidad del estado será de 200 MW/h, habrá, por lo tanto, un excedente que se exportará para los Estados de las regiones Norte y Sur.

Dos de las principales empresas constructoras de Brasil, Andrade Gutierrez y Companhia Norberto Odebrecht (CNO), se unieron para formar el Consorcio Constructor UHE Lajeado, venciendo el desafío de movilizar sus recursos en un periodo muy corto de tiempo para adaptar culturas y estilos de trabajo propios a la realidad del nuevo proyecto.

El volumen del movimiento de tierra para la construcción de la central es enorme. En la primera etapa, para desviar el cauce del río Tocantins, se movieron 899.000 mil m<sup>3</sup> de roca y suelo, un servicio que duró seis meses. En la segunda etapa, en ejecución, se excavarán 3.813.020 m<sup>3</sup> de roca a cielo abierto además de 3.213.750 m<sup>3</sup> de excavación común. La nueva central tendrá una presa de 2.530 m de extensión por 34 m de altura y un vertedero con 14 vanos de 17 metros cada uno. Para construirla se calcula que

se usaran 1.009.831 m<sup>3</sup> de hormigón armado y 233.243 m<sup>3</sup> de hormigón vibrado. La central formará un lago de 630 m<sup>2</sup> en el que se embalsarán 5.500 millones de metros cúbicos de agua.

La flota de equipos pesados que se encuentra a disposición de la obra de la central está compuesta por 56 máquinas, de las cuales 42 son Caterpillar, entre ellas 3 modelos que están trabajando por primera vez en Brasil: se trata de las excavadoras 375L y 345B y del camión fuera de carretera 769D para servicios de excavación de roca. Estos modelos hacen parte de un nuevo lote de 29 equipos Caterpillar que el consorcio adquirió especialmente para trabajar en la construcción de la central, que también incluye los modelos D8R y D6R de tractores de oruga, 980G y 950F-II de cargadores, 140H de motoniveladora y 320BL de excavadora. Se compraron estos equipos llevándose en cuenta la envergadura de la obra y el tipo de material que se debe trabajar, que en esa región es predominantemente compuesto de roca y granito cuyo índice de abrasión Los Angeles es del 37%.

## A ECOPLAN, TEM SEMPRE A PONTA CERTA PARA PENETRAÇÃO DE SOLO



# ecoplan

METALÚRGICA

Usando tecnologia de ponta na fabricação do aço, a **ECOPLAN** transforma materiais como: cromo, níquel, molibdenio e manganês em ferramentas de penetração de solo que, passando por três processos de tratamento térmico, adquirem propriedades mecânicas de resistência ao **impacto, abrasão e desgaste**. A busca da "Qualidade Total" e certificação "ISO 9000" levam as ferramentas de ataque ao solo **ECOPLAN** a serem a escolha certa agora e no futuro. Toda a linha de produtos, (dentes, cantos de lâminas, segmentos de roda motriz e diversos tipos de pontas) são encontrados nas principais lojas de peças para tratores. **Consulte seu revendedor.**



**ECOPLAN "A FORÇA DO AÇO"**

**QUALIDADE - RESISTÊNCIA - DURABILIDADE**

Fone: + 55 (051) 470.6825

Fax: + 55 (051) 470.1466

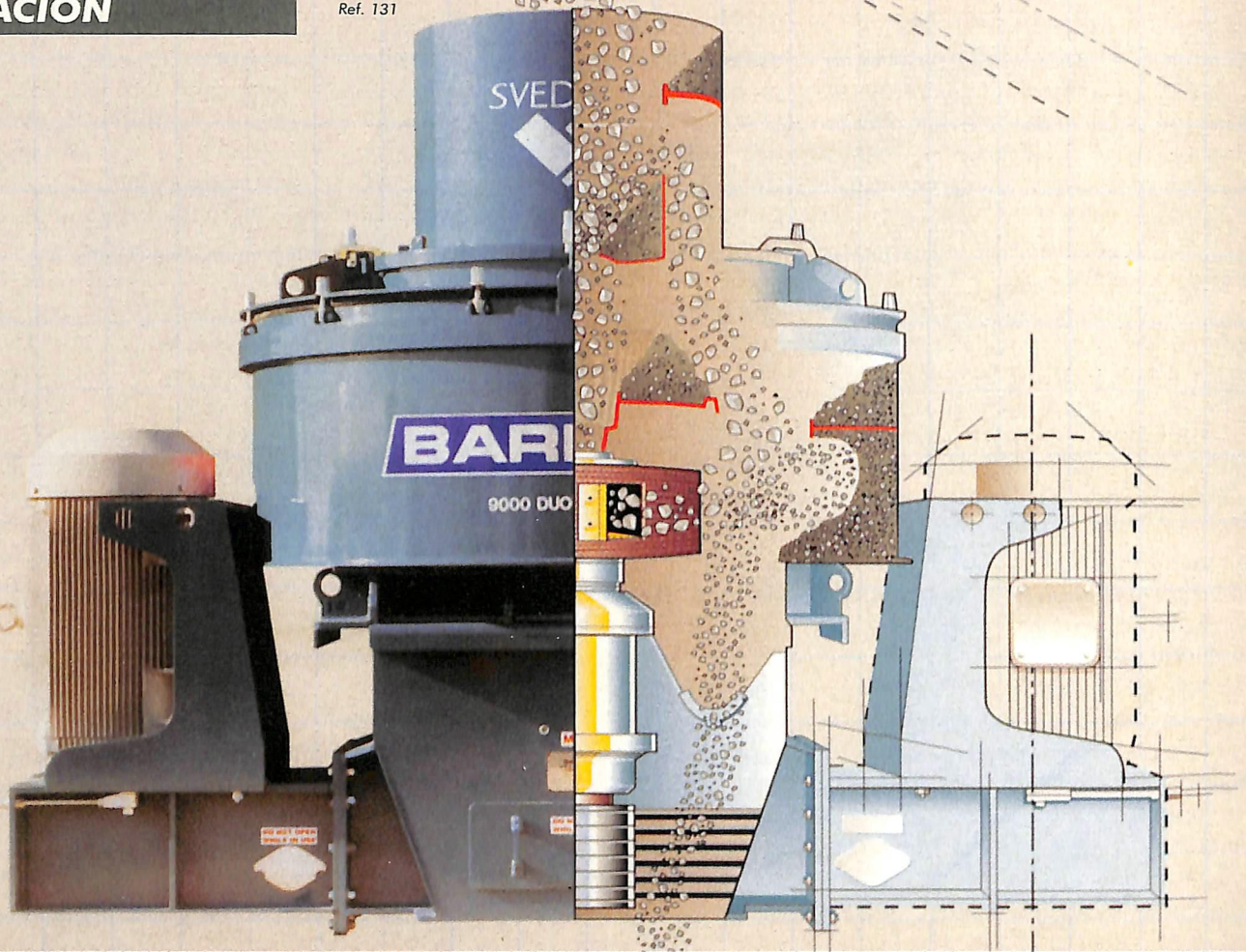
E-mail: met@ecoplan.com.br

internet: www.ecoplan.com.br/met

Ref. 130

**METALÚRGICA ECOPLAN LTDA.**  
Av. Tancredo Neves, 100 Distrito Industrial  
Cachoeirinha - RS - Brasil  
CEP: 94930-540





Britador Barmac, da Svedala

*Trituradora Barmac, de Svedala*

# UM MANUAL PARA O USUÁRIO

**Livro traz conceitos básicos sobre processos e fórmulas para especificação de equipamentos de britagem e para calcular o consumo dos materiais de desgaste**

**D**urante a M&TEXPO'99, será lançado no estande da revista Brasil Mineral o livro "Britagem", do engenheiro metalúrgico e chefe do

Laboratório de Tecnologia Mineral da Escola Politécnica da USP, Arthur Pinto Chaves. Nesse livro o autor, que também ministrará palestra durante o evento, parte

dos conceitos básicos da cominuição (processo que envolve a britagem e a moagem), analisa os diversos tipos e tamanhos de equipamentos disponíveis,



fornece indicações e critérios para a seleção e dimensionamento de britadores, inclusive com exercícios didáticos, enfoca os principais fatores responsáveis pelo desgaste das peças e componentes, e discute os aspectos envolvidos na operação e manutenção desses equipamentos. Abaixo, um resumo dos principais itens abordados.

### Conceitos básicos

Cominuição é o conjunto de operações de redução de tamanhos de partículas minerais, executado de maneira controlada e de modo a cumprir um objetivo pré-determinado. Isto inclui as exigências de controlar o tamanho máximo dos produtos e de evitar a geração de quantidades excessivas de finos. As operações de cominuição se fazem necessárias na realidade industrial para permitir o manuseio do material, e o transporte contínuo, assim como para permitir a utilização do minério (a brita para concreto ou pavimentação, por exemplo, deve ter tamanhos bem definidos), e para liberar as partículas dos minerais úteis e dos minerais

de ganga e permitir a sua separação.

As operações de cominuição são a *britagem* e a *moagem*. Elas são diferentes não só em termos da faixa de tamanhos considerada como, principalmente, dos mecanismos de redução de tamanhos envolvidos. Nos processos de britagem, as partículas grosseiras sofrem a ação de forças de compressão ou de impacto. Os processos de moagem se restringem às frações mais finas e utilizam mecanismos de abrasão e arredondamento (quebra de arestas). As operações de cominuição podem ser feitas a seco ou a úmido. "A úmido" significa que a moagem é feita em uma polpa com água suficiente para o transporte dos sólidos. "A seco" significa com a umidade natural do minério - isto é, sem adição de água - o que é possível somente até um certo limite de umidade.

### Equipamentos

Existem inúmeros tipos de britadores. Nem todos entretanto têm aplicação industrial tão generalizada que mereçam destaque (**observe o quadro abaixo**).

### Britadores giratórios

Estes britadores têm um elemento móvel, que é o *cone*, e um elemento fixo, que é o *manto* (também referido como *côncavo*). O cone tem um movimento excêntrico - isto é, ele gira em torno de um eixo que não é o eixo do cone. Desta forma, ele se aproxima e se afasta das paredes internas do manto num movimento recessivo circular. Neste movimento, uma parte do cone se aproxima do manto, ao passo que a parte às suas costas se afasta. A parte que se aproxima esmaga as partículas entre o manto e o cone. Atrás, no afastamento, as partículas encontram espaço para cair até serem contidas e então, no movimento de aproximação, serem esmagadas.

Os britadores - tanto de mandíbulas como giratórios - têm uma limitação de processo para a relação de redução, tornando necessários três ou quatro estágios sucessivos - as britagens primária, secundária, terciária e quaternária. Os britadores de mandíbulas usados para as britagens primária, secundária e terciária (não fazem britagem quaternária) têm

FAMÍLIA	TIPO	FUNÇÃO
Mandíbula	1 eixo ou Dodge	Primários a terciários
	2 eixos ou Blake	Primários
Giratórios	Giratórios	Primários
	Cônicos standard	Secundários
	Cônicos "shorthead"	Terciários
	Inter-partícula	Quaternários / moagem grossa
Impacto	Britadores de eixo horizontal	Primários a terciários
	Britadores de eixo vertical	Terciários
	Moinhos de martelo	Terciários a quaternários
Especiais	Bradford	Primários
	Outros	Carvão e minerais moles



projeto mecânico razoavelmente parecido. Já com os britadores da família dos giratórios, isto não ocorre, cada estágio exigindo um projeto diferente.

### Tamanhos

Para os britadores de mandíbulas usam-se as duas dimensões da abertura de entrada: o gape e a largura da mandíbula móvel. 10060 representa um britador de mandíbulas de 60 cm de gape e 100 cm de largura da mandíbula. O primeiro número está associado ao tamanho máximo de partícula que o britador pode receber e britar. O segundo número está associado à capacidade de produção do equipamento. Para os britadores giratórios usam-se números semelhantes: a abertura de passagem entre o manto e a aranha (relativo ao tamanho máximo da alimentação) e o diâmetro da base do cone (relativo à capacidade do equipamento). Assim, um britador giratório 5474 tem uma abertura livre de 54" e um cone com base 74". Os britadores cônicos podem ser fornecidos com diferentes desenhos de câmara (para grossos, intermediárias e para finos), de modo que fica mais cômodo usar apenas o segundo número. Assim, muitas vezes eles são referidos pelo diâmetro da base do cone: 26", 51", 60" etc.

Os britadores de impacto precisam de dupla designação, o tamanho da boca de alimentação (largura e abertura) e as dimensões do rotor (diâmetro e comprimento).

### Seleção de Britadores

A escolha de um britador para um dado serviço deve atender uma série de exigências, cada qual independente das demais. Uma delas é que vai impor o tamanho do equipamento a ser escolhido.

São elas:

a) condição de recepção: o britador deve ter um gape suficientemente grande para deixar passar o fragmento máximo da alimentação. Não só deixá-lo passar, mas fazê-lo chegar até uma posição dentro da câmara de britagem em que haja condição dele ser britado.

b) condição de processo: o britador deve gerar a distribuição granulométrica desejada pelo engenheiro de processos.

Cada britador tem uma série de regulagens limitada e é preciso verificar se ele opera na abertura desejada.

c) capacidade: o britador tem uma capacidade que varia com o seu tamanho e, para cada tamanho, com a abertura.

### Fator de serviço

Os britadores operam de maneira intermitente: o caminhão encosta de ré, bascula, abaixa a bascula e se afasta; então o caminhão seguinte na fila encosta de ré, bascula etc. Resulta que o britador fica muito tempo ocioso (razão de os britadores de mandíbulas terem os volantes para armazenar energia durante estes períodos). Em consequência é necessário utilizar um *fator de serviço* para que o britador possa atender à capacidade necessária. Este fator é 1,5 para os

saudoso Prof. Fernando A. Siriani, no começo dos anos 70. Ele encontra-se descrito na sua tese de doutoramento e em várias publicações. O seu método, resumidamente, consiste em:

1 - calcular a energia consumida na britagem através da equação de Bond:

$$W = \frac{10 \cdot WI}{\sqrt{P}} - \frac{10 \cdot WI}{\sqrt{F}}, \text{ onde}$$

W é a energia consumida na britagem em kWh/t,

WI é o "work index" de Bond, expresso em kWh/st.

P = malha por onde passa 80% do produto,

F = malha por onde passa 80% da alimentação.

### OPERAÇÃO

#### Lubrificação

A lubrificação do britador é uma preocupação constante. Os equipamentos modernos trabalham com lubrificação forçada. Muitos modelos têm um dispositivo de proteção (intertravamento) que funciona da seguinte forma: quando se liga o equipamento, inicialmente é acionada a bomba de óleo lubrificante. Somente quando este penetrou entre os eixos e mancais é que o motor do britador é liberado para a partida.

Os sistemas de lubrificação de alguns modelos são grandes e ocupam áreas significativas. É necessário, no projeto, prever espaço para eles, acesso e facilidades para manutenção.

#### Regulagem

A regulagem da abertura do britador é o parâmetro operacional mais importante. Nos britadores de mandíbulas é feita mediante a cunha ou encosto da abanadeira. Nos britadores da família dos giratórios é feita levantando ou abaixando o cone.

Nestes últimos, antigamente, era preciso girar a parte superior do manto (conhecida como "anel") para rosquear a aranha. Utilizavam-se sistemas de macacos

**É portanto importante saber calcular o consumo das peças e prever o momento de troca**

britadores primários e 1,25 para os demais.

#### Desgaste de peças de britadores

Os dois grandes itens de custo de britagem são a energia e as peças de desgaste. É portanto importante saber calcular o consumo destas peças e poder prever o momento da sua troca. O método para calcular este desgaste foi desenvolvido pelo



hidráulicos para fazer este movimento. Esta regulagem tinha que ser feita com o britador parado e vazio. Ela era feita por tentativa e erro, isto é, fechava-se, ligava-se o britador e verificava-se a medida da abertura. Se ela estivesse muito aberta, fechava-se mais um pouco, até chegar no valor desejado. Se ela estivesse muito fechada, abria-se um pouco, até acertar. Este sistema foi substituído pela regulagem hidráulica. Uma câmara cheia de óleo, por baixo do cone, sustenta-o. Bombeando-se óleo para esta câmara, o cone é levantado. Para abaixá-lo, retira-se óleo. Em caso de sobrecarga do britador, entrada de alguma peça metálica, como um dente de escavadeira, existe um dispositivo de alívio que abre o britador, descarrega a peça e depois retorna às condições normais de operação.

#### Problemas operacionais

Um britador pode trabalhar mal por diversas razões:

a) empastamento: quando a alimentação tem grande proporção de finos e está úmida, ela pode grudar nas mandíbulas. Se estes

finos são argilosos, tornam-se plásticos e não escoam para baixo: a cada movimento da mandíbula o material é amassado mas não desce.

b) entupimento ("blocking"): blocos grandes, maiores que o tamanho máximo

admitido pelo bitador podem entrar nele. Acontecendo isto, o britador não pode quebrá-los e eles ficam entalados, numa posição tal que impedem o movimento da mandíbula. Esta situação é muito freqüente em britadores primários que não têm grelha de proteção e é necessário parar toda a operação até retirar o bloco. Algumas vezes, a única solução possível é desmontar o bloco dentro do britador com explosivo.

c) atolamento ("bridging"): as partículas podem se arrumar dentro do britador de mandíbulas de tal maneira que formam um arco que sustenta as partículas acima dele e impede a sua passagem. Cessa o escoamento através do britador, apesar de este continuar funcionando.

d) "choking": conforme o material vai sendo britado, o volume total ocupado pelas partículas aumenta - fenômeno do empolamento. Isto acontece continuamente. Nos britadores de mandíbulas, à medida que isto ocorre, a secção disponível para o escoamento das partículas diminui. Então, dentro do britador existe uma posição onde a capacidade de vazão é mínima. Se a vazão com que o britador é alimentado excede esta vazão crítica, o britador atola.

## A regulagem da abertura do britador é o parâmetro operacional mais importante

## QUALIDADE EXCLUSIVA EM LÂMINAS DENTES E CANTOS PARA TRATORES

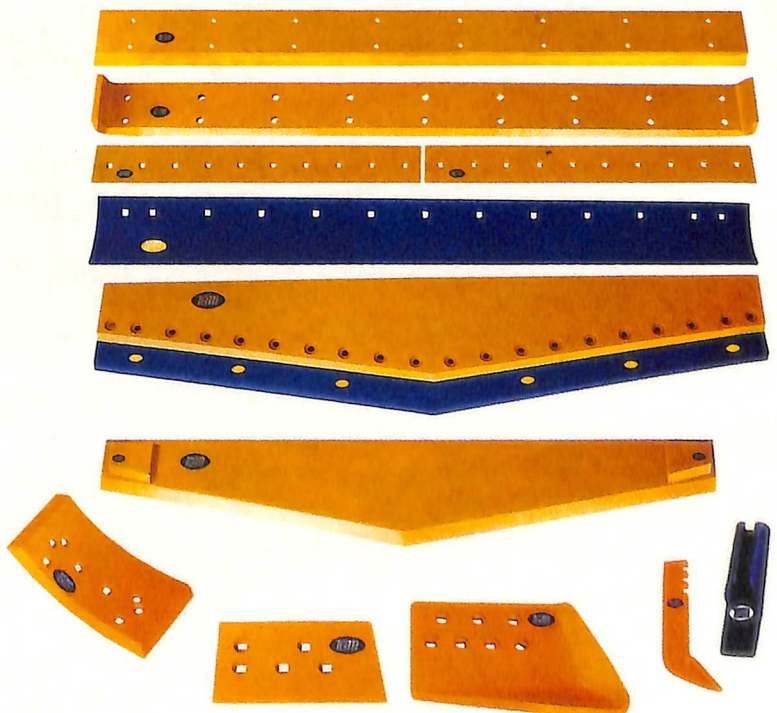


Indústria e Comércio Ltda

A TBM fabrica materiais de alta qualidade a partir de seu aço especialmente desenvolvido, com alto teor de carbono e manganês, oferecendo desempenho e resistência superiores contra abrasão e impacto em qualquer tipo de terreno. Investindo em programas de qualidade e treinamentos, a TBM possui hoje uma estrutura moderna, ágil, versátil, capaz de atender todas as exigências de seus clientes.

Consulte-nos.

Ref. 132



"Excelência em vencer desafios"

**TBM Indústria e Comércio Ltda**  
Av. das indústrias 3404 - Bicas  
Santa Luzia - MG - Brasil

TEL: +55 (31) 641 4073  
FAX: +55 (31) 641 4075





Arthur Pinto Chaves

Ing. Arthur Pinto Chaves

# UN MANUAL PARA EL USUARIO

**Libro presenta los conceptos básicos de los procesos y fórmulas para especificar los equipos de trituración y para calcular el consumo de los materiales de desgaste**

**E**n el stand de la revista Brasil Mineral en la M&T EXPO 99, será lanzado el libro "Britagem" (Trituración), del Ingeniero Metalúrgico Arthur Pinto Chaves, jefe del Laboratorio de Tecnología Mineral de la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo (USP). En este libro, el autor, que también dará una conferencia sobre el tema durante la feria, parte de los conceptos básicos de la conminución,

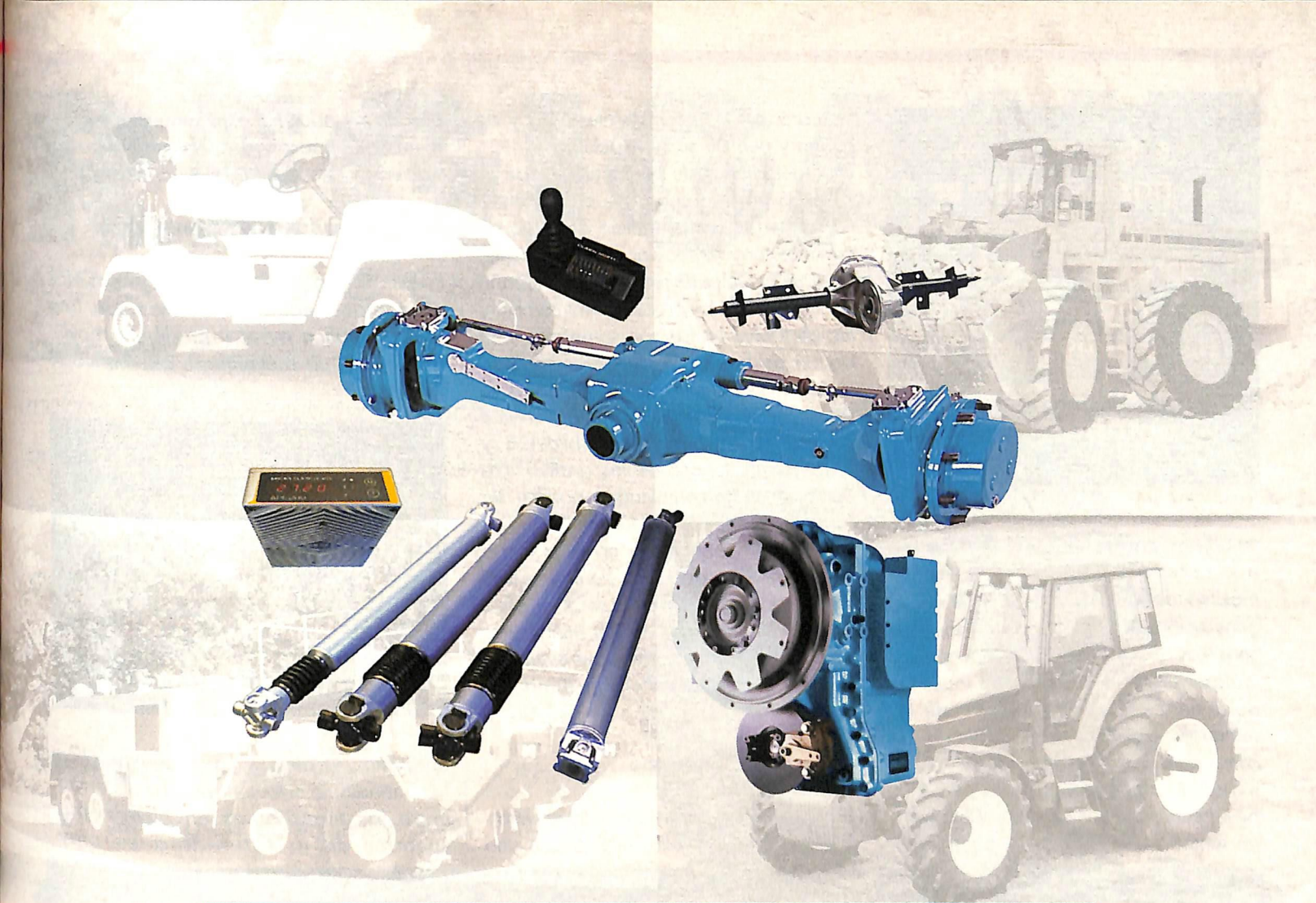
proceso que comprende la trituración y la molienda, analiza los diversos tipos y tamaños de los equipos disponibles, relaciona las informaciones y criterios indicados para la selección y el dimensionado de trituradoras, presentando algunos ejercicios didácticos, enfoca los principales factores responsables del desgaste de sus partes y componentes, y discute los diversos aspectos de su

operación y mantenimiento. A continuación, presentamos un resumen de los principales puntos desarrollados.

## Conceptos básicos

Conminución es el conjunto de las operaciones de reducción del tamaño de las partículas minerales, ejecutadas de forma controlada y de manera a alcanzar





Ref. 133

**NOSSOS EIXOS E TRANSMISSÕES TÊM UMA APLICAÇÃO IDEAL. A SUA!**

**SPICER**<sup>®</sup>

Se você é fabricante de tratores, pás carregadeiras, veículos para mineração, máquinas rodoviárias e outras fora-de-estrada, a Dana pode ser seu fornecedor. Nossa experiência em sistemas e componentes de transmissão para veículos fora-de-estrada nos tornará seu parceiro. Juntos projetaremos e desenvolveremos a melhor solução para sua aplicação. Desde o projeto inicial até a fabricação e serviços de pós-venda, coordenaremos os recursos globais da Dana para atender qualquer necessidade de eixos e transmissões que você possa ter. Nós estamos prontos

para nossa próxima aplicação ideal. A sua! Visite-nos na Internet. <http://www.dana.com/offhighway>. Contate-nos pelo telefone (051) 470-9144 e pelo fax (051) 470-2778. *People Finding A Better Way*<sup>®</sup>

Gente Encontrando A Melhor Solução<sup>®</sup>



TRANSMISSÕES

EIXOS

TRANSEIXOS

CONTROLES ELETRÔNICOS

EIXOS CARDANS



**Es sumamente importante saber calcular el consumo de los repuestos y prever el momento de reemplazarlos**

un objetivo predeterminado. Esto se refiere a la necesidad de controlar el tamaño máximo de los productos y de evitar la generación de cantidades excesivas de finos. Las operaciones de conminución son indispensables en la realidad industrial para permitir la manipulación de los materiales y su transporte continuo, así como para posibilitar la utilización de los minerales (la grava para hormigón o pavimentación, por ejemplo, debe tener un tamaño bien definido) y para liberar

las partículas de los minerales útiles y de ganga y permitir su separación. Las operaciones de conminución son la trituración y la molienda, que son diferentes no sólo en lo que se refiere al rango de tamaños considerado sino, principalmente, a los mecanismos de reducción del tamaño involucrado. En los procesos de trituración, las partículas brutas son sometidas a la acción de fuerzas de compresión o de impacto. Los procesos de molienda se restringen a las fracciones más finas y utilizan mecanismos de abrasión y rodadura (redondeo de las aristas). Las operaciones de conminución pueden ser húmedas o en seco. "Húmeda" significa que el proceso de molienda se aplica a una pulpa con agua suficiente para el transporte de los sólidos. "En seco" significa con la humedad natural del mineral, es decir, sin adicionarle agua, lo que es posible solamente hasta un cierto límite de humedad.

#### Equipos

Existe un sinnúmero de tipos de trituradoras. Sin embargo, no todos ellos tienen una

aplicación industrial tan generalizada que merezcan ser resaltados. Examinaremos los siguiente tipos (observe el cuadro).

#### Trituradoras de mandíbulas

En las trituradoras de mandíbulas, los elementos mecánicos activos son una placa metálica móvil (mandíbula móvil), que realiza un movimiento alternativo(se

**La regulación de la apertura de la trituradora es el parámetro operativo más importante.**

aproxima y se aleja) y una placa metálica fija (mandíbula estacionaria). La distancia entre las mandíbulas en el extremo superior de la trituradora es muy

FAMILIA	TIPO	FUNCIÓN
De mandíbulas	De 1 eje o Dodge	Primarias a terciarias
	De 2 ejes o Blake	Primarias
Giratorios	Giratorios	Primarias
	De conos estándar	Secundarias
	De conos de cabeza corta	Terciarias
	Inter-partícula	Quaternários / moagem grossa
De impacto	Trituradoras de eje horizontal	Primarias a terciarias
	Trituradoras de eje vertical	Terciarias
	Molinos de martillos	Terciarias a cuartas
Especiales	Bradford	Primarias
	Otros	Carbón y minerales blandos



# REGIGANT

A SOLUÇÃO EM PNEUS FORA DE ESTRADA

**SERVIÇOS:** *Consertos em pneus de máquinas com moldes seccionais ajustáveis - Recauchutagem de pneus em matrizes de 6 partes - Sistemas exclusivos no Brasil.*

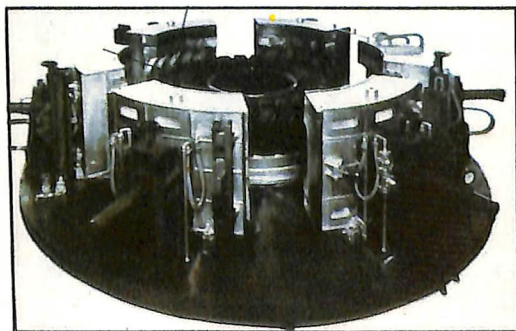
**CONSULTORIA:** *Assessoria na escolha de pneus - Equipe de assistência técnica - Treinamento.*

**PRODUTOS:** *Pneus novos - Rodas - Acessórios - Sistema de controle de pneus - Reparos.*

**A REGIGANT POSSUI AINDA:** *Corpo técnico altamente especializado - Equipamentos de última geração - Tecnologia de ponta - Setor de informática, dando suporte técnico a todas as fases do processo - Setor de desenvolvimento de pessoal para treinamentos internos e externos -*



*Setor de desenvolvimento de novas técnicas e processos - Setor de transporte com frota e manutenção própria.*



Ref. 134



REGIGANT - Recuperadora de Pneus Gigantes Ltda. Rua Rio Hudson, 545 - Contagem - MG - CEP 32280-580  
Fone: (031) 351-2877 - telex: 316252 RGDM - Fax: (031) 351-3425  
II Unidade Industrial - Ilha Solteira, SP - Fone: (0187) 62-2244



importante y se denomina apertura de alimentación.

### Trituradoras giratorias

Estas trituradoras tienen un elemento móvil, que es el cono, y un elemento fijo, que es el manto (también llamado cóncavo). El cono tiene un movimiento excéntrico —es decir que gira en torno de un eje que no es el eje del cono. Así, se aproxima y se aleja de las paredes internas del manto en un movimiento circular. En este movimiento, una parte del cono se aproxima del manto, mientras la parte opuesta se aleja. La parte que se aproxima machaca las partículas entre el manto y el cono. Atrás, donde el cono se aleja del manto, las partículas tienen espacio para caer hasta que son detenidas y, entonces, en el movimiento de aproximación, son machacadas. Las trituradoras, tanto las de mandíbulas como las giratorias, tienen una limitación de proceso en el coeficiente de reducción, por lo que son necesarias tres o cuatro etapas sucesivas: las trituraciones primaria, secundaria, terciaria, etc. Las trituradoras de mandíbulas usadas sólo en las trituraciones primaria, secundaria y terciaria, tienen proyectos mecánicos muy similares. Por el contrario, las trituradoras de la familia giratoria requieren un proyecto específico para cada etapa.

### Tamaños

Las trituradoras de mandíbulas se identifican a través de dos dimensiones de la boca de alimentación: la apertura y el ancho de la mandíbula móvil. Así, 10060 representa una trituradora de mandíbulas con 60 cm de apertura de alimentación y 100 cm de ancho de la mandíbula. El primer número está asociado al tamaño máximo de partículas que la trituradora puede admitir y procesar. El segundo número está asociado a la capacidad de producción del equipo.

Las trituradoras giratorias usan números similares: la apertura de alimentación entre el manto y la cruceta (relativo al tamaño máximo de las partículas admitidas) y el diámetro de la base del cono (relativo a la capacidad del equipo). De este modo, una trituradora giratoria

5474 tiene una apertura libre de 54" y un cono con base 74" de diámetro. Las trituradoras de conos pueden suministrarse con diferentes diseños de cámara de machaqueo (para gruesos, intermedios y finos), de modo que resulta más cómodo usar apenas el segundo número. Por eso, a menudo, se los identifica por la medida del diámetro de la base del cono: 26", 51", 60", etc. Las trituradoras de impacto requieren una designación doble, el tamaño de la boca de alimentación (ancho y apertura) y las dimensiones del rotor (diámetro y longitud).

### Selección de trituradoras

La selección de una trituradora para un servicio dado debe atender a una serie de exigencias, independientes entre sí. Una de ellas va a determinar el tamaño del equipo apropiado. Estas condiciones son:

- condición de recepción: la trituradora debe tener una apertura de admisión suficientemente grande para dejar pasar el fragmento máximo de alimentación. No sólo dejarlo pasar, sino permitirle llegar hasta una posición dentro de la cámara de machaqueo donde pueda ser triturado.
- condición de proceso: la trituradora debe entregar la distribución granulométrica planeada por el ingeniero de procesos. Cada trituradora tiene una serie de regulaciones limitadas y es necesario que se verifique si funciona con la apertura de salida adecuada.
- capacidad: la trituradora tiene una capacidad que varía en función de su tamaño y, para cada tamaño, en función de la apertura.

### Factor de servicio

Las trituradoras operan de manera intermitente: el camión se ubica marcha atrás, vuelca la carga, baja la caja y se aleja; entonces el camión siguiente de la fila, se ubica marcha atrás, vuelca la carga, etc. Resulta que la trituradora tiene mucho tiempo ocioso (por esta razón las trituradoras de mandíbulas tienen volantes para almacenar energía durante estos periodos). En consecuencia es necesario utilizar un factor de servicio para que la trituradora atienda a la capacidad requerida por la operación. Este factor

es de 1,5 para las trituradoras primarias y de 1,25 para todas las demás.

### Desgaste de piezas de las trituradoras

Los dos componentes de los costos de trituración más importantes son la energía y las piezas de desgaste. Por lo tanto es fundamental saber calcular el consumo de estas piezas y poder prever el momento de reemplazarlas. El método para calcular este desgaste ha sido desarrollado por el Prof. Fernando A. Siriani, a comienzos de la década de los 70 y se encuentra en su tesis de doctorado, además de haber sido reproducido en diversas publicaciones. Este método, resumidamente, consiste en:

1 - calcular la energía consumida en la trituración a través de la ecuación de Bond:

$$W = \frac{10 \cdot WI}{\sqrt{P}} - \frac{10 \cdot WI}{\sqrt{F}}, \text{ donde}$$

W es la energía consumida en la trituración en kWh/t,

WI es el "work index" de Bond, en kWh/st.

P = tela por donde pasa el 80% del producto,

F = tela por donde pasa el 80% de la alimentación.

## OPERACIÓN

### Lubricación

La lubricación de la trituradora es una preocupación permanente. Los equipos modernos funcionan con lubricación forzada. Muchos modelos cuentan con un dispositivo de protección (bloqueo) que funciona de la siguiente forma: al conectarse el equipo, primero se acciona la bomba de aceite lubricante y solamente después que el aceite ha penetrado entre los ejes y los cojinetes, el motor de la trituradora es liberado para el arranque. Los sistemas de lubricación de algunos modelos son grandes y ocupan espacios significativos. Por esta razón, es necesario que el proyecto incluya el espacio suficiente para su ubicación, acceso y facilidades de mantenimiento.

### Regulación

La regulación de la apertura de la



tritadora es el parámetro operativo más importante. En las trituradoras de mandíbulas es realizada por medio de la cuña o apoyo de la mandíbula móvil. En las trituradoras de la familia de las giratorias se la efectúa levantando o bajando el cono.

En éstas, antiguamente, era necesario girar la parte superior del manto (conocida como "anillo") para enroscar la cruceta, para lo cual se utilizaban criques hidráulicos. La regulación debía ser hecha con la trituradora parada y vacía, por aproximaciones sucesivas, es decir, se la cerraba, se ponía en funcionamiento y, entonces, se verificaba la medida de la apertura. Si fuera demasiado grande, se repetía el proceso, cerrándola, hasta que se conseguía la apertura requerida. Si fuera muy pequeña, se repetía el proceso, abriéndola, hasta que se lograba el tamaño adecuado.

La regulación hidráulica ha reemplazado este sistema. Consiste en una cámara llena de aceite ubicada abajo del cono, que lo sustenta por flotación. Al bombearse aceite en esta cámara, el cono

se levanta. Para bajarlo, se retira aceite. En el caso de producirse una sobrecarga en la trituradora, por la entrada de alguna pieza metálica, como una punta de excavadora, por ejemplo, existe un dispositivo de alivio que abre la trituradora, descarga la pieza y después recupera la posición normal de operación con la regulación de salida prevista.

#### Problemas de operación

Una trituradora puede trabajar mal por diversas razones:

a) empastado: cuando la alimentación tiene una gran proporción de finos y está húmeda, el material se adhiere a las mandíbulas. Si los finos son arcillosos, se vuelven plásticos y no fluyen hacia abajo, de modo que con cada movimiento de la mandíbula el material es amasado pero no baja.

b) obstrucción ("blocking"): bloques grandes, mayores que el tamaño máximo admitido por la trituradora pueden entrar. Cuando esto sucede, la trituradora no puede machacarlos y se atasca, lo que impide el movimiento de la mandíbula.

Esta situación es muy frecuente en trituradoras primarias que no tienen parrilla de protección y, en estos casos, es necesario parar toda la operación hasta retirar el bloque. A veces, la única solución posible es quebrar el bloque dentro de la trituradora con explosivos.

c) puenteo ("bridging"): las partículas pueden acomodarse dentro de la trituradora de mandíbulas de tal modo que forman un arco que sustenta las partículas que están por arriba e impide su paso. El flujo de materiales se detiene, a pesar de que la trituradora continúa funcionando.

d) estrangulamiento ("choking"): a medida que el material va siendo triturado, el volumen total ocupado por las partículas aumenta -fenómeno de ampollado-, lo que sucede continuamente. En las trituradoras de mandíbulas, a medida que esto ocurre, la sección disponible para el flujo de las partículas disminuye. Por esta razón, dentro de la trituradora existe un punto donde la capacidad de caudal es mínima. Si el caudal con que la trituradora es alimentada excede este caudal crítico, la trituradora se ahoga.

# Trator Zan



- PEÇAS DE REPOSIÇÃO PARA:
- Pás Carregadeiras
- Retroescavadeiras
- Escavadeiras
- Tratores em Geral



## Atendimento ao Cliente

# TELEFAX: (021) 560-8856

Comércio de Peças para Tratores Ltda

Rua Filomena Nunes, 101 - Olaria - Rio de Janeiro - RJ

Http://www.tratorzan.com.br - E-mail: tratorzan@rio.com.br

## Trator Zan



# MANUTENÇÃO DA MINA CASA DE PEDRA ELEVA DESEMPENHO DOS MOTORES DETROIT DIESEL

**A** Mineração Casa de Pedra (CSN) possui uma frota de 17 caminhões *Wabco Halpak* fora de estrada, com capacidade para 120 toneladas, responsáveis pelo transporte do minério de ferro das frentes de lavra para a planta de beneficiamento (Britador Primário). Os fora de estrada utilizados em Casa de Pedra estão equipados com motores Detroit diesel, 12 cilindros em "V", 1.250 HP. O período usual de vida útil (horas trabalhadas) deste tipo de equipamento é de 8.000 horas. Mas em Casa de Pedra, os motores apresentam rendimento de 21 mil horas, marca que, segundo a Detroit, divisão da General Motors, é *benchmark* mundial.

O aumento da performance dos motores se deve ao trabalho desenvolvido pela equipe de manutenção. Após à implantação do TQC, em 1989, os mecânicos passaram a utilizar a ferramenta MASP (Método de Análise e Solução de Problemas). Foi criado um grupo de trabalho, que se dedicou, inicialmente, a apresentar alternativas para aumentar o rendimento dos motores, que, até aquele momento, apresentavam desempenho semelhante ao dos similares utilizados nos caminhões fora de estrada das demais minerações.

Através da análise de dados do controle da manutenção, o grupo de trabalho identificou dois problemas que afetavam a vida útil dos motores Detroit diesel: alta temperatura do óleo lubrificante, excedendo a máxima recomendada pelo fabricante, e contaminação do sistema de admissão de ar, provocada pela presença de sílica. A elevação da temperatura implicava perda das características do óleo e a contaminação do sistema de ar era causada pelo procedimento incorreto na manutenção dos elementos filtrantes. A soma deste dois fatores resultava no desgaste prematuro das bronzinas e kit de força.



Equipe de manutenção de Casa de Pedra

Equipo de mantenimiento de Casa de Pedra

## Ganho inicial

Para solucionar o problema da alta temperatura do óleo lubrificante, a equipe de manutenção substituiu o produto em uso (SAE 40) por um de maior eficiência, o SAE 50. Quanto à contaminação do sistema de ar, passou-se a adotar procedimentos para troca e descarte dos elementos filtrantes e a utilizar peças de reposição de melhor qualidade. Com a adoção destas medidas, a performance dos motores Detroit apresentou crescimento de 53%. Em outras palavras, a vida útil dos caminhões saltou de 8 para 12,2 mil horas trabalhadas.

## Melhoria contínua

Os resultados obtidos confirmaram a importância da continuidade do processo de melhoria contínua. Apesar dos resultados obtidos, a contaminação do sistema de ar persistia e, além disso, o sistema de injeção sofria com a corrosão, causada pela formação de ácido sulfúrico. A manutenção descobriu que o ácido sulfúrico era formado pelo alto teor de enxofre e de água encontrados no diesel. O problema foi solucionado através da aquisição de diesel metropolitano, com

baixo teor de enxofre e instalação de filtros separadores de água do diesel.

O grupo também observou que a contaminação do sistema de ar era provocada pela entrada de finos de minério de ferro durante a montagem do motor. Para eliminar o problema, a equipe de manutenção construiu na oficina um ambiente pressurizado, onde os motores são atualmente montados. Os métodos de inspeção foram aprimorados, através da utilização de termômetro laser e microcâmera, medidas que contribuíram para sedimentar o aumento da performance. Com estas mudanças, o desempenho dos motores Detroit diesel atingiu o patamar de 21 mil horas trabalhadas.

## Economia

O custo da reforma de um motor Detroit diesel é de aproximadamente US\$ 47 mil. Como o desempenho dos motores evoluiu de 8.000 para 21.000, evitou-se a realização de 2,6 reformas - relação entre a performance inicial e final. A economia superou a casa dos US\$ 2 milhões. A conta é simples. Multiplica-se o número de caminhões (17) pela economia gerada com a evolução do desempenho de cada motor - US\$ 122,2 mil, valor que correspondente ao número de reformas que deixaram de ser feitas.

## Sobre Casa de Pedra

A Mineração Casa de Pedra é responsável pelo abastecimento de minério de ferro (granulado e sinter feed) para a Usina Presidente Vargas (CSN), em Volta Redonda. Casa de Pedra está localizada no município de Congonhas, a aproximadamente 100 quilômetros de Belo Horizonte, em Minas Gerais. No ano passado, a produção da mina foi de 11,6 milhões de toneladas.



Revista

# M&T

Manutenção & Tecnologia

**A EDIÇÃO DE AGOSTO/SETEMBRO DA "M&T" TRARÁ A INFORMAÇÃO ATUALIZADA PARA O PROFISSIONAL ATUANTE.**

**LA EDICIÓN DE AGOSTO/SEPTIEMBRE DA LA "M&T" BRINDARÁ INFORMACION ACTUALIZADA AL PROFESIONAL ACTIVO.**

**SAIBA TUDO SOBRE A ÚLTIMA EDIÇÃO DA**

**CONOZCA TODO SOBRE LA ÚLTIMA EDICIÓN DE LA**

**M&T**  
**EXPO 99**

**CONSTRUÇÃO  
E MINERAÇÃO  
CONSTRUCCIÓN  
Y MINERÍA**

**REVISTA MANUTENÇÃO & TECNOLOGIA  
REFERÊNCIA EM EQUIPAMENTOS**



# MANTENIMIENTO EN LA MINA CASA DE PEDRA AUMENTA EL DESEMPEÑO DE LOS MOTORES DETROIT DIESEL

La empresa Mineração Casa de Pedra (CSN) posee una flota de 17 camiones fuera de carretera Wabco Halpak, de 120 toneladas de capacidad, que son los responsables del transporte de mineral de hierro desde los frentes de mineraje hasta la planta de beneficio – Trituradora Primaria. Todos estos camiones utilizados en la mina Casa de Pedra están equipados con motores Detroit diesel de 12 cilindros en «V» y 1.250 hp. El periodo usual de vida útil –horas trabajadas- de este tipo de motor es de 8.000 horas. Pero, en Casa de Pedra, los motores presentan un rendimiento de 21 mil horas, marca que, de acuerdo con Detroit, una división de General Motors, es una referencia mundial. El incremento del desempeño de estos



Detroit diesel: Rendimiento de 21 mil horas

*Detroit diesel: duración de 21 000 horas*

motores se debe al trabajo desarrollado por el equipo de mantenimiento que, después de la implantación del TQC en 1989, comenzó a usar una herramienta denominada MASP -Método de Análisis

y Solución de Problemas. También se creó un grupo de trabajo cuya función era, inicialmente, buscar alternativas para aumentar el rendimiento de los motores, que, hasta ese momento, presentaban un desempeño semejante al de los demás motores utilizados en los camiones fuera de carretera de las otras áreas mineras. A través del análisis de datos del control de mantenimiento, el grupo de trabajo identificó dos problemas que afectaban la vida útil de los motores Detroit diesel: alta temperatura del aceite lubricante, por arriba de la máxima recomendada por el fabricante, y contaminación con sílice del sistema de admisión de aire. Las altas temperaturas derivaban en pérdidas de las características del aceite y la contaminación del sistema de admisión

Ref. 138

**USCO**  
**ITR**  
MODENA-ITALY

**Alta Tecnologia**  
**Qualidade Total**  
**Eficiência Comprovada**

Fabricando e fornecendo mais de 20.000 diferentes itens aplicáveis em equipamentos Caterpillar e Komatsu ... para satisfazer nossos clientes presentes em todos os países do mundo.



era causada por procedimientos incorrectos al efectuar el mantenimiento de los elementos filtrantes. Estos dos factores juntos ocasionaban el desgaste prematuro de los cojinetes y del sistema de fuerza.

### Mejora inicial

Para solucionar el problema de las altas temperaturas del aceite lubricante, el equipo de mantenimiento substituyó el producto en uso (SAE 40) por uno más eficiente, el SAE 50. Para evitar la contaminación del sistema de entrada de aire, se pasó a cambiar con más frecuencia los elementos filtrantes y a usar repuestos de mejor calidad. Con estas medidas, el desempeño de los motores Detroit presentó un incremento del 53%. En otras palabras, la vida útil de los motores pasó de 8.000 para 12.200 horas trabajadas.

### Mejora permanente

Los resultados obtenidos confirman la importancia de la continuidad del proceso

de mejora permanente. A pesar de los resultados positivos, la contaminación del sistema continuaba ocurriendo y, además, el sistema de inyección se dañaba como consecuencia de la corrosión causada por el ácido sulfúrico. El equipo de mantenimiento descubrió que el ácido sulfúrico se formaba por la alta concentración de azufre y de agua encontrados en el combustible. El problema se solucionó cuando se comenzó a usar diesel con bajo contenido de azufre y se instalaron filtros separadores de agua del diesel.

El grupo también observó que la contaminación del sistema era provocada por la entrada de finos de mineral de hierro al ensamblar el motor. Para eliminar el problema, el equipo de mantenimiento construyó en el taller un ambiente presurizado en donde actualmente se arman los motores. Los métodos de inspección también han sido perfeccionados con el uso de termómetros láser y microcámaras. Estas medidas han contribuido para aumentar el desempeño de los motores Detroit diesel, llegando al nivel de las 21 mil horas trabajadas.

### Economía

El costo de la reforma de un motor Detroit diesel es de, aproximadamente, US\$ 47 mil. Como el rendimiento de los motores pasó de 8.000 para 21.000 horas trabajadas, se evitaron 2,6 reparaciones, relacionando el desempeño inicial y final. El ahorro pasó de los US\$ 2 millones. El cálculo es sencillo: se multiplica el número de camiones (17) por el ahorro que se consiguió con el aumento del desempeño de cada motor -US\$ 122,2 mil, suma que corresponde al número de reparaciones que no fue necesario realizar.

### Sobre Casa de Pedra

La empresa de minería Casa de Pedra es la responsable por el abastecimiento de mineral de hierro (granulado y sinter feed) para la siderúrgica Presidente Vargas (CSN), en Volta Redonda. Casa de Pedra está ubicada en el municipio de Congonhas, a aproximadamente 100 km de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais. El año pasado la producción de la mina fue de 11,6 millones de toneladas.

# COMUNICAÇÃO DE ALTO DESEMPENHO

**Rádios Transceptores Motorola - portáteis, móveis, fixos, repetidoras.  
Antenas para Radiocomunicação Antenex - distribuidor para todo o Brasil.**



**Comercialização, locação, assistência técnica, projetos e licenciamento.**

**Nossas soluções de comunicação estão presentes nos seguintes empreendimentos, entre outros:**

**Sistema Anhangüera - Bandeirantes; Rodovia Presidente Dutra; Gasoduto Bolívia/Brasil; Usina Hidrelétrica de Machadinho; Usina Hidrelétrica de Itá.**



## BAPI

BAPI Indústria e Comércio Ltda.  
Av. João Bernardo de Medeiros, 185  
CEP 07197-010 - Guarulhos - São Paulo - SP  
Tel.: 011 6440-5395 - Fax: 011 6440-4476  
www.bapi.com.br - e-mail: bapi@crystalnet.com.br



## DANA TRAZ PARA O BRASIL TOMADAS DE FORÇA CHELSEA

A Dana Albarus SA Indústria e Comércio, líder nacional em cardans e diferenciais, está trazendo para o Brasil sua linha de tomadas de força (PTO) Chelsea, produzidas nos Estados Unidos.

Para aplicações em maquinários fora-de-

Lbs/ft e são multiplicadas (com uma ou duas engrenagens), podendo ser usadas com bombas hidráulicas menores, dispensando a aceleração do veículo para atingir níveis máximos de operação.

Toda a linha PTO é fornecida em conjunto completo, com acionamentos, luz indicadora, mangueiras, conexões e agregados e têm sistemas de acionamento pneumático,

líder nacional en cardanes y diferenciales, está trayendo a Brasil su línea de tomas de fuerza (PTO) Chelsea, fabricadas en los Estados Unidos.

Para aplicaciones en maquinaria fuera de carretera, tractores, camiones volcadores, motobombas, compactadores de basura o para reemplazar motores estacionarios en vehículos de limpieza de fosas sépticas, las tomas de fuerza Chelsea han sido diseñadas para pares entre 120 y 500 Lbs/pie y son multiplicadas (con uno o dos engranajes), de modo que pueden ser usadas con bombas hidráulicas menores, sin necesidad de que el vehículo acelere para alcanzar los niveles máximos de operación.

Toda la línea PTO es suministrada en conjuntos completos, con accionamiento, luz indicadora, mangueras, conexiones y agregados. El sistema de accionamiento puede ser: neumático, electroneumático, por cables, de palanca, eléctrico o electrohidráulico (transmisión automática). Otras novedades son las tomas para acoplamiento directo en la bomba hidráulica, eliminando el cardan, principal punto de mantenimiento, bridas rotativas de acoplamiento a la bomba, PTOs con eje de acoplamiento hueco, para lubricación sin necesidad de desmontar el conjunto, y un sistema de seguridad que indica si la caja de los camiones volcadores está destrabada mientras el vehículo está en movimiento, todos cuentan con la certificación ISO 9001.

La empresa Chelsea, que integra el Grupo de Sistemas de Vehículos Pesados de Dana, está presente en 9 países, con 50 fábricas y 5 centros de investigación y desarrollo, y ha sido responsable, en 1998, de cerca del 18% del volumen de ventas del grupo Dana.

## CENTRAL DE CONCRETO CIBI NAS OBRAS DE LAJEADO

Uma central de concreto dosadora e misturadora da CIBI - Companhia Industrial Brasileira Impianti foi a escolhida, entre similares fabricadas na Europa, EUA e América Latina, para a construção da Usina Hidrelétrica de Lajeado, pelo Consórcio Lajeado, formado pelas Construtoras Andrade Gutierrez e Norberto Odebrecht.

A Central, modelo Uni-5, tem capacidade de produção real de 150 m<sup>3</sup>/h, cinco classes de



Tomadas Chelsea: para torques entre 120 e 500 Lbs/ft

Tomas de fuerza Chelsea: para pares entre 120 y 500 Lbs/pie

estrada, tratores, basculantes, unidades do Corpo de Bombeiros, compactadores de lixo ou substituindo motores estacionários em veículos "limpa-fossa", as tomadas Chelsea são projetadas para torques entre 120 e 500


eletropneumático, cabo, alavanca, elétrico ou eletrohidráulico (transmissão automática). Outras novidades são as tomadas para acoplamento direto na bomba hidráulica, eliminando o cardan, principal foco de manutenção, flanges rotativas para acoplamento da bomba, PTOs com eixo de acoplamento vazando para lubrificação sem a desmontagem do conjunto e um sistema de segurança que indica se a caçamba de caminhões basculantes está destravada com o veículo em movimento, todos com certificação ISO 9001.

A Chelsea, que integra o Grupo de Sistemas de Veículos Pesados da Dana, atua em 9 países, com 50 fábricas e 5 centros de pesquisa e desenvolvimento e respondeu, em 1998, por cerca de 18% do volume de vendas da Dana.

## DANA TRAE A BRASIL TOMAS DE FUERZA CHELSEA

Dana Albarus SA Indústria y Comércio,

Ref. 141



**Retífica de Motores Penhense**

Retífica de Motores Diesel em Geral, Mercedes Benz, Caterpillar, MWM, Perkins, Scania, Fiat, Volvo, Tratores e Motores Estacionários.

Rua São Florêncio, 149/161 - Penha - São Paulo  
CEP 01315-000 - Fone: 6958-9688



agregados, volume de estocagem de 225 m<sup>3</sup> e 2 misturadores com capacidade de 3 m<sup>3</sup> de concreto vibrado cada, para usinagem de concreto convencional e compactado a rolo. Para garantir seu volume de produção, a central foi equipada com correias transportadoras de 1 m de largura e potência total instalada de 410 HP. Outra adequação foi feita em parte das válvulas de dosagem dos agregados, com a instalação de um sistema especial de comportas tipo pêndulo, para possibilitar o trabalho com pedras de até 150 mm de diâmetro.

Um sistema de controle totalmente computadorizado permite a armazenagem de até 600 fórmulas de concreto, a dosagem e transferência de 5 tipos de agregados, 4 tipos de cimento, 2 tipos de aditivos, água, gelo e microsilica, além de medir a umidade existente nas areias, corrigindo o tração de concreto em função dessa umidade.

A Usina Hidrelétrica de Lajeado, em Miracema (TO), terá capacidade de produção de 865 MW e deve utilizar, até o final de sua construção, cerca de 1 milhão m<sup>3</sup> de concreto convencional e 250 mil m<sup>3</sup> de concreto compactado a rolo. Além da central, a CIBI também fechou contrato com o consórcio para o fornecimento de caçambas para o transporte do concreto, com acionamento hidráulico e capacidade de 3 a 6 m<sup>3</sup>.

### PLANTA DE HORMIGÓN CIBI EN LAS OBRAS DE LAJEADO

Una planta dosificadora y mezcladora de hormigón de CIBI - Companhia Industrial Brasileira Impianti ha sido seleccionada, entre similares fabricadas en Europa, EE.UU. y América latina, para la construcción de la Usina Hidroeléctrica de Lajeado, por el Consorcio Lajeado, formado por las Constructoras Andrade Gutierrez y Norberto Odebrecht.

La planta, modelo Uni-5, tiene capacidad de producción real de 150 m<sup>3</sup>/h, cinco clases de áridos, volumen de almacenamiento de 225 m<sup>3</sup> y dos mezcladores con capacidad de 3 m<sup>3</sup> de hormigón vibrado cada uno, para elaboración de hormigón convencional y compactado con rodillos. Para garantizar su volumen de producción, la planta está equipada con cintas transportadoras de 1 m de ancho y potencia total instalada de 410 HP. Además, algunas de las válvulas de dosificación de áridos fueron

modificadas, con la instalación de un sistema especial de compuertas tipo péndulo, para posibilitar la labor con piedras de hasta 150 mm de diámetro. Un sistema de control totalmente computadorizado permite el almacenamiento de hasta 600 fórmulas de hormigón, la dosificación y transferencia de cinco tipos de áridos, cuatro tipos de cemento, dos tipos de aditivos, agua, hielo y microsilice, además de medir la concentración de agua de las arenas, corrigiendo la formulación del hormigón en función de esa humedad.

La Usina Hidroeléctrica de Lajeado, en Miracema (TO), tendrá una capacidad de producción de 865 MW y está previsto que su construcción consumirá alrededor de un millón de metros cúbicos de hormigón convencional y 250 mil m<sup>3</sup> de hormigón compactado con rodillos. La empresa CIBI también ha sido contratada por el consorcio responsable de la obra para suministrar remolques para el acarreo del hormigón, con accionamiento hidráulico y capacidad de 3 a 6 m<sup>3</sup>.

### ABCP APOSTA NA PAVIMENTADORA E PERFILADORA WIRTGEN SP 500

A ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland (Regional Sul) - adquiriu da Wirtgen GmbH uma pavimentadora e perfiladora

contínua de concreto modelo SP 500.

Primeiro equipamento a operar no Brasil, a máquina tem auto-propulsão sobre esteiras e desenho modular, permitindo uma transformação rápida e fácil para a execução de pavimentos rígidos e a construção de grande variedade de perfis monolíticos, como barreiras de segurança, muretas, canaletas, sarjetas e meio-fio.

O chassis telescópico é fabricado com perfis de aço de alta resistência e tem vários pontos de acoplamento nas quatro laterais para colunas e moldes, possibilitando a escolha dos ângulos mais convenientes para o trabalho a ser executado. A unidade central é equipada com motor Diesel, trocador de calor, gerador de energia elétrica de alta frequência (200 Hz), bombas hidráulicas, radiador individual para refrigeração do óleo hidráulico e capô revestido de isolamento acústico.

Para os operadores, a plataforma de comando ocupa a mesma largura da máquina, garantindo total visibilidade da operação, descarga e alimentação correta de correto, pavimentação e construção dos perfis. O painel de controle pode ser reposicionado conforme o serviço e um microprocessador controla os comandos de velocidade de trabalho e deslocamento, avanço e ré, altura do molde, nivelamento longitudinal e transversal.

As esteiras têm giro de 90° e sapatas revestidas com placas de poliuretano. O sem-fim, com acionamento hidráulico, para



Projeto modular, para pavimentos rígidos e grande variedade de perfis monolíticos

*Diseño modular, para pavimentos rígidos y gran variedad de perfiles monolíticos*



regulagem da velocidade de giro nos dois sentidos, conta com helicoidais de grande diâmetro, evitando o risco de desagregação da massa e com dispositivos hidráulicos para regular a altura do trabalho. No lugar do sem-fim também é possível instalar um espalhador frontal com movimento transversal e vertical, acionado por sistema hidráulico de velocidade regulável. Também a comporta frontal, com placa de alisamento e movimento vertical, é acionada hidráulicamente, controlando a entrada simétrica do concreto na câmara de vibração. Essa foi dividida em compartimentos, com vibradores colocados a 30-40 cm de distância uns dos outros e a 15 cm dos extremos do pavimento. Os vibradores, elétricos, de agulhas de alta frequência regulável (até 200 Hz) têm potência de até 900 KN para liquidificar o concreto.

Outras vantagens do equipamento são o molde de forma deslizante, com sistema hidráulico de controle de altura da base e das placas laterais de extrusão do concreto, protetores de tipo guilhotina, também com cilindros hidráulicos montados nas placas laterais do molde, mesa de alisamento com acionamento hidráulico, desempenadeira com movimentos alternativos em diagonal para selar a superfície do movimento e nivelamento e direção automáticos. Para a construção de leitos de concreto em vias férreas, foram produzidos moldes especiais para grande variedade de perfis monolíticos, a partir de métodos desenvolvidos na Alemanha, Inglaterra e Holanda.

#### ABCP ADQUIRIÓ PAVIMENTADORA / PERFILADORA WIRTGEN SP 500

La ABCP –Asociación Brasileña de Cemento Portland (Regional Sur)– ha adquirido de Wirtgen GmbH una pavimentadora / perfiladora continua de hormigón modelo SP 500, la primera de

Ref. 142

**RETIFORT**  
RETÍFICA DE MOTORES

Retífica de Motores  
Diesel-Gasolina-Alcool

*Mercedes Benz, MWM, Perkins, Caterpillar  
Scania, Cummins, Volvo, VW, Fiat, GM, Ford*



Rua Sasaki, 40 - C. Ademar - CEP 04403-000 - SP  
P&B: (011) 5563-4373

estas máquinas a operar en Brasil.

La máquina es autopropulsada sobre orugas y tiene diseño modular, que permite una transformación rápida y fácil para la ejecución de pavimentos rígidos y la construcción de una gran variedad de perfiles monolíticos, como contracarriles, separadores de vías, canaletas, cunetas y bordillos.

El chasis telescópico es fabricado con perfiles de acero de alta resistencia y cuenta con varios puntos de acoplamiento en los cuatro lados para columnas y encofrados, lo que posibilita la selección de los ángulos más convenientes para la tarea a ser ejecutada. La unidad central está equipada con un motor Diesel, cambiador de calor, generador de energía eléctrica de alta frecuencia (200 Hz), bombas hidráulicas, radiador individual para enfriamiento del aceite hidráulico y cubierta del motor revestida con aislante sonoro.

Para los operadores, la plataforma de mando es del mismo ancho que la máquina, garantizando total visibilidad de la operación para la descarga y alimentación de hormigón correctas tanto en la pavimentación como en la construcción de los perfiles. El tablero de control puede ser ubicado de acuerdo con el servicio y un microprocesador controla los mandos de velocidad de operación y desplazamiento, avance y retroceso, la altura del encofrado y la nivelación longitudinal y transversal.

Las orugas tienen 90° de giro y zapatas revestidas con placas de poliuretano. El eje sin fin de accionamiento hidráulico, para ajustar la velocidad de giro en los de los sentidos, cuenta con helicoides de gran diámetro, para evitar el riesgo de segregación de la mezcla, y con dispositivos hidráulicos para ajustar la altura de trabajo. En vez del sin fin, también es posible instalar un colocador/ esparcidor frontal con movimiento transversal y vertical, accionado por un sistema hidráulico de velocidad ajustable. La compuerta frontal, con reglón emparejador y movimiento vertical, también tiene accionamiento hidráulico para controlar la entrada de hormigón en la cámara de vibración. Ésta ha sido dividida en compartimentos, con vibradores colocados a 30-40 cm de distancia entre sí y a 15 cm de los extremos del pavimento. Los vibradores

son eléctricos y de agujas de alta frecuencia ajustable (hasta 200 Hz) y tienen potencia máxima de 900 KN para licuefacer el hormigón.

Otras ventajas de este equipo son el encofrado deslizante, con sistema hidráulico de control de altura de la base y de las planchas laterales de extrusión del hormigón, protectores tipo guilhotina, también con cilindros hidráulicos montados en las planchas laterales del encofrado, reglón emparejador con accionamiento hidráulico, enrasadora con movimientos alternativos en diagonal para sellar la superficie del pavimento, además de nivelación y dirección automáticas. Para la construcción de lechos de hormigón en vías férreas han sido diseñados encofrados especiales para una gran variedad de perfiles monolíticos, a partir de métodos desarrollados en Alemania, Inglaterra y Holanda.

#### NOVO MODELO DE ANDAIME ELÉTRICO PARA SERVIÇOS

O VA-SU, novo modelo de andaime elétrico, com moderno sistema de locomoção vertical e horizontal, para utilização em limpeza de fachadas, rebocos, pinturas, colocação de pára-raios, inspeção de tanques e manutenção industrial, entre outras aplicações, foi lançado pela Andaime - Locação, Indústria e Comércio Ltda. O equipamento está equipado com painel elétrico, duplo cabo de aço, dando maior estabilidade e evitando o giro no próprio eixo quando o andaime não está apoiado a uma superfície, carenagem com fibra de vidro, piso anti-derrapante e rodas duplas para deslizamento em superfícies verticais, o que elimina a quebra de vidros e danos às fachadas.

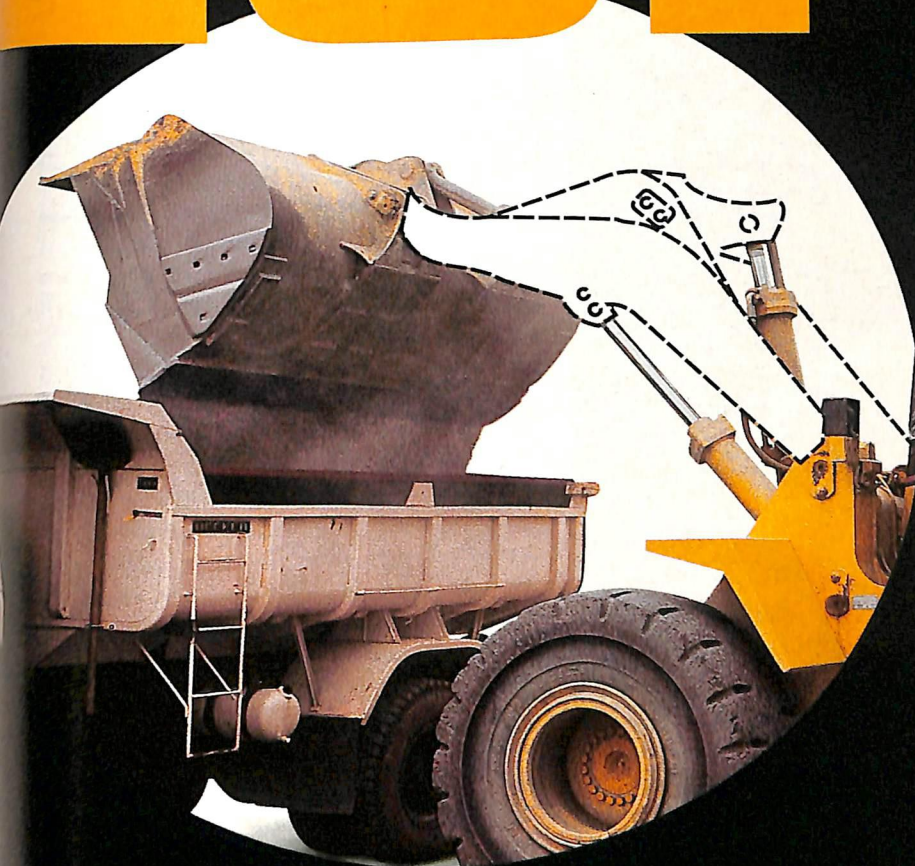
A capacidade de carga do VA-SU é de 200 kg e não é necessária uma rede exclusiva para o equipamento, que pode ser ligado na rede elétrica usada na construção, em razão de seu motor de baixa amperagem (1,5 HP), havendo a opção de acionamento manual, no caso de falta de energia. O VA-SU também possibilita o uso de "no break".

#### NUEVO MODELO DE ANDAMIO ELÉTRICO PARA SERVICIOS

El VA-SU, nuevo modelo de andamio eléctrico, con moderno sistema de desplazamiento vertical y horizontal, para



# Lufer. A peça fundamental para sua empresa não parar.



Com mais de 24 anos de experiência, a Lufer sabe como ninguém que não basta apenas fabricar a melhor peça ou realizar o melhor serviço. É preciso estar sempre um passo à frente: inovando, fornecendo soluções precisas em equipamentos pesados de movimentação e, principalmente, tornando-se a melhor opção para seus clientes. Por tudo isso, a Lufer é considerada uma das mais estruturadas fabricantes de peças e prestadora de serviços para aplicação em máquinas e equipamentos Caterpillar, Komatsu, Cummins, Volvo e Müller. Tendo sua qualidade e tecnologia reconhecida nos mais exigentes mercados mundiais. Mas a Lufer não pára por aí. Vai além. Trabalha e desenvolve ações para estar sempre ao lado de seus clientes,



fornecendo a eles um pronto atendimento, rápido prazo de entrega, o melhor preço, ampla qualidade e segurança. Fatores que fazem a grande diferença quando sua empresa não pode se dar ao luxo de parar.

## Revendedores:

**PARANÁ**  
*Curitiba*  
• Engepeças  
Tel.: (041) 376-1311  
www.engepeças.com.br

• Imporcate  
Tel.: (041) 276-7707  
curitiba@imporcate.com

*Londrina*  
• Tratorforte  
Tel.: (043) 325-5343  
Fax.: (043) 321-4642

**RIO DE JANEIRO**  
*Rio de Janeiro*  
• Equitrama  
Tel.: (021) 560-4242  
Fax.: (021) 290-8448

**GOIÁS**  
*Goiânia*  
• Tratorpilar  
Tel.: (062) 207-4646  
tratorpilar@cultura.com.br

**BAHIA**  
*Salvador*  
• Tratortécnica  
Tel.: (071) 392-1984  
Fax.: (071) 392-0096

**SÃO PAULO**  
*São Paulo*  
• Luca Trator  
Tel.: (011) 6910-5353  
www.lucatrator.com.br

• Maxxi Trator  
Tel.: (011) 6955-7319  
maxxitrator@uol.com.br

• Mundial Tractor  
Tel.: (011) 6967-8000  
www.mundialtractor.com.br

• World-Tractor  
Tel.: (011) 3662-5712  
www.worldtractor.com.br

• Tratorcat  
Tel.: (011) 279-4022  
Fax.: (011) 3277-4188

• Sevilha  
Tel.: (011) 6702-1522  
sevilha@cwaynet.com.br

*Presidente Prudente*  
• Imporcate  
Tel.: (018) 231-3609  
prudente@imporcate.com

**MINAS GERAIS**  
*Belo Horizonte*  
• Comercial Jaraguá  
Tel.: (031) 443-6776

**CEARÁ / RIO GRANDE DO NORTE / PIAUÍ**  
*Fortaleza*  
• FGM Com. e Rep.  
Tel.: (085) 272-4899  
Fax.: (085) 272-6244

**MATO GROSSO**  
*Cuiabá*  
• Tricate  
Tel.: (065) 624-9300  
tricate@zaz.com.br

**MATO GROSSO DO SUL**  
*Campo Grande*  
• Imporcate  
Tel.: (067) 741-3811  
campogrande@imporcate.com

**PERNAMBUCO**  
*Jaboatão*  
• Tratorpilar NE  
Tel.: (081) 476-3399  
Fax.: (081) 476-4061



**LUFER**  
Lufer Indústria Mecânica Ltda.

Informações: (041) 382 3536 e-mail: lufer@b.com.br  
Televentas: (041) 382-3646 Fax.: (041) 382-3317





Va-Su: Cabo de aço duplo e capacidade para 200 Kg

*Va-Su: Cable de acero doble y capacidad de 200 Kg*

utilizarse en limpieza de fachadas, revoques, pinturas, colocación de pararrayos, inspección de tanques y mantenimiento industrial, entre otras aplicaciones, ha sido lanzado por Andaime - Arrendamiento, Industria y Comercio Ltda. El equipo cuenta con un tablero eléctrico, cable de acero doble,

Ref. 144

que le da más estabilidad y evita que gire sobre el propio eje cuando el andamio no está apoyado en una superficie, carcasa de fibra de vidrio, piso antiderrapante y ruedas dobles para deslizamiento sobre superficies verticales, que eliminan la rotura de vidrios y daños en las fachadas.

El VA-SU tiene capacidad de carga de 200 kg y no requiere una instalación eléctrica exclusiva, pudiendo ser conectado a la red eléctrica usada en la construcción, en razón del bajo amperaje de su motor (1,5 HP). En el caso de que faltara energía, el VA-SU tiene una opción de accionamiento manual y la posibilidad de usar sistemas ininterrumpibles de energía.

### LINHA DE VÁLVULAS ISENTAS DE LUBRIFICAÇÃO

Uma das três maiores fornecedoras do setor de automação pneumática do país, com sede no Rio Grande do Sul, a Dover está lançando a Goldmix Dover, uma nova linha de válvulas isentas de lubrificação e maior vazão, com pequeno curso de comutação e vida útil prolongada.

Utilizadas para controlar o sentido e a direção do fluxo de ar, as válvulas estão disponíveis em bitolas G-1/4" e G-1/8" e nas versões solenóide mola pneumática, duplo solenóide, solenóide piloto, solenóide diferencial por pressão, piloto mola pneumática, duplo piloto e piloto diferencial por pressão. A necessidade de lubrificação fica eliminada em razão do sistema de vedação de forma perfilada, à base de composto de poliuretano, das válvulas, que possibilitam estanqueidade com baixo atrito e vedações com alta resistência e abrasão.

Em todas as versões com solenóide, as bobinas podem assumir posições a 90°, em relação à base da válvula, com a bobina de topo e vertical. A mudança de posição é obtida pelo giro do suporte da bobina, depois de desconectados os parafusos do suporte. Integram a linha as bases em todas as versões 5/2 vias, conforme norma NAMUR, e o sistema de manifold modular ou acoplamento de várias válvulas a uma mesma base, permitindo um menor espaço físico na

**PROCURANDO PELA  
SOLUÇÃO DEFINITIVA  
NA ENGENHARIA DE  
EQUIPAMENTOS E  
MANUTENÇÃO?**

- ✓ Organização da Manutenção
- ✓ Especificação de Equipamentos
- ✓ Sistemas Informatizados
- ✓ Perícias e Avaliações
- ✓ Propostas Técnicas
- ✓ Traduções

**VRM**  
**N. VELOSO**  
Ref. 144

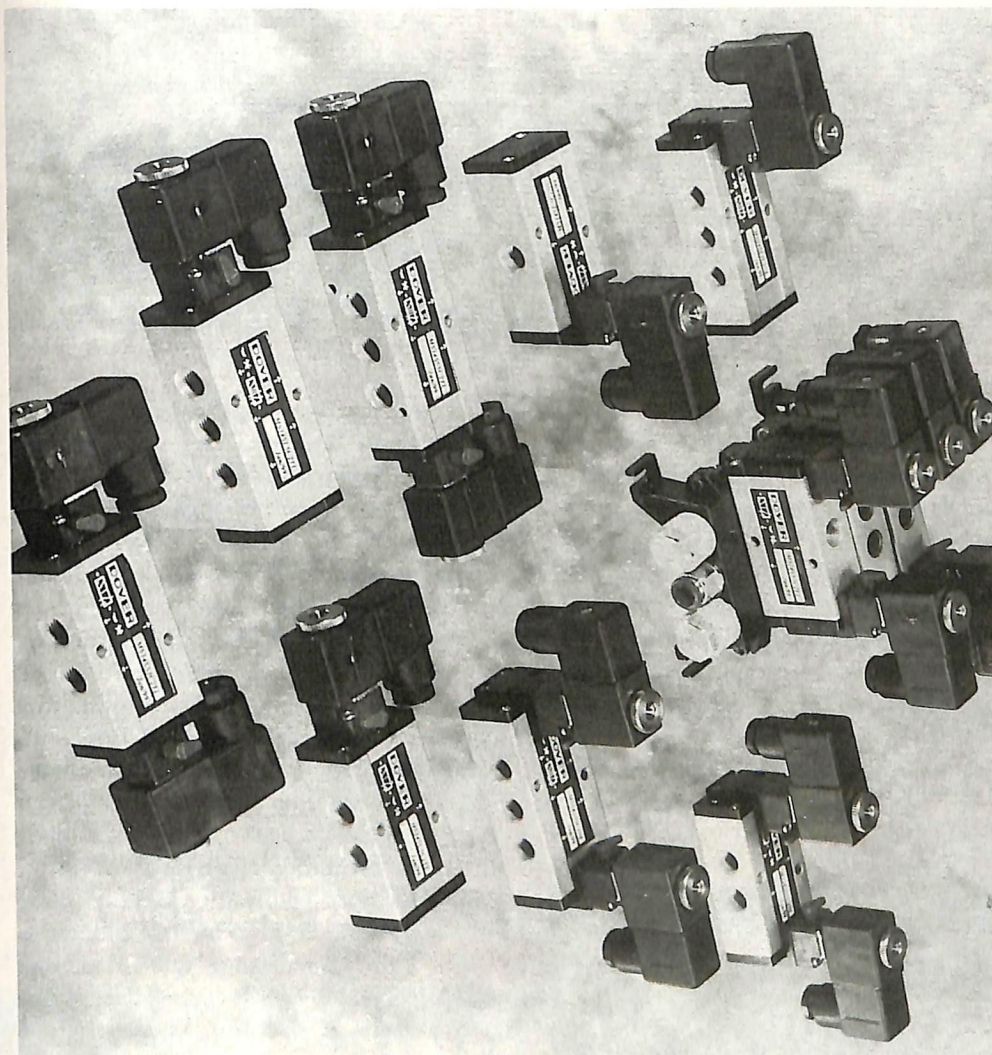
VRM Assessoria em Tecnologia Empresarial S/C Ltda. / N. Veloso Comércio e Assessoria Ltda. - R. Turiassú, 1274 - CEP 05005-000 - Tel.: (011) 3872-4778 - Fax: (011) 263-7535



## SVEDALA LANÇA MAIOR BRITADOR DE MANDÍBULAS DO BRASIL

A Svedala acaba de lançar o maior fabricante de mandíbulas fabricado no Brasil. Trata-se do 1513 HD, o oitavo e maior modelo da conhecida linha Jawmaster da empresa, com boca de alimentação de 1,5 x 1,3 m e capacidade de 500 a 1.100 t/h, conforme a regulagem da abertura. Até então, o maior modelo disponível nessa mesma linha Jawmaster era o 1312 (1,3 x 1,15 m). O 1513 HD foi desenvolvido para atender volumes de produção superiores a 50 mil m<sup>3</sup>/mês, em pedreiras, na indústria cimenteira, e na mineração de um modo geral.

As vantagens do novo modelo da linha Jawmaster ficam evidentes quando comparado com os modelos antigos produzidos pela Faço, incluindo o maior deles, o 150 120, com boca de alimentação de 1,5 x 1,15 m. Contando com todo o desenvolvimento tecnológico comum aos outros modelos Jawmaster, o 1513 tem condições de garantir uma produção 30% maior, com custo de aquisição/produção significativamente menor. O projeto desenvolvido para a família Jawmaster objetiva garantir aos equipamentos alta capacidade, maior confiabilidade, simplicidade de operação, rápido ajuste de abertura e facilidade na troca de peças de reposição. Uma das particularidades dessa linha, produzida em escala mundial na fábrica da Svedala, em Sorocaba, é a câmara simétrica na entrada do britador – que melhora a recepção do material, aumenta a produtividade, além de trabalhar com mandíbulas iguais, um fator importante para a redução de custos. Essa mesma preocupação também levou os engenheiros da Svedala ao desenvolvimento de novos equipamentos que possam ser perfeitamente adaptados a instalações já existentes — reduzindo nesse caso custos com estruturas



Goldmix Dover : maior vazão e pequeno curso de comutação

*Goldmix Dover : mayor caudal y pequeña carrera de conmutación*

instalação, redução de conectores e tubos.

### LÍNEA DE VÁLVULAS QUE NO REQUIEREN LUBRICACIÓN

La empresa Dover, una de las tres mayores proveedoras del ramo de automatización neumática de Brasil, con casa matriz en Rio Grande do Sul, está lanzando una nueva línea de válvulas: la Goldmix Dover. Son válvulas que no requieren lubricación y tienen mayor caudal, pequeña carrera de conmutación y vida útil prolongada.

Utilizadas para controlar el sentido y la dirección del flujo de aire, las válvulas están disponibles en las medidas G-1/4" y G-1/8" y en las versiones a solenoide con accionamiento neumático, de doble solenoide, a solenoide piloto, a solenoide diferencial por presión, piloto con accionamiento neumático, doble piloto y

*piloto diferencial por presión. La necesidad de lubricación es eliminada en función del sistema de sellado de las válvulas, que tiene forma perfilada y es de un compuesto de poliuretano. Son sellos de alta resistencia a la abrasión y posibilitan la estanqueidad con poco roce.*

*En todas las versiones a solenoide, las bobinas pueden ubicarse a 90°, en relación a la base de la válvula, con la bobina de tope y vertical. El cambio de posición se realiza girando el soporte de la bobina, luego de retirarse los tornillos del soporte. Integran esta línea las bases de válvulas en todas las versiones 5/2 vías, de acuerdo con la norma NAMUR, y el sistema modular múltiple, o acoplamiento de varias válvulas en una misma base, disminuyendo el espacio físico de la instalación y reduciendo el número de conectores y tubos.*



Ref. 145

**PENHENSE Serviços Técnicos Ltda.**  
 RECONDICIONAMENTO DE BOMBAS E  
 BICOS INJETORES, CILINDROS E BOMBAS  
 HIDRÁULICAS, COMANDOS DE VÁLVULAS  
 ORBITROL, CARTUCHOS E  
 TRANSMISSÕES.

Rua São Florêncio, 149/161 - Penha - São Paulo  
 CEP 01315-000 - Fone: 6958-9688



de concreto ou metálicas.

**SVEDALA LANZA LA MAYOR TRITURADORA DE MANDÍBULAS DE BRASIL**

La empresa Svedala acaba de lanzar la trituradora de mandíbulas más grande ya fabricada en Brasil. Se trata del octavo y mayor modelo de la reconocida línea Jawmaster, la trituradora 1513 HD, con boca de alimentación de 1,5 x 1,3 m y capacidad de 500 a 1.100 t/h, dependiendo de la regulación de la apertura. Hasta ahora, el modelo más grande de esta línea Jawmaster era el 1312 (1,3 x 1,15 m). La 1513 HD ha sido desarrollada para atender volúmenes de producción superiores a los 50 mil m<sup>3</sup>/mes en canteras, en la industria de cemento y en la minería de un modo general.

Las ventajas de este nuevo modelo de la línea Jawmaster resaltan al ser

comparado con los modelos antiguos producidos por Faço, incluso el más grande de ellos, el 150 120, con boca de alimentación de 1,5 x 1,15 m. Contando con todo el avance tecnológico de todos los modelos de la línea Jawmaster, la 1513 tiene condiciones de garantizar una producción un 30% mayor, con costos de adquisición/producción significativamente más bajos. El proyecto desarrollado para la familia Jawmaster tiene como objetivo garantizarles a los equipos alta capacidad, mayor confiabilidad, simplicidad de operación, rápido ajuste de apertura y facilidad de cambio de los repuestos. Una de las particularidades de esta línea, producida en escala mundial en la fábrica de Svedala, en Sorocaba, es la cámara simétrica en la entrada de la trituradora, que mejora la recepción del material y aumenta la productividad, además de trabajar con mandíbulas iguales, que es un factor importante en la reducción de

los costos. Esta misma preocupación ha llevado a los ingenieros de Svedala a diseñar los nuevos modelos de modo que puedan ser perfectamente adaptados a las instalaciones ya existentes, reduciendo, en este caso, los costos con estructuras ya sean de hormigón o metálicas.

**CONDICIONADOR DE METAIS PARA LUBRIFICAÇÃO**

Um novo produto, importado dos Estados Unidos, está sendo testado pela engenharia de manutenção da CVRD (Companhia Vale do Rio Doce) para prolongar a vida útil e reduzir o consumo de combustíveis da frota de equipamentos da mina do Cauê, em Itabira (MG). Trata-se do IXL, um "condicionador de metais" que, associado ao lubrificante, pode aumentar sua eficiência, proporcionando economia de combustível/energia e do próprio lubrificante. Em testes realizados até agora nos motores, com média de 16.000 horas trabalhadas, de um CAT 702 e de um CAT 703, a queda de consumo horário de combustível foi de, respectivamente, 12,8 e 28%, no período de julho a setembro de 1998. "Acreditamos que o IXL traz economia e ganho de vida, e por isso estamos iniciando os testes em motores em início de vida", diz o engenheiro de manutenção Frederico Lanza.

Segundo Alexandre Ferraz, da empresa importadora, a Duale, o IXL não é um aditivo, pois não modifica as características físico-químicas do lubrificante. É um composto de carbono de alta pressão, que utiliza o meio lubrificante apenas como um meio para penetrar de 3 a 5 microns nas cavidades das superfícies metálicas, reduzindo o atrito entre superfícies tratadas em até 75%. "A proposta do IXL não é a de substituir, nem melhorar o óleo lubrificante, mas a de otimizar as suas funções".

**ACONDICIONADOR DE METALES PARA LUBRICACIÓN**

Un producto nuevo, importado de los Estados Unidos, está siendo usado experimentalmente por el departamento de ingeniería de

Ref. 146

**Operações de Terraplenagem com menos Estaqueamento e maior Controle do Projeto.**

Desenvolvido para facilitar as operações de Terraplenagem e Construções de Estradas, o **Site Vision GPS**, permite ao operador visualizar em um monitor dentro da cabine, superfícies de projeto, grades e alinhamentos, posição da máquina em relação a área do projeto e orientação para o corte ou aterro ao longo dos alinhamentos,... o que possibilita a localização rápida das bancadas/taludes e limites da plataforma. Utilizando o **Site Vision GPS** a Terraplenagem e/ou Construções de Estradas são facilmente locadas e definidas com quase nenhum apoio de topografia (estaqueamento).



**Distribuidor Exclusivo**



R. Vieira de Moraes, 420 - 12<sup>o</sup> andar  
São Paulo, SP 04617-000  
Tel: (011) 543-3433 - Fax: (011) 531-0880  
homepage: www.santiagoecintra.com.br





Alexandre Ferraz (Duale) e Frederico Lanza (CVRD)

*Alexandre Ferraz (Duale) y Frederico Lanza (CVRD)*

mantenimiento de CVRD (Companhia Vale do Rio Doce) para prolongar la vida útil y reducir el consumo de combustible de la flota de equipos de la mina de Cauê, en Itabira (Minas Gerais). Se trata del IXL, un "acondicionador de metales" que, usado junto con el lubricante, puede aumentar su eficiencia, proporcionando ahorros de combustible/energía y del propio lubricante. En las pruebas realizadas hasta el momento en los motores de un CAT 702 y de un CAT 703, con alrededor de 16.000 horas trabajadas, la disminución del consumo de combustible por hora fue de 12,8% y

28%, respectivamente, durante el periodo de julio a setiembre de 1998. "Estamos convencidos de que el IXL produce economía y aumenta la vida útil y, por esa razón, estamos iniciando pruebas en motores nuevos", afirma el ingeniero de mantenimiento Frederico Lanza. Alexandre Ferraz, de la empresa importadora Duale, informa que el IXL no es un aditivo, ya que no modifica las características fisicoquímicas del lubricante. Es un compuesto de carbono de alta presión, que utiliza el medio lubricante apenas como un vehículo para penetrar de 3 a 5 micrones en las

cavidades de las superficies metálicas, reduciendo el roce entre las superficies tratadas hasta un 75%. "El propósito del IXL no es reemplazar ni mejorar el aceite lubricante, mas optimizar sus funciones".

### BOZZA COMPLETA 50 ANOS DANDO SUPORTE À ATIVIDADE DE LUBRIFICAÇÃO

Ao completar 50 anos de atividades, a Bozza mantém-se na liderança absoluta do mercado de equipamentos e comboios de lubrificação. Em suas instalações em São Bernardo do Campo (SP), e através de uma rede de aproximadamente 400 distribuidores (e cerca de 1.000 pontos de venda), a empresa atende aos segmentos de construção, mineração, agricultura, reflorestamento e transporte, com uma ampla linha de produtos: de mangueiras hidráulicas e bombas manuais para óleo e graxa, passando por propulsoras, tanques e trailers de combustível e lubrificantes, a completas unidades móveis de manutenção fabricadas sob encomenda, segundo necessidades específicas de grandes usuários ou de dealers, como a Lion e a Sotreq. Atualmente, diz a

## CONDICIONADOR DE METAIS IXL®

- ▲ Aumenta drasticamente a vida útil de rolamentos, engrenagens, casquilhos, buchas, etc.;
- ▲ Diminui o consumo de combustível (energia);
- ▲ Mantém lubrificação em situação emergencial de falta de lubrificante;
- ▲ Aumenta o rendimento (potência);
- ▲ Trata o metal sem alterar as características do do seu lubrificante.

Na forma de aditivo para lubrificantes e graxa.

Importado e Distribuído por:

Duale Importadora Ltda.  
R: José Augusto Penteadó, 149  
01257-010 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 3873-2631  
Fax.: (011) 3872-2504

Brasinjector Ltda.  
Belo Horizonte - MG  
Tel.: (031) 282-2921  
(031) 9982-8389

Ensaio de corrosão  
ASTM D130-88:  
Classificação 1A\*



Registro  
ANP:309

\* Melhor classificação não corrosiva para lubrificante industrial.



Distribuição e Assistência Técnica  
Rua Pedro Santalúcia, 162 - 04815-250 - São Paulo - SP  
Fone / Fax.: 011 5666-1795 - E-mail: getefer@uol.com.br



## KRUPP Martelos Hidráulicos



## ALLIED Compactadores Estaqueadores

Ref. 148



Comboio de lubrificação Bozza

Unidad móvil de lubricación Bozza

diretora Elisabeth Bozza Amar, as principais ações dos vários departamentos da empresa estão voltadas para treinamento e suporte técnico aos usuários no sentido de divulgar e consolidar uma verdadeira "cultura de lubrificação". Esse trabalho inclui formação básica nas escolas do Senai, aulas práticas e teóricas em faculdades de engenharia, treinamento interno da equipe de vendas e uma programação anual de reciclagem e formação de pessoal técnico da rede de distribuidores e de grandes usuários. "Nós estamos estimulando a formação de uma nova geração de profissionais, que rejeite soluções improvisadas e procedimentos inadequados e que passe a exigir e discutir conosco as melhores alternativas para lubrificação e manutenção de seus equipamentos".

### BOZZA COMPLETA 50 AÑOS BRINDANDO APOYO A LAS TAREAS DE LUBRICACIÓN

Al cumplir los 50 años de actividades, la empresa Bozza mantiene el liderazgo absoluto en el mercado de equipos y sistemas móviles de lubricación. En sus instalaciones de São Bernardo do Campo (San Pablo) y a través de una red de aproximadamente 400 distribuidores y cerca de 1.000 puntos de venta, la

empresa atiende a los sectores de la construcción, minería, agricultura, reforestación y transporte con una amplia línea de productos: desde mangueras hidráulicas y bombas manuales para aceite y grasa, además de propulsoras, tanques y remolques de combustible y lubricantes, hasta unidades móviles completas de mantenimiento fabricadas a pedido, de acuerdo con las necesidades específicas de grandes usuarios o de distribuidores de grandes marcas, como Lion y Sotreq. En este momento, dice la directora Elisabeth Bozza Amar, la política principal de los diversos departamentos de la empresa es la de capacitar y brindar apoyo técnico a los usuarios con el objetivo de divulgar y consolidar una verdadera "cultura de lubricación". Este objetivo se conseguirá a través de la formación básica en las escuelas del Senai, clases prácticas y teóricas en facultades de ingeniería, entrenamiento interno del equipo de ventas y un programa anual de reciclado y formación del personal técnico de la red de distribuidores y de grandes usuarios. "Estamos promoviendo la formación de una nova generación de profesionales, que se oponga a las soluciones improvisadas y a los procedimientos inadecuados y que nos exija, y estudie con nosotros, las mejores alternativas para



# Qualquer que seja sua obra nós temos a solução.

**Rompedores Hidráulicos**  
 \* Linha completa de Rompedores Hidráulicos IR-MONTABERT para todas as aplicações de demolição de concreto e mineração com instalação em veículos de 0,7 a 55 toneladas



**Perfuratrizes**  
 \* A mais completa linha de perfuratrizes pneumáticas, hidráulicas, semi-hidráulicas com martelo de superfície ou fundo de furo



**Compressores**  
 \* Pintura eletrostática  
 \* Total confiabilidade  
 \* Maior relação custo/benefício  
 \* Total disponibilidade em todas as capacidades e pressões de trabalho  
 \* Última geração em design e concepção



**Pavimentadoras**  
 \* Linha completa de pavimentadoras BLAW-KNOX para asfalto e concreto, sobre pneus ou esteiras, que pavimentam larguras de 2,44 à 12,0 metros



**Compactadores**  
 \* Linha completa de compactadores vibratórios para solo e asfalto com opcionais. Kit pé de carneiro para modelos SD40/SD70/SD100 (30 minutos para instalação)



**ARC- AR COMPRIMIDO LTDA**  
 Av. Antônio Carlos, 227  
 Belo Horizonte- MG 31210-010  
 Tel: (031) 442-9144  
 Fax: (031) 442-7274

**BAUKO MÁQUINAS S/A**  
 R. Santa Erotildes, 200  
 V. Remédios- Osasco- SP 06298-060  
 Tel: (011) 7087-5966  
 Fax: (011) 7087-0969/9085

**MOVESA MÁQUINAS LTDA**  
 Rod. BR 324, Km 6,5  
 Salvador- BA 41310-450  
 Tel: (071) 392-2223  
 Fax: (071) 392-0155

**MOVESA MÁQUINAS LTDA**  
 Rod. BR 101 Sul, Km 2,5  
 Recife- PE 50780-627  
 Tel: (081) 455-3736  
 Fax: (081) 455-2250

**MOVESA MÁQUINAS LTDA**  
 Av. Brasil, 10.700  
 Rio de Janeiro- RJ 21012-350  
 Tel: (021) 584-2626  
 Fax: (021) 584-3646

**ORGAL S/A MÁQUINAS E EQUIP.**  
 Av. Alberto Craveiro, 555  
 Dias Macedo- Fortaleza- CE 60861-000  
 Tel: (085) 272-7878  
 Fax: (085) 272-9122

**MANTOMAC COM. DE PEÇAS E SERVIÇOS LTDA**  
 R. Cristóvão Colombo, 221-E  
 Chapecó-SC 89804-250  
 Tel/Fax: (047) 724-5399

**LEQUIP IMP. EXP. LTDA**  
 R. da Liberdade, 513  
 Barueri- SP 06411-190  
 Tel: (011) 7298-3105/ 5069  
 Fax: (011) 7298-3158

**MACHBERT EQUIP. E SERV. LTDA.**  
 Estr. Municipal do Peron, 1945  
 Distrito Industrial  
 Sorocaba- SP 18103-000  
 Tel: (015) 225-4466  
 Fax: (015) 225-4450

**TCM- EQUIP. PARA MINERAÇÃO LTDA**  
 Av. Bernardo Vasconcelos, 1905  
 Belo Horizonte- MG 31150-000  
 Tel: (031) 426-3966  
 Fax: (031) 426-4230

## **INGERSOLL -RAND®** **CONSTRUCTION & MINING**

Av. Dr. Cardoso de Melo nº 1855  
 15º andar - São Paulo - SP  
 CEP: 04548-005 Fone:(011) 822-7400  
 Fax:(011) 822-3924



lubricación y mantenimiento de sus equipos".

### IMPERADOR: TRADIÇÃO EM ESCAPAMENTOS E SILENCIOSOS

A Metalúrgica Imperador, empresa expositora na M&T Expo 99, atua há 24 anos na fabricação de silenciosos, e escapamentos

sua política industrial voltada para estar dentro dos padrões das peças originais exigidas pelas montadoras.

### IMPERADOR: TRADICIÓN EN ESCAPES Y SILENCIADORES

La Metalúrgica Imperador, empresa que expondrá en la M&T Expo'99, se dedica, desde hace 24 años, a la fabricación

vasto y exigente, la empresa Imperador combina tradición e investigación permanente, para mantener su producción industrial siempre dentro de los estándares exigidos por las fábricas de máquinas en lo que se refiere a partes originales.

### SISTEMAS DE BLINDAGEM E ESCORAMENTO PARA SERVIÇOS PÚBLICOS

A Efficiency do Brasil, fabricante da mais completa linha em sistemas de blindagem e escoramento para valas e escavações nos serviços públicos e de infra-estrutura tais como: saneamento, abastecimento de água, drenagem, fundações e poços, dentre outros. Sua aplicação abrange desde as obras de reparos municipais até grandes projetos de engenharia. Os equipamentos da Efficiency atendem a uma redução sensível nos custos de produção aumentam consideravelmente a velocidade de execução dos serviços como também proporcionam maior segurança superando até mesmo as exigências dos órgãos contratantes. A Efficiency estará apresentando na M&T EXPO' 99 seus produtos e promovendo palestras sobre o tema: "Nova Tecnologia em Sistemas de Proteção e Escoramento para o Ano 2000" - Como reduzir os custos de instalação dos serviços públicos e aumentar a produção.

### SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y APUNTALAMIENTO PARA SERVICIOS PÚBLICOS

La compañía Efficiency do Brasil, que fabrica la línea más completa de sistemas de protección y apuntalamiento de zanjas y excavaciones para servicios públicos y de infraestructura tales como: saneamiento, abastecimiento de agua, drenaje, cimientos y pozos, entre otros. Su aplicación abarca desde obras de reparaciones municipales hasta grandes proyectos de ingeniería. Los equipos Efficiency reducen sensiblemente los costos de producción y aumentan considerablemente la velocidad de ejecución de los servicios, además, también proporcionan mayor seguridad, superando, incluso, las exigencias de los órganos contratantes. Efficiency estará presente en la M&T EXPO' 99 exhibiendo



Componentes para tratores e equipamentos pesados

Componentes para tractores y equipos pesados

completos para tratores, máquinas agrícolas e equipamentos pesados. Em parceria com fornecedores de matéria-prima devidamente certificados pela Norma ISO 9000 e tecnologia de ponta, desenvolve produtos de alta qualidade, atendendo todo o mercado nacional e exportando principalmente itens da linha Caterpillar e Komatsu, para América Latina, Estados Unidos e Europa. Com um mercado de atuação vasto e exigente, a Imperador soma tradição a constantes pesquisas para manter

de silenciadores y escapes completos para tratores, máquinas agrícolas y equipos pesados. Desarrolla productos de alta calidad para atender a todo el mercado brasileño y exporta principalmente ítems de la línea Caterpillar y Komatsu para América latina, Estados Unidos y Europa, en asociación con proveedores de materia prima que cuentan con la certificación de la Norma ISO 9000 y tecnología de punta. Con un mercado de actuación





Sistemas aumentam velocidade de execução

*Sistemas aumentan la velocidad de ejecución*

*sus productos y promoviendo conferencias sobre el tema: «Nueva Tecnología en Sistemas de Protección y Apuntalamiento para el Año 2000 - Cómo reducir los costos de instalación de los servicios públicos y aumentar la producción».*

**GUINDASTE HIDRÁULICO AUTO-PROPELIDO TADANO**

A T. D. B. do Brasil Indústria e Comércio Ltda., distribuidor exclusivo TADANO, lançou no mercado brasileiro o guindaste auto-

propelido modelo TR-350XL, fabricado pela TADANO LTD., Japão. Equipado com o motor turbo alimentado de 215 HP a 2.800 rpm e com transmissão automática, desenvolve a velocidade máxima de 47 km/h. A capacidade máxima do guindaste é de 35 toneladas e com tração e direção nas 4 rodas, permite a operação eficiente em áreas restritas e em terrenos irregulares. O computador de bordo (AML-L) fornece os dados como carga nominal máxima, carga real, raios de trabalho, altura de içamento e outros dados necessários para a operação segura do equipamento. Se o guindaste atingir o seu limite máximo admissível, o computador emite sinais de alarme e bloqueia automaticamente os movimentos do guindaste para o lado crítico, evitando, desta forma, a ocorrência de acidentes ou danos no equipamento. A lança telescópica e o jib, com a extensão máxima de 32,0 m e 12,8 m, respectivamente, proporciona a altura máxima de içamento de 44,5 m e o raio máximo de trabalho de 36,3 m. Estas características excepcionais fazem deste modelo um dos auto-propelidos de maior aceitação no mercado do Japão e dos Estados Unidos.

**GUINDASTES DE ÚLTIMA GERAÇÃO**

Imagine a combinação da eletrônica, hidráulica e mecânica em perfeita harmonia em um equipamento de construção. O resultado é um equipamento seguro, de alta eficiência e baixo custo operacional.

Assim é o guindaste TADANO.



Guindaste hidráulico (Série TL e TC)



Guindaste hidráulico (Série ATF)



Guindaste hidráulico sobre veículo nacional (Série TS)



Guindaste hidráulico para terreno irregular (Série TR)

Consulte-nos para conhecer melhor de produtos TADANO, líder mundial fabricação de guindastes. Certamente você encontrará o modelo mais adequado para atender à sua necessidade.

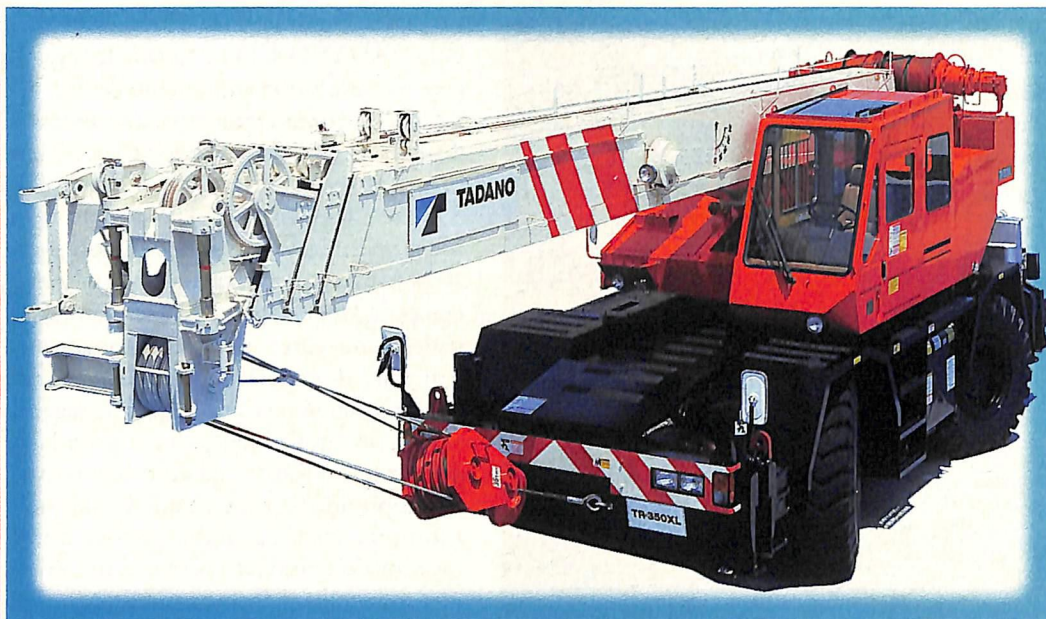


Cesto aéreo isolado para operação em rede elétrica (Série AT)



T.D.B. Do Brasil Indústria e Comercio Ltda. - Distribuidor exclusivo TADANO em todo território nacional  
 Rua Dr. Djalma Pinheiro Franco, 829 - Vila Santa Catarina - CEP 04368-000 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 5562-0144 - Fax: (011) 5562-2828  
 E-mail: tdb@tdbbrasil.com.br





Guindaste auto-propelido modelo TR-350XL

Grúa autopropulsada modelo TR-350XL

### GRÚA HIDRÁULICA AUTOPROPULSADA TADANO

La empresa T.D.B. do Brasil Indústria y Comércio Ltda., distribuidor exclusivo de TADANO, ha lanzado en el mercado

brasileño la grúa autopropulsada modelo TR-350XL, fabricada por TADANO LTD. en Japón. Este modelo está equipado con un motor turboalimentado de 215 hp a 2.800 rpm, con transmisión automática y desarrolla una velocidad máxima de 47

km/h. Esta grúa tiene capacidad máxima de 35 toneladas y cuenta con tracción y dirección en las cuatro ruedas, lo que permite que opere eficientemente en áreas limitadas y en terrenos irregulares. La computadora a bordo (AML-L) suministra datos tales como carga nominal máxima, carga real, radios de alcance, altura de izado y otras informaciones necesarias para una operación segura del equipo. Si la grúa alcanza su límite máximo admitido, la computadora emite señales de alarma y bloquea automáticamente los movimientos de la pluma hacia el lado crítico, evitando, así que ocurran accidentes o daños al equipo. La pluma telescópica y el brazo giratorio, que tienen extensión máxima de 32,0 m y 12,8 m, respectivamente, proporcionan una altura máxima de izado de 44,5 m y un radio máximo de alcance de 36,3 m. Estas características excepcionales han transformado este modelo en una de las grúas autopropulsadas preferidas del mercado japonés y estadounidense.

Ref. 151

# Certifique-se.

Se você presta serviços em: retífica de motores, recuperação de radiadores e de componentes hidráulicos, garanta bons negócios e maior confiabilidade participando do **Programa de Qualificação da SOBRATEMA**. Saiba como obter seu certificado de qualidade conversando com um de nossos técnicos, que saberá esclarecer todas as sua dúvidas.

Ligue agora mesmo:

Tel.: (011) 3662-4159





**PARCERIA  
CONSOLIDADA  
COM O IBRAM**



Dentre todas as parcerias firmadas pela SOBRATEMA para a realização da M&T Expo'99, uma das mais importantes, sem dúvida nenhuma, foi o acordo de mútua cooperação fechado com o Ibram – Instituto Brasileiro de Mineração. Principal entidade representativa do setor mineral no Brasil, o Ibram, mesmo estando envolvido com a sua própria mostra de tecnologia e equipamentos (a Exposibram'99), deu total apoio à SOBRATEMA, a partir do momento em que o enfoque da M&T EXPO'99 passou também a atender os interesses do usuário de equipamentos na área de mineração. "É mais uma demonstração da união que sempre defendemos para que esse país possa ser cada vez mais competitivo", diz José Mizael Mendo, secretário-executivo do Ibram.

Ele lembra que estudos demonstram que o Brasil é hoje, na pior das hipóteses, o terceiro país mais interessante em termos de investimento no mundo, e que o objetivo de todos deve ser o de atrair esses investimentos e elevar a produtividade das empresas instaladas no Brasil. "Estou torcendo pelo sucesso da feira de equipamentos, e estou certo de que a torcida é a mesma também pelo sucesso de nossa feira de mineração".

Da parte do Ibram, diz ele, todos os esforços foram feitos para que as empresas de mineração tenham uma presença marcante na M&T Expo'99. "Eu tenho certeza, de que essa parceria beneficiará a todos os usuários, e, se não atingimos esse objetivo, por favor nos cobrem, porque essa é a nossa obrigação, enquanto profissionais".

**ASOCIACIÓN CONSOLIDADA CON EL IBRAM**

Entre todos los acuerdos que SOBRATEMA ha cerrado para realizar la M&T Expo'99, uno de los más importantes es, sin ninguna duda, el de cooperación mutua firmado con el Ibram – Instituto Brasileño de Minería. Este Instituto es la principal entidad representativa del sector minero en Brasil, y aunque está comprometido con su propia muestra de tecnología y equipos, la Exposibram'99, está brindando su total apoyo a SOBRATEMA, desde el momento en que la M&T EXPO'99 pasó a enfocar también los intereses de los usuarios de equipos para minería. "Es una demostración más de la unión que siempre defendimos para que Brasil logre ser cada vez más competitivo", explica José Mizael Mendo, secretario ejecutivo del Ibram.

Mendo subraya que en la actualidad Brasil ocupa, en la peor de las hipótesis, el tercer puesto entre los países más interesantes, a nivel mundial, en lo que se refiere a inversiones, y que el objetivo de todos debe ser el de atraer estas inversiones, además de aumentar la productividad de las empresas instaladas en Brasil. "Espero que esta feria de equipos tenga un gran éxito y estoy seguro que todos esperan que nuestra feria de minería tenga el mismo éxito".

Por parte del Ibram, añade, nos hemos empeñado al máximo para que las empresas de minería se hagan presentes en la M&T Expo'99. "Estoy seguro de que esta asociación es benéfica para todos los usuarios y, si no alcanzamos este objetivo, les solicitamos encarecidamente que nos cobren, ya que ésta es nuestra obligación como profesionales".



**Rompedores hidráulicos para veículos de miniescavadeiras até escavadeiras de 55 t.**

**Liderança no Brasil em mineração e construção civil.**

- 15 modelos de rompedores para as mais diversas aplicações.
- Linha leve para veículos de até 12 t, com tecnologia progressiva, e a mais alta produção no mercado mundial: mais metros cúbicos demolidos por dia.
- Linha média e pesada para escavadeiras até 55 t, com a tecnologia exclusiva BRV, que varia automaticamente a energia por golpe e a quantidade de golpes por minuto, em função da resistência da rocha: produção otimizada.
- Maior relação potência/peso do rompedor: rompedores mais leves e menor exigência no braço do veículo.
- Exclusivo sistema de lubrificação automática: maior vida útil.
- Assistência técnica no Brasil com peças de desgaste para entrega imediata, técnicos treinados no exterior, oficina especializada: maior disponibilidade do equipamento.



**DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO NO BRASIL**

MACHBERT EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS LTDA.  
Estrada Municipal do Peron, 1.945 - Distrito Industrial  
CEP 18103-000 - Sorocaba - SP  
Tel.: 15 225-4466 - Fax: 15 225-4450

**INGERSOLL-RAND.**  
**CONSTRUCTION & MINING**  
**MONTABERT®**

Ref. 153



**A MONTABERT AUMENTA A DIFERENÇA.**



## NEW HOLLAND E CASE ANUNCIAM FUSÃO

A New Holland e a Case Corporation irão se fundir para formar uma nova empresa multinacional de equipamentos com abrangência global com faturamento de US\$ 12 bilhões. O objetivo é o de criar uma organização mais forte que as duas empresas individualmente e gerar uma economia anual em termos de custos de US\$ 400 a 500 milhões, nos próximos 3 a 4 anos. As marcas mundiais das duas empresas serão mantidas. Jean-Pierre, atual presidente executivo da Case, será o presidente executivo da nova empresa e Umberto Quadrino, presidente da New Holland, atuará como co-presidente do conselho administrativo durante um período de transição. "Estamos criando uma nova empresa com uma variedade extraordinária de produtos e serviços, que atenderá às necessidades de um número maior de clientes do que qualquer outra empresa de equipamentos do mundo, e nos beneficiaremos das energias significativas de uma

empresa desse tamanho e escopo", afirma Rosso. Quadrino, do mesmo modo, diz que "tanto a Case quanto a New Holland seguiam uma estratégia de equilíbrio geográfico e de produto e que agora, juntas, terão condições de liderar a indústria de equipamentos em nível mundial".

A avaliação dos executivos é a de que as duas empresas se complementam, em "força", distribuição geográfica de vendas e mix de negócios da linha de produtos. No setor agrícola da América do Norte, por exemplo, os tratores de maior potência da Case tem uma participação importante no segmento de grãos, enquanto que os equipamentos menores da New Holland lideram na agropecuária tradicional. Em termos geográficos, a New Holland lidera a indústria na Europa e tem uma forte atuação no Brasil, na África e no Oriente Médio, bem como no Japão e no Sudeste da Ásia, com empreendimentos promissores na Índia e na China, enquanto que a Case já está bem estabelecida na América Latina (como um todo), na Europa Oriental e na antiga União Soviética.

A Case tem também como trunfo a sua linha de retroescavadeiras, enquanto que a New Holland viu fortalecida sua posição não só com a sua linha completa, mas também com os equipamentos da recém-adquirida O&K.

### NEW HOLLAND Y CASE ANUNCIAN FUSIÓN

Las empresas New Holland y Case Corporation se fusionarán para formar una nueva empresa multinacional de equipos con alcance global y una facturación de US\$ 12 mil millones. El objetivo es crear una organización más fuerte que las dos empresas por

separado y ahorrar, durante los próximos 3 ó 4 años, entre US\$ 400 a 500 millones en sus costos de operación. Las marcas mundiales de las dos empresas serán mantenidas. Jean-Pierre Rosso, actual presidente ejecutivo de Case, será el presidente ejecutivo de la nueva empresa y Umberto Quadrino, presidente de New Holland, copresidirá el consejo administrativo durante el periodo de transición. "Estamos creando una nueva empresa con una variedad extraordinaria de productos y servicios, que atenderá a las necesidades de más clientes que cualquier otra fábrica de equipos del mundo, y nos beneficiaremos de la energía sin par de una empresa de esta envergadura y este fin", afirma Rosso. Quadrino, del mismo modo, dice que "tanto Case como New Holland tenían una estrategia de equilibrio tanto geográfico y como de productos y ahora juntas tendrán condiciones de liderar la industria de equipos en el mundo".

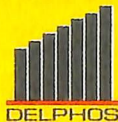
La evaluación de los ejecutivos es que las dos empresas se complementan en "fuerza", distribución geográfica de ventas y combinación de negocios de la línea de productos. En el sector agrícola de América del Norte, por ejemplo, los tractores Case de más potencia tienen una participación importante en el sector de granos, mientras que los equipos pequeños de New Holland lideran en el sector agropecuario tradicional. Geográficamente, New Holland está líder en el sector industrial europeo y tiene una fuerte penetración en Brasil, África y Oriente Medio, al igual que en Japón y en el Sudeste Asiático, con proyectos muy promisorios en India y China, por

## EMPRESARIAIS

## TÉCNICOS

## PROMOCIONAIS

A difícil tarefa de organizar um evento de sucesso deixa de ser um problema quando você contrata a Delphos.



Av. José Cesar de Oliveira, 181 - Cj. 105  
CEP 05317-000 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 260-4295 - Fax.: 835-3597  
e-mail: delphospm@uol.com.br

Ref. 154

Ref. 155

## ROLINK TRACTORS

A MAIS COMPLETA OFICINA PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAL RODANTE DO BRASIL

Técnicos altamente especializados

Trinta anos de experiência

Rigoroso controle de qualidade

Telefone ou Visite-nos

Fone 6421-3680 / 6421-8960 Fax 6421-0296

R.Sta Angelina nº611 B

Guarulhos - SP

cep 07053-120

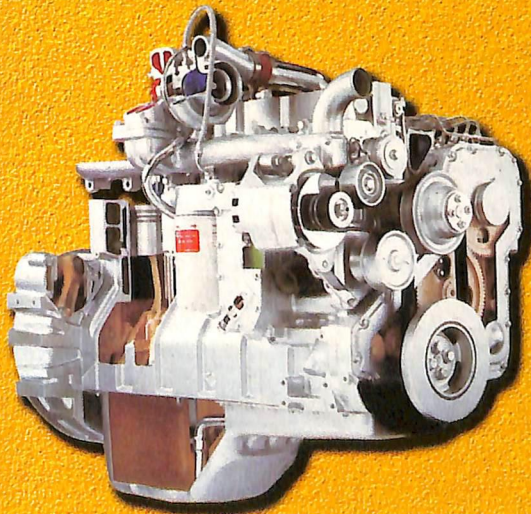
Matéria prima de primeira qualidade

Orçamento sem compromisso

Rapidez na execução do serviço



# Para ninguém pregar uma peça na sua empresa, prefira sempre a qualidade da Engepeças.



A Engepeças comercializa peças e componentes para motores Cummins e tratores Komatsu. Também realiza a compra e venda de máquinas usadas e a comercialização de peças e componentes seminovos. Com grande experiência no mercado, a Engepeças sabe como ninguém a importância de parcerias com marcas de primeira linha, que possibilitam o máximo em qualidade e economia. Prova disso são os mais respeitados fornecedores com quem trabalha. Não troque o certo pelo duvidoso. Prefira a Engepeças. A garantia e a confiabilidade para você trabalhar sempre tranquilo.



Ajustadores Hidráulicos • Válvulas  
Tuchos • Balancins



Rolamentos  
Automotivos



Peças e Componentes

Central de Atendimento PR: 041 376 1311  
Rua William Booth, 2.093 - Boqueirão - Curitiba  
Central de Atendimento SC: 047 341 1490  
Rua Odílio Garcia, 90 - Cordeiros - Itajaí



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



su parte, Case ya está establecida en toda Latinoamérica, Europa Oriental y los países que integraban la ex URSS.

El triunfo de Case es su línea de retroexcavadoras, por su parte, New Holland se afianzó en el mercado no sólo con su línea completa sino que, además, fortificó su posición con la comercialización de los equipos de la recién adquirida empresa O&K.

### SOTREQ INAUGURA RENTAL STORE EM CONTAGEM (MG)

A Sotreq, maior revendedora de equipamentos pesados do Brasil, e uma das maiores da América Latina inaugurou no último dia 12 de maio, em Contagem (MG), uma loja The Rental Store com cinco mil metros quadrados. O novo negócio, no qual a empresa investiu R\$ 4,4 milhões, integra o programa internacional de serviços da Caterpillar

denominado Rental Service. Mais do que uma operação de locação de máquinas, essa atividade introduz um conceito inédito no mercado, "o one stop shop", ou seja uma loja onde o cliente encontrará tudo o que precisa para a sua obra, alugando por um dia ou mais tempo, desde um vibrador de concreto, até uma plataforma de iluminação, contando com as facilidade de entrega, transporte próprio, treinamento de operadores e assessoria técnica na obra. Mais de trinta linhas diferentes de equipamentos – de uma serra de concreto a uma escavadeira de 20 t – poderão ser alugadas por períodos curtos e longos, como um dia, uma semana ou um mês, por exemplo. "O cliente paga somente pelo tempo que necessita do bem, contando com atendimento pessoal e suporte técnico pós-venda", garante Jorge Delaura Meyer Neto, diretor da Sotreq. Essa é a segunda unidade "Rental Store" da Sotreq. A primeira iniciou suas atividades no final

do ano passado em uma área de 3.200 m<sup>2</sup>, em Bonsucesso, no Rio de Janeiro.

### SOTREQ INAUGURA RENTAL STORE EN CONTAGEM

La empresa Sotreq, la más grande revendedora de equipos pesados de Brasil y una de las mayores de Latinoamérica, ha inaugurado el 12 de mayo próximo pasado en Contagem (Minas Gerais) un negocio de alquiler de equipos, el Rental Store, que ocupa un área de cinco mil m<sup>2</sup>. La empresa invirtió R\$ 4,4 millones en esta nueva actividad que, además, hace parte el programa internacional de servicio Caterpillar denominado Rental Service. Más que una simple operación de alquiler de máquinas, esta actividad introduce un concepto inédito en el mercado: el "one stop shop", es decir un lugar donde el cliente encontrará todo lo que necesite para su obra, alquilando, por un día, o por más tiempo, desde un vibrador de hormigón hasta una torre de iluminación, y podrá contar, además, con la facilidad de entrega del equipo en transporte propio, operadores capacitados y asesoría técnica en la obra. Es importante subrayar que las más de treinta líneas diferentes de equipos –desde una sierra de hormigón a una excavadora de 20 t– podrán ser alquiladas por periodos cortos o largos, como: un día, una semana o un mes, por ejemplo. "El cliente paga solamente por el tiempo que necesita el bien, contando con una atención personal y respaldo técnico permanente", garantiza Jorge Delaura Meyer Neto, director de Sotreq. Este es el segundo negocio "Rental Store" de Sotreq. El primero ha iniciado sus actividades a fines del año pasado en un local con área de 3.200 m<sup>2</sup>, en Bonsucesso, Río de Janeiro.

## As Melhores Marcas em Peças e serviços para Tratores Caterpillar



Equipe técnica altamente qualificada, oferecendo esclarecimentos e soluções.

Qualidade em atendimento, produtos e condições.



### Revendedor Autorizado Lufer

Rua José Gomes Falcão, 225 - Barra Funda

Fone/Fax: (011) 3662-5712 - CEP: 01139-010 - São Paulo

Ref. 157



**WORLD TRACTOR**  
Comercial e Importadora Ltda

Entregas gratuitas na região metropolitana de São Paulo (World Express).

### DANA CONQUISTA PRÊMIO DE QUALIDADE DA VOLKSWAGEN

Pelo segundo ano consecutivo, a Dana conquistou o "Prêmio de Qualidade Volkswagen", que integra um programa de incentivo à criação de grandes







parcerias, à nível mundial, com os fornecedores da marca.

Para escolher os premiados - 27 brasileiros e 4 argentinos, neste ano - a Volkswagen avaliou o desempenho de

seus 700 fornecedores, segundo as normas da Associação Alemã de Normatização da Indústria Automobilística - VDA, a partir de critérios como competência técnica e comercial para o desenvolvimento de novos produtos, capacidade de resposta às necessidades da montadora, capacidade de produção, certificações de qualidade, melhoria contínua dos processos, qualidade e pontualidade na entrega e serviço pós-venda.

Na Dana, o prêmio foi para as divisões Albarus Transmissões Homocinéticas (ATH), Victor Reinz e Stevaux. A ATH, que atualmente responde pelo fornecimento sequencial dos componentes na linha de montagem dos modelos Golf/Audi A3, já forneceu os módulos de suspensão dianteira para as linhas Gol e Santana em 1996 e, na década de 70, produziu os semi-eixos para o Passat.

Já a Victor Reinz, premiada com o "Troféu Qualidade" introduziu nos motores 1.0 Hi Torq 8 e 16V a tecnologia, então inédita, das juntas de cabeçote em multicamadas de aço (MLS) e agora fornece também para a Volks as novas juntas de escapamento em aço inoxidável. A outra divisão, Stevaux, foi adquirida pela Dana em 1996 e produz juntas de cabeçote e juntas secundárias (admissão, escape, bomba de óleo, cárter, entre outras) para os motores VWAP 1.6/1.8/2.0, sendo classificada recentemente como "Fornecedor A" da Volkswagen do Brasil.

a las necesidades de Volkswagen, capacidad de producción, certificaciones de calidad, mejora permanente de los procesos, calidad y puntualidad de la entrega y servicio posventa.

Dana, recibió el premio por sus divisiones Albarus Transmisiones Homocinéticas (ATH), Victor Reinz y Stevaux. ATH, que actualmente es responsable del suministro en secuencia de los componentes de la línea de montaje de los modelos Golf/Audi A3, ya suministraba los módulos de suspensión delantera para las líneas Gol y Santana en 1996 y en la década de 70 producía los semiejes para el Passat.

Por su lado, la división Victor Reinz, premiada con el "Trofeo Calidad", introdujo en los motores Hi Torq de 8 y 16 válvulas la tecnología, hasta ese momento inédita, de las juntas de culata en multicapas de acero inoxidable (MLS) y ahora suministra también para Volks las nuevas juntas de escape de acero inoxidable. La división Stevaux, que fue adquirida por Dana en 1996, produce juntas de culata y juntas secundarias -de admisión, escape, bomba de aceite, cárter, entre otras- para los motores VW AP 1.6, 1.8 y 2.0, por lo que ha sido clasificada recientemente por Volkswagen do Brasil como "Proveedor A".

### CIBER ASSUME ASSUME PÓS-VENDA DE FRESADORAS CIBER-WIRTGEN

A Ciber Equipamentos Rodoviários Ltda assumiu a coordenação dos serviços de pós-venda de mais de 100 fresadoras Ciber-Wirtgen que operam no país. Com isso, tanto peças de reposição, quanto equipes de revisão e reparos e uma assessoria profissional de apoio para aplicações mais rentáveis dos equipamentos estarão à disposição dos usuários através dos representantes regionais da Ciber.

O grupo Wirtgen-Ciber-Vögele, líder no setor de equipamentos para a construção e conservação de rodovias, produz usinas fixas e móveis para a produção de misturas asfálticas a quente e frio,



**carajás**<sup>®</sup>  
peças e equipamentos ltda

**PEÇAS PARA TRATORES  
CATERPILLAR, KOMATSU E MICHIGAN**

**PEÇAS PARA TRANSMISSÕES ZF**

**PEÇAS PARA MOTORES CUMMINS**

**REVENDEDOR**  
FEDERAL MOGUL - VICKERS - GHINASSI  
MAHLE - Z.F - FORTRACTOR - BOWER  
PHILLIPS - DUOMAG

Av. Salim Farah Maluf, 4.358  
CEP 03194-010 - São Paulo, SP  
Tel.: 11 6966.2000 - Fax: 11 6966.2002  
e-mail: carajasltda@sti.com.br

Ref. 159

### VOCÊ PODE CONTAR COM ESTA MARCA



A Bozza desenvolve o comboio que você precisa para atender as necessidades do seu projeto.



**SAC** LIGAÇÃO GRÁTIS  
Serviço de Atendimento ao Cliente

Consulte-nos. **0800-195050**

José Murília Bozza Comércio e Indústria Ltda.  
Fábrica e Administração: Rua Tiradentes, 931  
São Bernardo do Campo - SP - CEP 09760-001 - Cx. Postal 433  
FONE: (011) 756-9966 - FAX: (011) 756-1499  
e-mail: bozza@regra.com.br

Ref. 160

### DANA CONQUISTA PREMIO DE CALIDAD DE VOLKSWAGEN

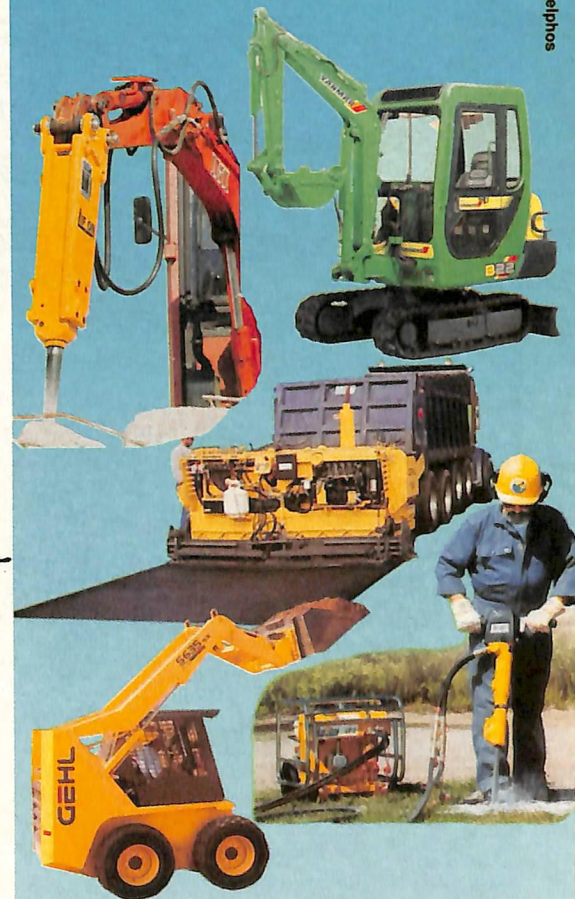
Por el segundo año consecutivo, Dana ha conquistado el "Premio de Calidad Volkswagen", que hace parte de un programa que incentiva la formación de importantes convenios comerciales, en todo el mundo, con los proveedores de la marca.

Para elegir los laureados -27 brasileños y 4 argentinos, este año-Volkswagen evaluó el desempeño de sus 700 proveedores de acuerdo con las normas de la Asociación Alemana de Normalización de la Industria Automovilística - VDA, a partir de criterios como competencia técnica y comercial para el desarrollo de nuevos productos, capacidad de respuestas



# OS MAIORES LOCADORES DO PAÍS SÃO CLIENTES DA WNA IKEDA

Delphos



Jan Wiegierinck - RentalCenter

"Na hora de investir na compra de equipamentos, a escolha de um bom fornecedor que garanta o pós-venda define o sucesso da locação".

**WNA IKEDA**  
SOLUÇÕES DE IMPACTO

Av. Bolonha, 59 - Jaguaré  
CEP 05334-000 - São Paulo - SP

Tel.: +11 819-1050

Fax.: +11 868-0330 Ref. 161

## CASE CUMPLE 80 AÑOS EN BRASIL

Case conmemora en octubre sus 80 años en Brasil, inaugurando su nueva planta de máquinas agrícolas, gracias a la ampliación que efectuó en su Complejo Industrial de Sorocaba. En realidad serían 108 años de historia ya que, apostando en el potencial agrícola de Brasil, sus primeros tractores a vapor llegaron a Rio Grande do Sul, en 1890. En 1936, la empresa importó cosechadoras y, en la segunda mitad de los años 50, trajo sus primeros cargadores y tractores diesel, al mismo tiempo en que fundaba la empresa JI Case do Brasil. En 1962, construyó su sede propia en Porto Alegre, y a continuación fabricó el primer tractor Excavo-Cargador W7, en 63, además de comenzar a producir las cosechadoras Case 960, en 67. Cuatro años más tarde, inauguró sus nuevas instalaciones en São Bernardo do Campo, San Pablo, e implantó su red de distribuidores en 1972. En 1974 comenzó a producir el tractor Excavo-Cargador Articulado W20. El Parque Industrial de Sorocaba, inicialmente dedicado tan sólo a la producción de excavadoras hidráulicas, fue fundado en 1977, el mismo año del lanzamiento de los modelos 580H y 2470, el tractor agrícola brasileño más grande. En 1979, se inauguró la sucursal de San Pablo, al mismo tiempo que se lanzaba la pala cargadora W36. En la década del 80 Case lanzó la línea de palas cargadoras modelos W18 y W20B y el tractor agrícola 4490, en 81, la retroexcavadora 580H, en 85, la pala cargadora W20B Turbo y la excavadora hidráulica 80CR, en 86, la pala cargadora W36B Turbo, en 87, y la excavadora hidráulica 80 P, en 88.

En los años 90, Case comenzó a importar equipos agrícolas como tractores, cosechadoras de algodón y granos, además de iniciar el ensamblado de la cosechadora de granos Axial Flow 2388 en 1997 y, el año pasado comenzó a producir la línea 9000 de excavadoras hidráulicas y a construir su fábrica de tractores agrícolas y cosechadoras de granos en Sorocaba. Esta nueva planta, de 47 mil metros cuadrados de área construida, es una ampliación del complejo industrial fundado en 1977 y que demandará una inversión de US\$ 100 millones, hasta el año 2000, la suma más grande ya invertida por Case Corporation fuera de los Estados Unidos.

## CASE COMPLETA 80 ANOS DE BRASIL



A Case comemora em outubro 80 anos de Brasil, com a inauguração de sua nova unidade de máquinas agrícolas, uma ampliação do Complexo Industrial de Sorocaba. Na verdade, seriam 109 anos de história já que, apostando no potencial agrícola do país, seus primeiros tratores a vapor chegaram ao Rio Grande do Sul, em 1890.

Em 1936, a empresa importaria colhedoras e, na Segunda metade dos anos 50, traria suas primeiras carregadeiras e tratores a diesel e fundaria a JI Case do Brasil. Em 1962, construiria sua sede própria em Porto Alegre (62), seguindo-se a fabricação do primeiro trator Escavo-Carregador W7 (63) e a produção das colhedoras Case 960 (67). Quatro anos depois, inauguraria suas novas instalações em São Bernardo do Campo, SR iniciaria a implantação de uma rede nacional de distribuição (1972) e começaria a produzir o trator Escavo-Carregador Articulado W20 (1974).

O Parque Industrial de Sorocaba, inicialmente para a produção de escavadeiras hidráulicas, seria fundado em 1977, mesmo ano do lançamento dos modelos 580H e 2470, este, o maior trator agrícola brasileiro. Em 1979, seria inaugurada a filial de São Paulo e lançada a pá-carregadeira W36.

Já a década de 80 conheceria as pás-carregadeiras modelos W18 e W20B e o trator agrícola 4490 (81), a retroescavadeira 580H (85), a pá-carregadeira W20B-Turbo e escavadeira hidráulica 80CR (86), a pá-carregadeira W36B Turbo (87) e escavadeira Hidráulica 80 P (88). Nos anos 90, a Case iniciaria a importação de equipamentos agrícolas (tratores, colhedoras de algodão e de grãos), principiaria a montagem da colhedora de grãos Axial Flow 2388 em 1997 e, no ano passado, lançaria a linha 9000 de escavadeiras hidráulicas e começaria a construir sua fábrica de tratores agrícolas e colhedoras de grãos em Sorocaba. Essa nova unidade, com 47 mil metros quadrados de área construída, é uma ampliação do complexo industrial fundado em 1977 e deve receber, até o ano 2000, um investimento total de US\$ 100 milhões, o maior já realizado pela Case Corporation fora dos Estados Unidos.





## RANDON COMEMORA 50 ANOS

O pequeno negócio de produção de materiais de ferraria e consertos de motores e máquinas, iniciado na oficina do pai, em 1949, pelos irmãos Raul e Herclílio Randon, chega aos seus 50 anos como um dos mais importantes conglomerados da indústria automotiva nacional. A Randon Participações S.A., que hoje fornece implementos para transporte, veículos especiais, autopeças e serviços obteve, em 1998, um faturamento de cerca de US\$ 569 milhões, 14% dele resultante de vendas no mercado externo.

A principal empresa da holding, a Randon S.A. Implementos e Sistemas Automotivos, é hoje a maior fabricante do setor na América Latina, respondendo por 43% do mercado brasileiro de reboques e semi-reboques e por cerca de 50% do faturamento global do grupo. A ela somam-se a Randon Veículos, maior fabricante nacional de veículos especiais de transporte e baldeio para construção, mineração e manejo florestal (50% do mercado), a Fras-Le S.A., principal fabricante de material de fricção da América Latina e um dos cinco maiores do mundo e a Suspensys Sistemas Automotivos Ltda, que fabrica e comercializa suspensões, eixos, cubos e tambores para montadoras de implementos e de ônibus e caminhões como a Volvo, Volkswagen, Mercedes-Benz, Ford, Iveco e Navistar.

No setor de autopeças e sistemas automotivos, a Randon optou pela formação de joint-ventures. Surgiriam, então, a partir de

1986, a Freios Master, numa associação com a Meritor Automotive Incorporated, fabricante dos produtos da marca Rockwell e a Carrier Transicold Ltda, com a americana do mesmo nome, para a produção de aparelhos de refrigeração para caminhões e semi-reboques frigoríficos e de equipamentos de ar condicionado para ônibus. Por fim, viria a Jost Brasil Sistemas Automotivos Ltda, com a alemã Jost-Werke AG, para a fabricação de componentes e sistemas automotivos.

A Randon tem, ainda, uma filial argentina, com sede em Rosário, na Província de Santa Fé, para a montagem, complementação e comercialização dos implementos brasileiros da holding no país e a Randon Sistemas de Aquisição S/C Ltda, que gerencia consórcios de implementos rodoviários Randon, imóveis, automóveis, tratores e implementos agrícolas da SLC - John Deere, ônibus da Busscar e caminhões da International.

## RANDON CONMEMORA SUS 50 ANOS

*El modesto negocio de producción de materiales de herrería y reparación de motores y máquinas, iniciado en el taller de su padre, en 1949, por los hermanos Raul y Herclílio Randon, cumple 50 años transformado en uno de los más importantes conglomerados de la industria automotriz brasileña. La empresa Randon Participaciones S.A., que en la actualidad suministra implementos para*

*transporte, vehículos especiales, auto-partes y servicios, facturó en 1998 alrededor de US\$ 569 millones. El 14% de esta suma fue resultado de ventas al mercado externo.*

*La principal empresa del grupo, Randon S.A. Implementos e Sistemas Automotivos, es en este momento la fábrica más grande del sector en América latina, y responde por el 43% del mercado brasileño de remolques y semirremolques, así como por aproximadamente el 50% de la facturación global del grupo. También forman parte del grupo las empresas: Randon Veículos, la mayor fábrica brasileña de vehículos especiales de transporte y acarreo para la construcción, minería y manejo forestal (50% del mercado); Fras-Le S.A., principal fábrica de material de fricción de América latina y una de las cinco mayores del mundo; y Suspensys Sistemas Automotivos Ltda, que fabrica y comercializa suspensiones, ejes, cubos y tambores para fábricas de implementos y, de ómnibus y camiones como Volvo, Volkswagen, Mercedes-Benz, Ford, Iveco y Navistar.*

*En el sector de autopartes y sistemas automotores, la empresa Randon ha optado por la formación de joint-ventures. Fueron fundadas así, a partir de 1986, la empresa Freios Master, en asociación con la compañía Meritor Automotive Incorporated, fabricante de los productos de la marca Rockwell, y la empresa Carrier Transicold Ltda, en asociación con la empresa estadounidense del mismo nombre, para la producción de aparatos de refrigeración para camiones y semirremolques frigoríficos y de equipos de aire acondicionado para ómnibus. Por último, fue creada la empresa Jost Brasil Sistemas Automotivos Ltda, en asociación con la firma alemana Jost-Werke AG, para la fabricación de componentes y sistemas automotores.*

*El grupo Randon tiene, además, una filial argentina del mismo nombre, radicada en Rosario, Provincia de Santa Fe, para el montado, terminación y comercialización de los implementos fabricados por las empresas del grupo en Brasil y Randon Sistemas de Adquisición S/C Ltda, que administra consorcios de implementos viales Randon, inmuebles, automóviles, tractores e implementos agrícolas SLC - John Deere, ómnibus Busscar y camiones International.*



purificadores de ar, tanques para aquecimento e armazenagem de betumes, acabadoras para pavimentos de asfalto e concreto, fresadoras e recicladoras.

### **CIBER ASUME POSVENTA DE FRESADORAS CIBER-WIRTGEN**

Ciber Equipamentos Rodoviários Ltda tiene ahora a su cargo la coordinación de todos los servicios de posventa de más de 100 fresadoras Ciber-Wirtgen que están en operación en Brasil. De esta forma, tanto los repuestos como sus equipos de profesionales para revisar y reparar estarán a disposición de los usuarios en todos los representantes regionales de Ciber, brinda además asesoría profesional de apoyo para obtener la aplicación más rentables de los equipos.

El grupo Wirtgen-Ciber-Vögele, líder del sector de equipos para la construcción y conservación de carreteras, fabrica centrales fijas y móviles para la producción de mezclas asfálticas en caliente y frío, purificadores de aire, tanques para calentar y almacenar asfalto, acabadoras para pavimentos de asfalto y hormigón, fresadoras y recicladoras.

### **BAHEMA ABRE LOCADORA DE EQUIPAMENTOS NA BAHIA**

Apostando no potencial do mercado de rental no Brasil, a Bahema Equipamentos SA está abrindo uma locadora de máquinas de 2 kgs a 20 ton, em Retiro (BA), ao lado de sua sede, para atendimento dos mercados da Bahia e Sergipe.

Para a empresa, as construtoras brasileiras tem buscado a redução de suas despesas, mantendo um nível de produtividade satisfatório, em função da pressão de custos nos contratos de obras e da maior competitividade com a entrada de empresas estrangeiras. Isso faz com que a locação seja uma opção melhor que a compra já que, além do menor custo, permite a utilização de equipamentos mais modernos e eficientes, com operação e manutenção garantidas.

Resultado de um investimento de US\$ 4 milhões, a loja dispõe de mais de 150

equipamentos, entre retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas, plataformas aéreas, carregadeiras, rolos compactadores, máquinas de solda, betoneiras, bombas de sucção, compressores de ar e compactadores para uso em construção e recuperação de rodovias, edificações e movimentação de cargas.

### **BAHEMA INAUGURA ARRENDADORA DE EQUIPOS EN BAHÍA**

Apostando en el potencial del mercado de arrendamiento en Brasil, Bahema Equipamentos SA está inaugurando una arrendadora de máquinas de 2 kg. a 20 t en Retiro (BA), al lado de su casa central, para atender a los mercados de los Estados de Bahía y Sergipe. En la opinión de la empresa, las constructoras brasileña están buscando permanen-

temente la reducción de sus gastos, para mantenerlos en un nivel satisfactorio debido a la presión que ejercen los costos en los contratos de obras y a la competencia cada vez más grande por la entrada de empresas extranjeras. Esto hace con que el arrendamiento sea una opción mejor que la compra, ya que además de sus costos más bajos, permite el uso de equipos más modernos y eficientes y que cuentan, además, con respaldo técnico y garantía de mantenimiento.

Resultado de una inversión de US\$ 4 millones, la casa pone a disposición más de 150 equipos entre retroexcavadoras, excavadoras hidráulicas, plataformas de trabajo aéreas, cargadores, rodillos compactadores, máquinas para soldar, camiones mezcladores, bombas de succión, compresores de aire y compactadores

## **O 1º ROMPEDOR HIDRÁULICO A USAR A INTELIGÊNCIA**



○ **Rompedor Hidráulico Indeco** rompe rochas e concretos usando a inteligência, ou seja, o ajuste de frequência e potência de cada golpe é automático. Mas essa não é sua única vantagem:

- **Maior rendimento com menor pressão hidráulica.**
- **Sistema de recuperação de energia**
- **Menor custo de manutenção.**
- **Muito mais agilidade e economia para você.**

**28**  
modelos diferentes



**REDE NACIONAL DE VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Av. Pátria, 1171 - Porto Alegre - RS

Fone/fax: (051) 337.4888

E-mail: [copex@copex.com.br](mailto:copex@copex.com.br)

Home Page: <http://www.copex.com.br>

Ref. 162



## FIATALLIS ANUNCIA ADESÃO DE SUA REDE À SOBRATEMA

A FiatAllis reservou uma surpresa para a M&T EXPO'99. Na ocasião, a empresa anunciará ao mercado a adesão espontânea de toda a sua rede de concessionários à SOBRATEMA – Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção. Durante a realização do evento, representantes de uma rede formada por 23 concessionários (responsáveis por 51 diferentes estabelecimentos comerciais e um quadro técnico composto por 1.150 funcionários), assinarão a proposta de filiação à entidade no próprio estande da FiatAllis. Os concessionários também assumirão o compromisso de contribuir com matérias e informações técnicas para consolidar a revista **M&T – Manutenção & Tecnologia**, como o principal veículo da área de equipamentos do país.

Segundo Luiz C. Toni, gerente de Produto da FiatAllis, a escolha da SOBRATEMA e de seu principal veículo de informação, estão inseridas em um programa amplo e estratégico para divulgação dos produtos da marca, e foram aprovadas por unanimidade por toda a rede de concessionários. "Ninguém discute a credibilidade e a importância da SOBRATEMA como entidade técnica, e é consenso também que a revista M&T tem tido uma crescente aceitação junto ao usuário da área de equipamentos".

Para o gerente de Produto da FiatAllis, a adesão à SOBRATEMA e o apoio que será dado à revista M&T simbolizam o real comprometimento que a FiatAllis pretende estabelecer com os profissionais da área. De acordo com ele, em uma segunda etapa, a FiatAllis pretende também trazer para dentro da associação – e da revista – concessionários e usuários de outros países latino-americanos. "Nós queremos ampliar ao máximo a troca de experiências e novas idéias para a área de



movimentação de materiais como um todo. Com esse canal aberto, temos certeza de que temos muito a oferecer e aprender". Para a M&T Expo'99, a FiatAllis montou uma programação em que diariamente receberá delegações de 10 a 20 técnicos e representantes de clientes atendidos por cada uma de suas concessionárias.

### FIATALLIS ANUNCIA LA ADHESIÓN DE SU RED A SOBRATEMA

*FiatAllis tiene una sorpresa reservada para la M&T EXPO'99. En esa ocasión, la empresa anunciará al mercado la adhesión espontánea de toda su red de concesionarios a SOBRATEMA – Sociedad Brasileña de Tecnología para Equipos y Mantenimiento. Durante la realización del evento, representantes de la red formada por 23 con-cesionarios -responsables por*

*51 diferentes establecimientos comerciales y una plantilla técnica compuesta por 1.150 personas-, firmarán la propuesta de afiliación a la asociación en el propio stand de FiatAllis. Los concesionarios también asumirán el compromiso de contribuir con artículos e informaciones técnicas y, consolidar así, la revista M&T – Mantenimiento & Tecnología como el principal medio de comunicación del área de equipos de Brasil.*

*De acuerdo con Luiz C. Toni, gerente de Producto de FiatAllis, la opción por SOBRATEMA y su principal vehículo de información, hace parte de un amplio programa estratégico para divulgar los productos de la marca, que fue aprobado por unanimidad por todos los concesionarios. «La credibilidad y la importancia de SOBRATEMA como organización técnica son indiscutibles, y, además, la revista M&T ha tenido una creciente aceptación entre los usuarios del área de equipos».*

*Para el gerente de Producto de FiatAllis, la adhesión a SOBRATEMA y el respaldo que se dará a la revista M&T simbolizan, concretamente, el compromiso de FiatAllis con los profesionales del área. Y añade que, en una segunda etapa, FiatAllis pretende que concesionarios y usuarios de los otros países latinoamericanos formen parte de la entidad y, claro está, de la revista. «Queremos ampliar al máximo el intercambio de experiencias e ideas en lo que se refiere a toda el área de movimiento de tierras. Al abrir este nuevo canal de comunicación, estamos seguros de que tendremos mucho a ofrecer y a aprender». Para la M&T Expo'99, FiatAllis armó su programación de forma a recibir diariamente delegaciones compuestas por entre 10 y 20 técnicos, además de representantes de los clientes atendidos por cada uno de sus concesionarios.*



para la construcción, recuperación de carreteras y movimiento de cargas.

### SETOR CIMENTEIRO MANTÉM EXPECTATIVA DE CRESCIMENTO

A indústria cimenteira instalada no Brasil – um conjunto de 57 fábricas com faturamento anual de aproximadamente US\$ 3,8 bilhões e que responde por cerca de 25.000 empregos diretos — mantém a expectativa de crescimento entre 2 e 5% para o setor no ano de 1999, apesar da crise econômica deflagrada no início do ano pelo reajuste do câmbio. Respalado por um crescimento médio de 1,5% no primeiro trimestre, João Batista Fiuza, secretário executivo do SNIC – Sindicato Nacional da Indústria do Cimento, entende que a curva da demanda deve manter-se em ascensão – uma tendência registrada desde 1997 (quando houve um crescimento de 10,11% sobre 1996, de 34,2% sobre 1995 e de 51% sobre 1994). A produção recorde de 39,9 milhões t

registrada em 1998 parece mesmo tornar perfeitamente viável uma antiga meta perseguida pelo setor: atingir de 50 a 55 milhões t no ano 2.002. Para tanto, permanece em pauta o programa de investimentos de longo prazo de cerca de R\$ 3,5 a 4,5 bilhões estabelecido há alguns anos atrás pelo conjunto de fábricas do setor. Mesmo porque, diz João Batista Fiuza, a capacidade instalada no Brasil, de 47 milhões t, é pouco superior à produção atual.

### SECTOR DE HORMIGÓN MANTIENE EXPECTATIVA DE CRESCIMIENTO

La industria del hormigón instalada en Brasil –un conjunto de 57 fábricas que facturan anualmente alrededor de los US\$ 3,8 mil millones y que emplea directamente a 25.000 personas– mantiene una expectativa de crecimiento entre el 2 y el 5% en el año 1999, a pesar de la crisis económica que irrumpió a comienzos del corriente año como consecuencia del reajuste

cambiario. Respalándose en el crecimiento promedio de 1,5% del primer trimestre, João Batista Fiuza, secretario ejecutivo del SNIC – Sindicato Nacional de la Industria del Hormigón– entiende que la curva de demanda debe mantenerse ascendente, una tendencia registrada desde 1997, cuando el sector creció 10,11% con respecto a 1996, 34,2% con respecto a 1995 y 51% con respecto a 1994.

La producción récord de 39,9 millones de toneladas registrada en 1998 avala la viabilidad de una antigua meta perseguida por el rubro: llegar a las 50 ó 55 millones de toneladas en el año 2002. Para tanto, permanece vigente el programa de inversiones, a largo plazo, de sumas que oscilan entre los R\$ 3,5 y 4,5 mil millones establecido hace algunos años por el conjunto de fábricas del sector. Incluso porque, explica João Batista Fiuza, la capacidad instalada en Brasil, de 47 millones de toneladas, es tan sólo un poco superior a la producción actual.

## Tecnologias de ponta para a construção de estradas



O grupo empresarial Wirtgen-Ciber-Vögele é líder dos equipamentos para a construção e conservação de rodovias.

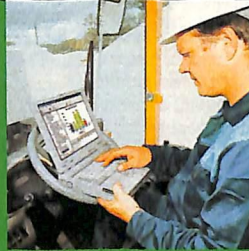
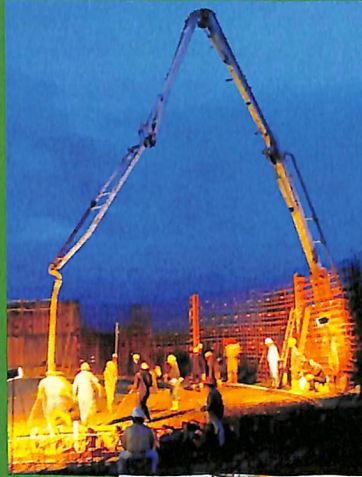
Oferece uma linha completa de: Usinas fixas e móveis para a produção de misturas asfálticas a quente e frio. Purificadores de ar, tanques para aquecimento e armazenagem de betumes. Acabadoras para pavimentos de asfalto e concreto. Fresadoras de todas as categorias e Recicladoras de última geração.

O grupo Wirtgen assegura a seus clientes as chaves dos métodos mais modernos para a execução de projetos e equipamentos que incorporam as tecnologias mais avançadas no mercado. Tudo de uma única fonte, com aval de três nomes de grande prestígio: Wirtgen, Ciber, Vögele.

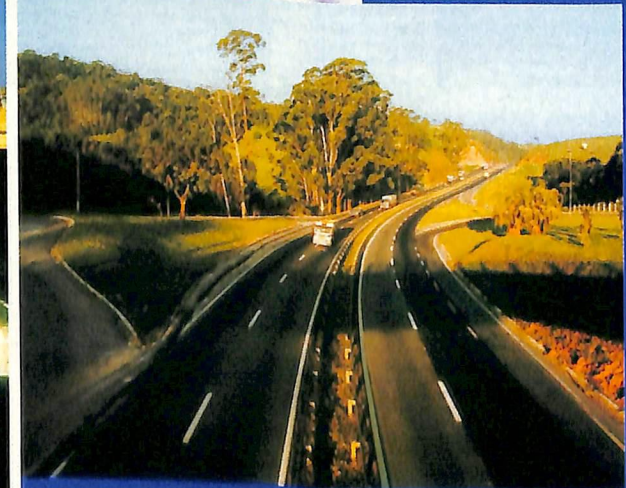


Ciber Equipamentos Rodoviários Ltda.  
Rua Senhor do Bom Fim, 177 • 91140-380 - Porto Alegre - RS • Brasil  
Fono: +55 51 364-5099 • Fax: +55 51 364-5360





# SEMINÁRIO / SEMINAR



10-13 AGOSTO/AUGUST 1999



## 10 AGOSTO/AUGUST

Auditório A / Auditorio A / Auditorium A

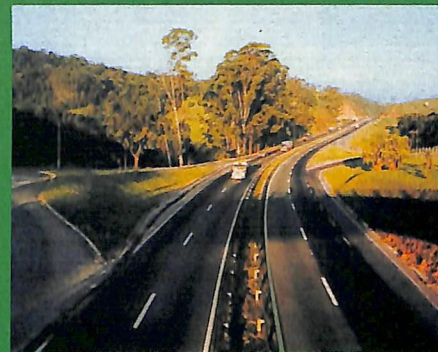
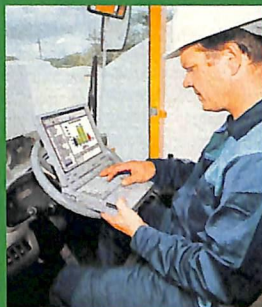
PAINEL / PANEL

Pavimentação / Pavimentación / Paving

Auditório B / Auditorio B / Auditorium B

PAINEL / PANEL

Concreto / Concreto / Concrete



## 11 AGOSTO/AUGUST

Auditório A / Auditorio A / Auditorium A

PAINEL / PANEL

Tecnologia Embarcada / Tecnología Embarcada / State of the Art Technology

Auditório B / Auditorio B / Auditorium B

PAINEL / PANEL

Decision Makers



## 12 AGOSTO/AUGUST

Auditório A / Auditorio A / Auditorium A

PAINEL / PANEL

Mercado de Equipamentos / Mercado de Equipamientos / Equipments Market

Auditório B / Auditorio B / Auditorium B

PAINEL / PANEL

Obras Subterrâneas / Obras Subterráneas / Underground Works

Auditório A / Auditorio A / Auditorium A

PAINEL / PANEL

Mineração I / Minería I / Mining I



## 13 AGOSTO/AUGUST

Auditório A / Auditorio A / Auditorium A

PAINEL / PANEL

Mineração II / Minería II / Mining II

Auditório B / Auditorio B / Auditorium B

PAINEL / PANEL

Geotecnia e Fundações / Geotecnia y Cimientos / Geotechnology and Foundations





# RELAÇÃO DE ANUNCIANTES

## EDIÇÃO 53

ANUNCIANTE	PÁGINA
ASSERC	61
BAPI	79
CARAJÁS	98
CASE	20
CATERPILLAR	30
DANA (OFF-HIGHWAY)	71
DANA (SPICER)	52
DELPHOS	94
DUALE	87
ECOPLAN	65
ENGEPEÇAS	95
EUROBRAS	5
FIAT ALLIS	12
GASCOM	4
GETEFER	88
INDECO SPA	101
INGERSOLL RAND	89
JM BOZZA	98
KOMATSU	25 / 105
LANDRONI	2
LIEBHERR	39
LUFER	83
MACHBERT	93
MD MOODY & SONS	63
MINUSA	106
PENHENSE	80
RANDON	59
REGIGANT	73
REMOPE	85
RETIFORT	82
ROLINK	94
SANTIAGO & CINTRA	86
SCANIA	7
TBM	69
TDB DO BRASIL	91
TRATORZAN	75
USCO ITR	78
VOLVO/EXCLAM	ENCARTE
VRM/N VELOSO	84
WIRTGEN	11
WNA IKEDA	99
WORLD TRACTOR	96





(estes modelos podem estar equipados com opcionais)

## A TECNOLOGIA KOMATSU EM SEU CAMINHO NATURAL

A Komatsu está sempre dando passos à frente, com a naturalidade de quem domina, como poucos, a tecnologia aplicada aos produtos que oferece a um mercado cada vez mais exigente.

Para ela, dizer-se que “o progresso vem aos saltos” é apenas figura de retórica; nunca um paradigma. Sua motivação é disponibilizar avanços tecnológicos; no ritmo certo e com fluência.

Para a Komatsu, enfim, o caminho que leva ao progresso tecnológico deve ser percorrido com naturalidade.

Para quem conhece, o caminho é sempre seguro.

Ref. 163

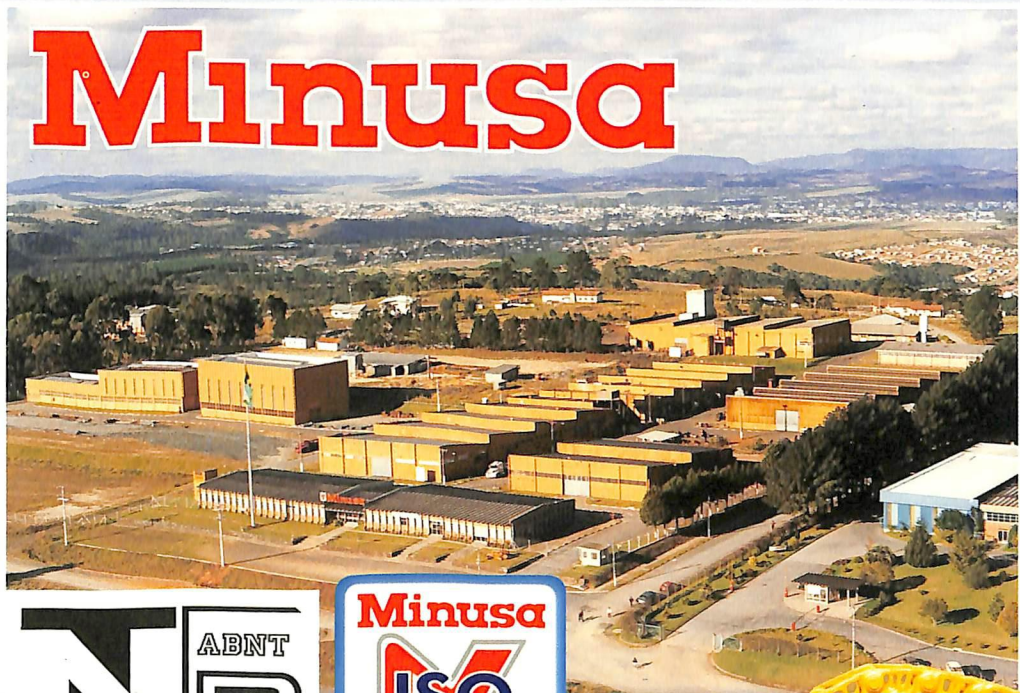
KOMATSU BRASIL INTERNATIONAL Ltda.  
Av. Jornalista Paulo Zingg, 1298 - Vila Jaraguá - São Paulo/SP - CEP 05157-030

**KOMATSU**



# QUALIDADE NÃO SE DISCUTE QUALIDADE SE COMPROVA

# Minusa



SP-2223277

*Há 30 anos nascia no Brasil  
uma das maiores indústrias  
do ramo metal-mecânico da América do Sul.*

*Atualmente responde  
por 58% do mercado nacional  
na produção e comercialização  
de material rodante e peças para tratores.*

*O parque industrial ocupa  
uma área de 70.000 metros quadrados,  
onde trabalham 400 funcionários.  
Indiretamente outros 1.000 empregos são gerados.*

*A empresa está Certificada com ISO 9002,  
pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.*



Ref. 164

Belem - PA \* Belo Horizonte - MG \* Campo Grande - MS \* Cuiabá - MT \* Curitiba - PR \* Goiânia - GO  
Lages - SC \* Palmas - TO \* Porto Alegre - RS \* Porto Velho - RO \* Recife - PE \* - São Paulo - SP \* Salvador - BA