

M&TEXPO'2003

70% dos espaços comercializados  
no dia do lançamento

M&T EXPO'2003

70% de los espacios comercializados  
en el día de lanzamiento



Sobratema conquista apoio dos  
deputados de São Paulo

*Sobratema recibe el apoyo  
de los Legisladores del  
Estado de São Paulo*

E MAIS:

- PC150SE: O "fusca" da construção
- CAT X CAT: A força da nova geração
- A escavadeira sobre pedestal da Liebherr

Y TAMBIÉN:

- PC150SE: La "Indispensable" en la construcción
- CAT X CAT: La fuerza de la nueva generación
- Excavadora Liebherr montada sobre soportes flexibles

# PAVIMENTAÇÃO

Novos caminhos para o asfalto

PAVIMENTACIÓN - Nuevos caminos para el asfalto

CENTRAL DO BRASIL

# UM LÍDER TEM MAIS VALOR. ATÉ NA HORA DE REVENDER.



As retroscavadeiras Case são campeãs de vendas no Brasil e no mundo. Porque seja na hora de comprar, na hora de trabalhar ou até na hora de revender, uma retroscavadeira Case é muito mais negócio. Não é à toa que elas oferecem o maior valor de revenda do mercado e não é à toa também que o maior parque de máquinas do país é Case. Porque onde tiver obra, vai ter sempre uma retroscavadeira Case mostrando o seu valor.

VISITE O NOVO  
WEB SITE DA CASE:  
[www.CASECC.com](http://www.CASECC.com)

**CASE**

REF. 100

VOCÊ FAZ MAIS COM CASE.  
A CASE FAZ MAIS POR VOCÊ.

**CASE**

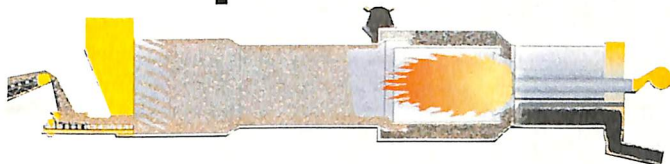
# Usinas Contra Fluxo

**cmi** **CIFALI**  
Especialistas em Pavimentação



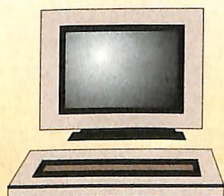
**Triple Drum 110 t/h,**  
a usina para  
misturas especiais

## Triple Drum



**Triple Drum CMI-Cifali, móvel ou fixa, a mais moderna e avançada tecnologia em usinas de asfalto a quente, para produção de misturas asfálticas especiais. Seu princípio operacional possibilita trabalhar teores de reciclagem de até 50%. Menor consumo de combustíveis e baixos índices de emissões poluentes são pontos fortes deste sistema.**

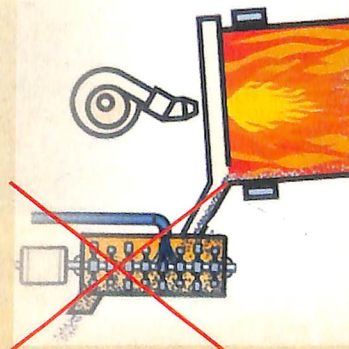
### Sistema Computadorizado



**MX-3000 v.11**

Sistema computadorizado, monitora e controla individualmente de maneira automática, todos os componentes da mistura, de acordo com o traço, selecionado entre os previamente cadastrados. Toda a produção e ocorrências como temperatura da mistura do asfalto ou gases são gravadas na memória do computador e permitem uma vasta gama de relatórios gerenciais.

A **Triple Drum** possui um baixo custo operacional e de manutenção, pois praticamente não possui peças de desgaste. O Triple Drum se sobrepõe ao ultrapassado sistema de misturador pug mill externo, com seus inconvenientes desgastes de braços, palhetas e revestimentos. Outra desvantagem do pug mill externo é o curto tempo de mistura, não permitindo trabalhar com reciclagem ou uma produção mais elevada por falta de um recobrimento uniforme dos agregados.



**Triple Drum CMI-Cifali, garantia de produtividade e excepcional qualidade da mistura asfáltica final. O mais revolucionário equipamento/conceito de tecnologia mundial CMI/TEREX, disponível agora também no Brasil.**



Conjunto de Estocagem e Aquecimento ROAD THERM



Equipamentos móveis homologados no RENAVAL



Silo de Estocagem Fixo 100 ton com aquecimento



Silo de estocagem 10 m<sup>3</sup> auto eregível hidráulico



Vibro Acabadora VDA 600 BM com eletrônico de nível



Usina de CCR/ solos portátil até 600 ton h computadorizada



CMI-Cifali Equipamentos Ltda. Fone: (0XX51) 470.6677 - Fax: 470.6220  
E-mail: cifali@cmicifali.com.br - www.cmicifali.com.br

# ACIMA DAS EXPECTATIVAS, ACIMA DA CONCORRÊNCIA.



## PÁS-CARREGADEIRAS FW. SUPERAMOS AS ESPEC

Acabou aquela sensação de que a sua máquina não vai dar conta do serviço. Chegaram as Pás-carregadeiras FW140, FW160 e FW200, projetadas para suportar esforços acima das especificações da categoria e permitir que você encare as tarefas mais pesadas, sem medo de passar dos limites e sem forçar o equipamento. Seu exclusivo sistema de levantamento da caçamba, em duplo Z, assegura a melhor

**FW140 • FW160 • FW200**

REF. 102



## ESPECIFICAÇÕES, PARA SUPERAR SUAS EXPECTATIVAS.

combinação entre estabilidade e força de desagregação ao conjunto e uma maior visibilidade da área de trabalho. Sua estrutura reforçada, permite que você trabalhe com a maior capacidade de caçamba do mercado e uma confiabilidade acima de suas expectativas. Porque para a Fiatallis, mais importante que as especificações da categoria, são as especificações de cada obra, de cada cliente.

• Transmissão Powershift • Sistema hidráulico com bomba de fluxo variável sensível a carga • Sistema Ride Control, que controla a oscilação da caçamba carregada com a máquina em movimento • Alavanca única para transmissão, levantamento do braço e basculamento • Maiores caçambas do mercado • Melhor visibilidade da área de trabalho • Maior robustez.

**FIATALLIS**

**NINGUÉM SUPERA A  
FIATALLIS. SÓ A FIATALLIS.**



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: 01156-001.

**Sede:** Rua Três Andradas, 723, Bl A, Osasco,  
SP - Tel/Fax 55 11 3662-4159.

**E-mail:** sobratema@sobratema.org.br

**Diretoria: Presidente** - Jader Fraga dos Santos.

**Vice Presidente** - Afonso Celso Legaspe  
Mamede. **Vice Presidente** - Benito Francisco  
Bottino. **Vice Presidente** - Carlos Fugazzola  
Pimenta. **Vice Presidente** - Gervasio Edson  
Magno. **Vice Presidente** - Gilberto Leal Costa.  
**Vice Presidente** - Jonny Altstadt. **Vice  
Presidente** - Ledio Augusto Vidotti. **Vice  
Presidente** - Luiz Carlos de Andrade Furtado.  
**Vice Presidente** - Mario Humberto Marques.  
**Vice Presidente** - Mario Sussumu Hamaoka.

**Diretor Regional/RJ** - Gilberto Leal Costa  
Tel: 21 2537-8334 Ramal 279

**Diretor Regional/MG** - Petronio de Freitas  
Fenelon - Tel: 31 3290-6706

**Diretor Regional/PR** - Wilson de Andrade  
Meister - Tel: 41 322-6611 Ramal 333

**Diretor Regional/SC** - Sérgio Luiz S. Barros  
Tel: 48 9972-2670

**Diretor Regional/BA/SE/AL** - José Luiz P.  
Vicentini - Tel: 41 312.0191

**Diretor Regional/PE/RN/PB** - Laércio de  
Figueiredo Aguiar - Tel: 81 3441-2702

**Diretor Regional/CE/PI/MA** - Antonio Almeida  
Pinto - Tel: 85 256.2211

**Diretor Regional/GO** - Eduardo Braz P. Gomes  
Tel: 62 317-1662

**Diretor Regional/Centro Oeste** - Woxthon L.  
Moreira - Tel: 67 562-1411

**Diretor Regional/Chile** - José Jorge R. Araújo  
Tel: 56 2 382-6444

**Diretor Regional/Peru** - Fernando Harmsen  
Andrés Tel: 51 1221.2731 **Diretor Regional/  
USA** - Steve Schneider Tel: 1 713 973-9730

**Conselho Consultivo** - Astor Milton Schmitt.  
Dionizio Covolo Junior - Eduardo Martins Oliveira.  
Eladio Rey Filho. George E. Beckwith. Gino R.  
Cucchiar. Guilherme Pecora. Hitoshi Honda.  
Laercio Brazil Lenz Cesar. Luis Afonso Pasquotto.  
Perminio Alves Maia de Amorim Neto. Ricardo  
Dequech. Sergio Augusto Palazzo. David L.  
Thompson. Valdemar Shinhiti Suguri. Vicente  
Bernardes. Yoshio Kawakami. Zito José Marques.

**Expediente - Conselho Editorial:** Carlos  
Fugazzola Pimenta, Afonso Celso Legaspe  
Mamede, Luiz A. Tonello, Cesar Schmidt, Luiz  
Carlos Ginefra Toni, Leonilson Rossi e Orlando  
Arikawa. **Gerente Geral:** Hugo José Ribas  
Branco. **Jornalista Responsável:** Wilson Bigarelli  
Mtb 20.183. **Produção Gráfica:** Delphos  
Propaganda & Marketing S/C Ltda. **Traduções  
para o Espanhol:** Maria 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 SOBATEMA.

**Tiragem:** 10.000 exemplares. **Circulação:** Brasil,  
América Latina e USA. **Periodicidade:** bimestral.

# ÍNDICE

## ENTREVISTA

LIEDI BERNUCCI, COORDENADORA DO LABORATÓRIO  
DE TECNOLOGIA DE PAVIMENTAÇÃO DA Poli/USP,

fala das pesquisas e tecnologias desenvolvidas em conjunto com indústria e construtoras.  
*ENTREVISTA - Liedi Bernucci, coordinadora del Laboratorio de Tecnologia de Pavimentación de la Poli/USP, habla sobre las investigaciones y las tecnologías desarrolladas, en conjunto con la industria y empresas constructoras.*

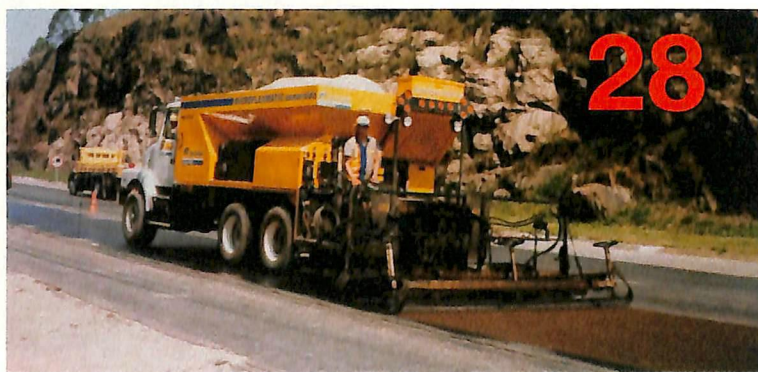


## PAVIMENTAÇÃO

NOVA GERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS  
PARA EXECUÇÃO DE RODOVIAS

ganha misturas asfálticas de maior resistência e durabilidade.

*PAVIMENTACIÓN - Mezclas asfálticas de mayor resistencia y durabilidad y una nueva generación de equipos para obras viales.*



## SEÇÕES

EDITORIAL/*EDITORIAL* 08

PAINEL do LEITOR/*CARTA del LECTOR* 18

NOTAS/*NOTAS* 20

ATIVIDADES DA SOBATEMA/*Actividades de SOBATEMA* 22

CUSTOS/*Costos* 38

## DIA-A-DIA

O exemplo de um pequeno empreiteiro, que, com uma estrutura enxuta e muita agilidade, renova a frota, estabelece parcerias e ganha espaço no mercado.

*EL DÍA A DÍA - El ejemplo de una pequeña empresa contratista que, con una estructura ajustada y mucha agilidad, renueva la flota, firma acuerdos comerciales y avanza en el mercado de la construcción.*

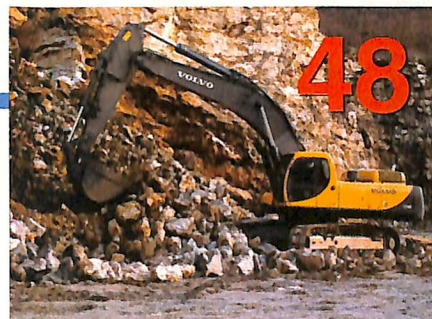


## TESTE DE CAMPO

MINERADORES DE BRITA EM SÃO PAULO

comparam a performance de suas carregadeiras com a escavadeira Volvo EC360.

*PRUEBA DE CAMPO - Productores de grava de São Paulo comparan el desempeño de sus palas cargadoras con el de la excavadora Volvo EC360E.*



## COMPARATIVO

CATERPILLAR TESTA EM IQUALDADE DE CONDIÇÕES

a nova escavadeira 330C com a sua antecessora (a 330 B).

*ESTUDIO COMPARATIVO - Pruebas realizadas por Caterpillar comprueban que la productividad de la nueva excavadora hidráulica 330CL es mayor que la del modelo anterior*



## TECNOLOGIA

LIEBHERR DESENVOLVE ESCAVADEIRAS

montadas sobre suportes flexíveis para dragagem.

*TECNOLOGÍA - Liebherr desarrolla excavadoras montadas sobre soportes flexibles (apoyos elásticos) para trabajos de dragado.*

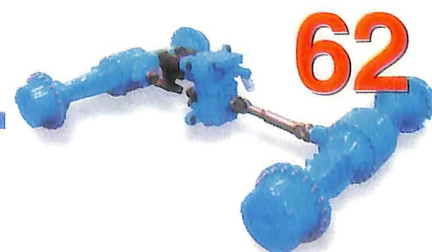


## SUORTE

DANA INVESTE EM SEU COMPLEXO DE GRAVATAÍ (RS)

para atender ao aumento da produção local de equipamentos.

*RESPALDO - Dana invierte en su Complejo de Gravataí (RS) y se considera preparada para atender a la demanda de los fabricantes brasileños de equipos fuera de carretera.*



# Trabalho com responsabilidade social.

Consolidada em seu segmento, a Sobratema — associação eminentemente técnica e única no mundo ao congregar a um só tempo fabricantes, revendedores, usuários e prestadores de serviço para o universo de equipamentos de construção e mineração — vem estabelecendo novas parcerias com instituições representativas da sociedade civil, para o pleno desenvolvimento de seus programas de ação.

Exemplo maior, o protocolo de intenções assinado no início de julho com a Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo, qualifica a Sobratema como um dos interlocutores do legislativo paulista na área técnica. Como ressaltou naquela oportunidade, o presidente da Assembléia, deputado Walter Feldman, em face dos objetivos propostos e da própria missão institucional da Sobratema — que é a democratização e divulgação do conhecimento junto aos profissionais da área de equipamentos — esse protocolo de intenções, mais do que um acordo formal, é um compromisso de ambas as partes em conjugar esforços e promover ações com resultados concretos.

Do mesmo modo em que encontramos respaldo para nossas propostas junto aos deputados, também tivemos o privilégio de receber em nosso escritório, em São Paulo, o secretário estadual de Emprego e Relações do Trabalho, economista Walter Barelli. Como já havíamos feito na Assembléia Legislativa, através de requerimento prévio proposto pelo deputado Dorival Braga, iniciamos os entendimentos com uma exposição clara dos objetivos de nossa sociedade e de nossos programas de ação.

Mostramos assim, já ter em mãos instrumentos — como o Programa Opus, para treinamento de operadores, o Ferramenta (que busca uma aproximação entre universidade e indústria), o Quality (qualificação de prestadores de serviços), os Congressos anuais e a M&T EXPO (Feira Internacional de Equipamentos de Construção e Mineração), dentre outros — que já cumprem uma função social importante e que poderão ganhar impulso ainda maior.

Todos esses programas já estão formatados, têm objetivos claros e estão em franco desenvolvimento. Ao buscarmos parcerias junto a outras entidades setoriais e acionarmos os canais próprios da sociedade democrática, através de seus representantes no legislativo e no executivo, acreditamos que ganharemos condições de ampliar ainda mais o alcance desses programas, com reflexos em todo conjunto da sociedade.

(Jader Fraga dos Santos)



# Trabajo con responsabilidad social.

**C**onsolidada en su sector, Sobratema —una asociación técnica única en el mundo capaz de congrega a fabricantes, distribuidores, usuarios y prestadores de servicios vinculados al universo de equipos de la construcción y la minería— ha establecido nuevos acuerdos de cooperación con instituciones representativas de la sociedad civil, para poder desarrollar en plenitud sus programas de acción comunitaria.

Uno de los ejemplos más importante es el protocolo de intenciones firmado a comienzos del mes de julio con la Asamblea Legislativa del Estado de San Pablo, que habilita a Sobratema como uno de los interlocutores del poder legislativo paulista en el área técnica. Como dijo en aquella oportunidad el diputado Walter Feldman, presidente de la Asamblea, en vista de los objetivos propuestos y de la propia misión institucional de Sobratema —que es la de democratizar y divulgar el conocimiento entre los profesionales del área de equipos— ese protocolo de intenciones, más que un acuerdo formal, es un compromiso de ambas partes de conjugar esfuerzos y promover acciones conducentes a resultados concretos.

Del mismo modo en que encontramos el auspicioso respaldo a nuestras propuestas de parte de los diputados, tuvimos también el privilegio de recibir en las oficinas de Sobratema, en San Pablo, al Secretario de Estado de Empleo y Relaciones Laborales, economista Walter Barelli. Como ya lo habíamos hecho en la Asamblea Legislativa, a través del requerimiento previo propuesto por el diputado Dorival Braga, iniciamos las conversaciones exponiendo de forma clara los objetivos de nuestra asociación y de nuestros programas de acción.

Mostramos así que ya tenemos en manos instrumentos — como el Programa Opus, de capacitación de operadores, el Herramienta, que promueve acuerdos entre las universidades y la industria, y el Quality, que certifica a los prestadores de servicios, además de la organización de Congresos anuales y la M&T EXPO, Feria Internacional de Equipos de Construcción y Minería, entre otros—

que ya cumplen una función social importante y que, sin duda, adquirirán cada vez más importancia.

Guiados por nuestra convicción de que estos programas están muy bien estructurados, tienen objetivos claros y están en plena marcha, al promover acuerdos con otras entidades sectoriales y encuentros con representantes de los poderes legislativos y ejecutivos, lo hacemos con la total seguridad de que podemos ampliar aún más su alcance para beneficiar a la sociedad de una manera más amplia.

(Jader Fraga dos Santos)

# Pavimentação

**"É QUESTÃO DE TECNOLOGIA,  
NÃO DE CULINÁRIA"**



Fotos: Milton Correa de Assiz

Liedi, ao lado do simulador de tráfego, um dos novos equipamentos do laboratório.

**Doutora em Engenharia de Transporte e Mestre em Engenharia de Solos, Liedi Legi Bariani Bernucci, coordenadora do Laboratório de Tecnologia de Pavimentação da Poli (USP), fala nesta entrevista à M&T, das pesquisas e tecnologias desenvolvidas em conjunto com a indústria de fornecedores e construtoras.**

A partir de convênios com a Petrobras – Petróleo Brasileiro, Ipiranga Asfaltos, do grupo Ipiranga e universidades como a Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o ITA – Instituto de Tecnologia da Aeronáutica, de São José dos Campos (SP), a professora tem desenvolvido diversas pesquisas de misturas asfálticas que, entre outros resultados, apresentaram novas soluções de revestimentos para vias de tráfego pesado e para execução e manutenção de vicinais, com alta performance e custos menores.

Ao falar da falta de conscientização do setor, em termos de cultura de manutenção e conhecimento das diversas técnicas disponíveis, Liedi defende o fim da “velha solução feijão-com-arroz”. “Pavimentação é uma questão de tecnologia, não de culinária”, arremata.

*M&T: Há realmente uma tendência de que o uso do concreto para vias de tráfego intenso se sobreponha ao do asfalto?*

Liedi: A experiência mundial, nos países desenvolvidos, mostra que não há tendências de substituição dos revestimentos asfálticos pelo concreto de cimento para tráfego pesado e sim que coexistem as duas soluções. Os revestimentos asfálticos se prestam às rodovias de baixo volume de tráfego, às de tráfego médio e às de tráfego pesado também.

Dependendo da solução e conjugação de produtos asfálticos -

alguns modificados por polímeros ou outros componentes - pode-se perfeitamente atingir tempos de vida de projeto de 20 anos ou mais para rodovias de tráfego pesado. Há uma nova tendência americana de pavimentos asfálticos perpétuos, por exemplo, com vida de 50 anos e manutenção a cada 20 anos, sendo esta última apenas da camada de rolamento, que serve para o caráter funcional, ou seja, de conforto e segurança do usuário.

*M&T: No Brasil essa tendência já se reproduz?*

Liedi: Sim. Por nossas pesquisas, cremos que estamos na direção certa para desenvolver revestimentos asfálticos de alta resistência e durabilidade. A tendência, no mercado nacional, é de aumento das soluções, disponibilizando vários tipos de asfaltos modificados, além dos já existentes.

*M&T: Quais os trabalhos do Laboratório da Poli nesse sentido?*

Liedi: Temos desenvolvido vários projetos de pesquisa, alguns financiados pela Finep (Financiadora de Estudos e Projetos, a principal agência do Governo Federal para o financiamento ao desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no País) e em conjunto com a Petrobras, com financiamento pelos fundos setoriais do CTPetro (Plano Nacional de Ciência e Tecnologia de Petróleo e Gás Natural) da ANP - Agência Nacional do Petróleo. No momento, há duas pesquisas dessas em andamento, pelo

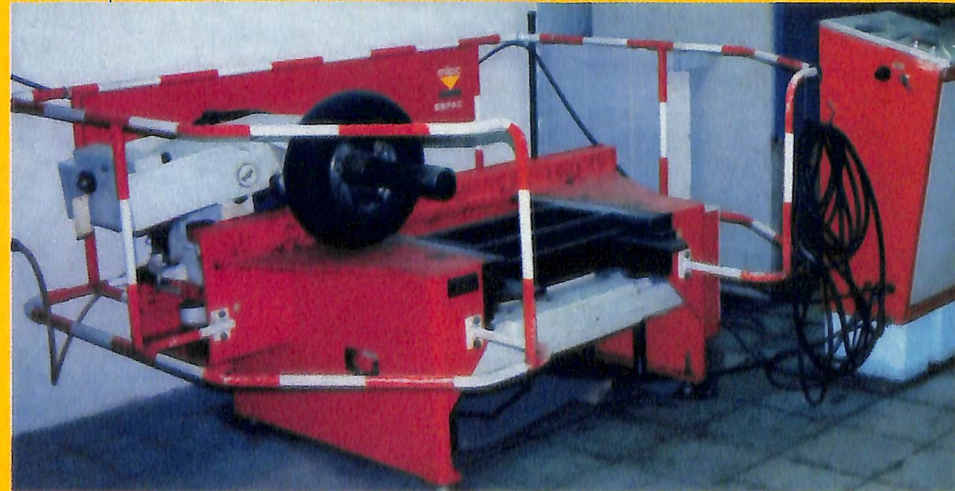
período de dois anos, envolvendo a Poli, o Coppe – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da UFRJ, a UFRGS e o Cenpes – Centro de Pesquisas da Petrobras, para o desenvolvimento de novas soluções asfálticas.

Outro é o Pronex (Programa de Apoio a Núcleos de Excelência) financiado pelo CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -, que une a Poli, a UFRGS e o ITA, no estudo do comportamento de revestimentos asfálticos convencionais e com asfaltos modificados por polímeros. Essa pesquisa desenvolve-se em laboratório e em campo pelo período de quatro anos.

Além desses três, temos um projeto novo de pesquisa através de um convênio entre a Poli, a empreiteira Serveng-Civilsan e a Ipiranga Asfaltos, que se constitui em vários experimentos diferentes, com soluções de revestimentos asfálticos para vias de tráfego pesado. Esse convênio, com prazo de 5 anos, já concluiu a primeira de suas três etapas, denominada Corredor Tecnológico, em que cinco tipos diferentes de revestimentos asfálticos foram implantados em uma via sujeita ao tráfego severo de caminhões carregados.

Paralelamente, também temos pesquisado para empresas do setor de asfalto - como Petrobras, Ipiranga Asfaltos e Greca -, para concessionárias rodoviárias e para empreiteiras, alguns novos produtos e novas soluções asfálticas. Esse trabalho tem como foco tanto as vicinais quanto as de altíssimo volume de tráfego.

Além disso, temos incorporado as novas tecnologias nas aulas de graduação e nas de pós-graduação para disseminação de conhecimentos e revertido nossas pesquisas em artigos técnicos publicados nos mais



distintos veículos e em teses de mestrado e doutorado.

*M&T: A estrutura para esses projetos é a do próprio Laboratório?*

Liedi: Sim. Adquirimos, há cerca de 7 anos, equipamentos modernos para estudo do comportamento mecânico de revestimentos asfálticos. Alguns destes equipamentos são únicos no Brasil. Temos nos concentrado em poder ampliar o potencial do laboratório, inclusive buscando financiamentos para a aquisição de novos equipamentos.

*M&T: Fala-se na utilização de pneus velhos como componente da mistura asfáltica. Essa alternativa é viável em termos de qualidade e custos?*

Liedi: É viável. No Laboratório, para estudar a introdução da borracha de pneu moída em misturas asfálticas, fizemos três experiências diferentes com asfalto-borracha, em que a modificação do asfalto pela borracha foi realizada pelo próprio fabricante do asfalto. Recentemente, também apoiamos através da complementação de alguns testes laboratoriais, uma interessante pesquisa da Escola de Engenharia de São Carlos, da USP, sobre a introdução de borracha de pneu moída diretamente na mistura agregados-asfalto. Os resultados foram igualmente promissores.

De minha parte, não tenho dúvidas que a pavimentação é uma das mais ricas formas de aproveitamento de materiais reciclados, pois consome um volume apreciável desses produtos.

*M&T: Qual sua avaliação das soluções atualmente disponíveis para pavimentação?*

Liedi: As aplicações dessas soluções são diferentes. Algumas podem ser utilizadas em



(0xx11) 3904-8882



# COMPRESSORES

## LOCAÇÃO - MANUTENÇÃO VENDA

### CONSTRUÇÃO E INDÚSTRIA

Especializado em Reforma de Compressores de Parafuso  
e Rompedores de concreto



rodovias de tráfego pesado para restaurações mas, em sua maioria, são soluções delgadas, para aplicação sobre pavimentos já construídos e necessitando de reabilitação. Os tratamentos superficiais, por exemplo, são adequados tanto para baixo volume de tráfego (como camada de rolamento), quanto para alto volume de tráfego (como camada de proteção, de restauração e de segurança ao usuário), empregado com emulsões modificadas por polímeros.

*M&T: E no caso dos microvestimentos?*

Liedi: O microconcreto asfáltico a frio é uma excelente alternativa em várias aplicações de restauração, tendo sido muito utilizado pelas concessionárias para a reabilitação e correção de problemas de aderência pneu/pavimento, para maior segurança aos usuários. Já o micro a quente deve ser melhor explorado, inclusive em pavimentos urbanos. O problema geométrico urbano - com a impossibilidade de elevação de grades das ruas, pois causaria problemas de sobrelevação indesejada, de drenagem de águas de chuva e redução de altura abaixo de pontes, entre outros, demanda soluções delgadas de restauração como essa.

*M&T: O SMA (matriz pétreo asfáltica) é a solução ideal para tráfego pesado?*

Liedi: É sem dúvida uma nova solução que vem para ficar. A primeira experiência brasileira com esse produto, que ocorreu em 2000, no Autódromo de Interlagos (SP), foi e tem sido um verdadeiro sucesso. Recentemente, outros dois trechos de SMA foram construídos: um deles na Via Anchieta, sob fortíssima solicitação de tráfego de caminhões pesados que descem para o Porto de Santos, em uma curva extremamente fechada. Tudo indica que seu comportamento tem sido muito bom, apesar de já decorridos cerca de 10 meses. Outro, também sob condição severa de tráfego é um trecho experimental construído no Corredor Tecnológico.

*M&T: Qual é a composição asfáltica mais indicada para vias de tráfego intenso?*

Liedi: Temos várias soluções atualmente, mas sua escolha depende da estrutura pré-existente ou do local dos novos projetos. Deve-se utilizar o princípio de misturas asfálticas que suportem bem a fadiga (trinquem muito mais tarde) como camada inferior asfáltica e de misturas asfálticas que suportem bem as deformações permanentes, como camada superior, que sofre altas tensões de compressão, como forma de evitar ondulações, escorregamentos e corrugações. Dependendo do tipo de tráfego e velocidade, o ideal é finalizar com uma camada delgada ou ultra-delgada para dar conforto aos usuários e segurança em dias de chuva com a redução de spray, de reflexão de luz, de aquaplanagem, etc.

*M&T: Essa evolução dos produtos tem sido acompanhada pelos equipamentos de pavimentação asfáltica?*

Liedi: Sim. Estão disponíveis no mercado equipamentos de altíssima performance, assegurando grande qualidade de execução.

*M&T: A "culpa" de uma pavimentação inadequada é do asfalto, do equipamento, da equipe de execução do serviço ou dos três?*

Liedi: Acaba sendo de uma conjugação infeliz, abrangendo vários motivos e, no fim, culpam os asfaltos, que estão dentro das especificações brasileiras. O problema não é esse, mas sim aplicar o produto errado em vias que não comportariam essa solução. Portanto, o problema é a solução escolhida ou a falta de conhecimento de que estão disponíveis vários tipos de asfalto, convencionais e modificados. Além disso, a dosagem das misturas asfálticas - ou seja, quanto entra de agregados, de filler, de areia e de asfalto - pode estar mal elaborada, tanto em termos de componentes quanto de suas proporções.

Por outro lado, os equipamentos, às vezes, não têm o desempenho esperado para aquele tipo de obra (usina de asfalto mal regulada e equipamentos impróprios para essa execução). Também a técnica construtiva pode ser inadequada, com a mistura aplicada em temperatura errada, compactação ineficiente, etc.

Por fim, não podemos esquecer da responsabilidade dos órgãos no controle e recebimento técnico das obras embora alguns, como a Dersa (Desenvolvimento Rodoviário S.A) e as concessionárias sejam mais rígidos e não aceitem serviços mal executados.

Some-se a isso tudo a falta de cultura brasileira de conservação e manutenção preventiva, onde não há intervenções prontas ao primeiro sinal de problema. Um pavimento com grande incidência de buracos é um atestado da falta de manutenção e da organização, da gestão, desse sistema.

*M&T: Então, o que falta para uma manutenção preventiva adequada desses pavimentos?*

Liedi: Falta conscientização, o que abrange cultura de manutenção e o conhecimento das diversas técnicas disponíveis. A velha conversa de utilizar a solução feijão-com-arroz, como muitos apreciam, precisa acabar. Esta é uma questão de tecnologia e não de culinária.



Professora Liedi mostra equipamento para determinação de módulo de resiliência e misturas asfálticas.

## Máquina registradora de prêmios.



A Caterpillar Brasil acaba de ser novamente certificada em "Excelência Operacional Classe A" pela Oliver Wight Co.. Continua sendo a única empresa na América Latina e também na Corporação Caterpillar com esta distinção, reconhecidamente uma das mais desejadas em termos de gestão empresarial no mundo todo. Essa conquista vem, agora, se somar às certificações MRP II Classe A, ISO 9002, ISO 14001 e ao Prêmio Nacional de Qualidade - 1999.

A Caterpillar Brasil acredita que a verdadeira conquista é poder oferecer aos clientes o mais alto padrão de qualidade de produtos e propiciar aos seus empregados as melhores oportunidades de crescimento pessoal e profissional. É líder absoluta de mercado há 48 anos e exporta 70% de sua produção para mais de 120 países.

*Oliver Wight*  
OLIVER WIGHT

REF. 108



Liedi, al lado del simulador de tráfico, uno de los nuevos equipos de laboratorio.

# PAVIMENTACIÓN ES CUESTIÓN DE TECNOLOGÍA, Y NO DE RECETAS DOMÉSTICAS

**Doctora en Ingeniería de Transporte y postgraduada en Ingeniería de Suelos, Liedi Legi Bariani Bernucci, coordinadora del Laboratorio de Tecnología de Pavimentación de la Poli (USP) habla, en esta entrevista concedida a M&T sobre las investigaciones y las tecnologías desarrolladas, en conjunto con la industria y empresas constructoras.**

A partir de convenios establecidos entre empresas como Petrobras –Petróleo Brasileño– e Ipiranga Asfaltos, del grupo Ipiranga, y universidades como la Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), la Federal de Río de Janeiro (UFRJ) y el ITA –Instituto de Tecnología de Aeronáutica, de São José dos Campos (SP)–, la profesora ha llevado a cabo diversas investigaciones sobre mezclas asfálticas que, entre otros resultados, presentaron nuevas soluciones, de alto desempeño y bajo costo, para el encarpado de vías de tráfico pesado y la ejecución y el mantenimiento de caminos vecinales.

Al hablar sobre la falta de concienciación del sector con respecto a la cultura de mantenimiento y de conocimiento de las diversas técnicas disponibles, Liedi defiende el fin de las “viejas soluciones tradicionales, simplistas”. “La pavimentación es una cuestión de tecnología, y no de recetas domésticas”, concluye.

**M&T: ¿Hay realmente una tendencia a usar más hormigón, en lugar de asfalto, en carreteras de tráfico intenso?**

**Liedi:** La experiencia mundial, la de los países desarrollados, muestra que no hay realmente una tendencia a substituir los firmes asfálticos por los de hormigón en carreteras de tráfico pesado y sí considerarlas como dos soluciones posibles. Los firmes asfálticos son adecuados tanto para las carreteras con bajo y mediano

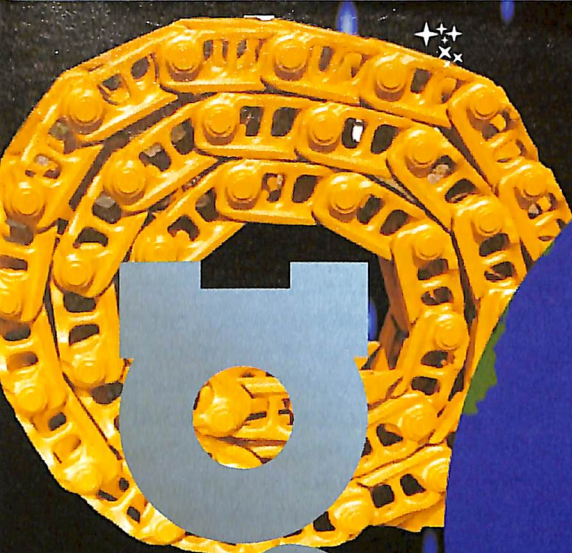
volumen de tráfico como para las con alto volumen de tráfico. Dependiendo de la solución y de la combinación de los productos asfálticos –algunos modificados por polímeros u otros componentes– se puede perfectamente alcanzar tiempos de vida útil de 20 años o más para carreteras de tráfico pesado. En los Estados Unidos hay una nueva tendencia a usar pavimentos asfálticos de larga duración cuya durabilidad real es, por ejemplo, de 50 años y necesitan servicios de mantenimiento cada 20 años, siendo esta operación realizada sólo en la carpeta de rodamiento, de uso funcional, es decir, para confort y seguridad del usuario.

**M&T: ¿Se nota esa tendencia en Brasil?**

**Liedi:** Sí. De acuerdo con los resultados de nuestros sondeos, creemos que estamos en el camino correcto para desarrollar firmes asfálticos de alta resistencia y durabilidad. La tendencia del mercado brasileño es la de aumentar el número de soluciones, poniendo a disposición de los contratistas varios tipos de asfaltos modificados, además de los ya existentes.

**M&T: ¿Qué trabajos ha desarrollado el Laboratorio de la Poli en este sentido?**

**Liedi:** Hemos desarrollado varios proyectos de investigación, algunos financiados por la principal agencia



BRASIL

Minusa

UM NOVO CONCEITO DE QUALIDADE

A Minusa Tratorpeças há 35 anos produz peças para tratores constituindo - se numa das maiores indústrias do ramo metal mecânico da América Latina.

Possuimos cerca de 60% do mercado nacional na produção e comercialização de materiais rodante e peças para tratores. É com satisfação que comunicamos que a Minusa Tratorpeças é a primeira empresa certificada no ramo de peças para tratores no Brasil a obter a ISO 9001 na versão 2000, num processo de desenvolvimento contínuo no trabalho e em busca da qualidade total.

“ O nosso agradecimento a todos os nossos amigos, fornecedores, colaboradores e clientes, sem os quais seria impossível de atingir nossos objetivos”



MATRIZ: SÃO PAULO - SP \* FÁBRICA: LAGES - SC  
S : BELEM - PA \* BELO HORIZONTE - MG \* CAMPO GRANDE - MS \* CUIABÁ - MT  
RITIBA - PR \* FORTALEZA - CE \* GOIÂNIA - GO \* MARABÁ - PA \* PALMAS - TO  
PORTO ALEGRE - RS \* PORTO VELHO - RO \* RECIFE - PE \* SALVADOR - BA  
SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLÍVIA

REF 109

 **Minusa**  
TRATORPEÇAS LTDA.



2223277

del Gobierno Federal para el fomento al desarrollo de la Ciencia y Tecnología en Brasil: la Finep (Institución Financiadora de Estudios y Proyectos), y otros en conjunto con Petrobras, contando con un financiamiento otorgado por fondos sectoriales del CTPetro (Plan Nacional de Ciencia y Tecnología de Petróleo y Gas Natural) de la ANP –Agencia Nacional del Petróleo.

En estos momentos se están llevando a cabo dos proyectos de investigación, de dos años de duración, de los cuales participan la Poli, el Coppe –Instituto Alberto Luiz Coimbra de Postgraduación e Investigación en Ingeniería, de la UFRJ, la UFRGS y el Cenpes –Centro de Investigaciones de Petrobras, para el desarrollo de nuevas soluciones en el área asfáltica.

Un tercer proyecto es el Pronex (Programa de Apoyo a Núcleos de Excelencia) financiado por el CNPq –Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico-, que une la Poli, a la UFRGS y el ITA, en el estudio del comportamiento de firmes asfálticos convencionales y asfálticos modificados con polímeros. Esta investigación se está llevando a cabo en laboratorios y en campo y tendrá cuatro años de duración.

Además de estos tres, estamos trabajando en un nuevo proyecto de investigación, cuyo desarrollo será posible gracias a un convenio acordado entre la Poli, la empresa contratista Serveng-Civilsan y la empresa Ipiranga Asfaltos, en el se experimentarán diferentes soluciones de firmes asfálticos para carreteras de tráfico pesado. Este convenio, de 5 años de plazo, ya concluyó la primera de sus tres etapas, denominada “Corredor Tecnológico”, en que cinco tipos diferentes de firmes asfálticos fueron utilizados en un camino con gran volumen de tráfico de camiones cargados.

Paralelamente, también hemos llevado a cabo investigaciones para empresas del área del asfalto –como Petrobras, Ipiranga Asfaltos y Greca-, concesionarias viales y empresas contratistas, sobre algunos nuevos productos y nuevas soluciones asfálticas. Este trabajo está pensado para ser aplicado no sólo en las carreteras vecinales sino también en las de altísimo volumen de tráfico.

Además, hemos incorporado tanto en los cursos de graduación como en los de postgraduación, clases sobre nuevas tecnologías para difundir conocimientos, además de haber dado a conocer nuestras investigaciones a través de artículos técnicos publicados en los más diversos vehículos y de tesis de postgrado de maestría y doctorado.

**M&T: ¿La estructura para estos proyectos es suministrada por el propio Laboratorio?**

*Liedi: Sí. Adquirimos, hace aproximadamente 7 años, equipos modernos para el estudio del comportamiento mecánico de firmes asfálticos. Algunos de estos equipos son únicos en Brasil. Nos hemos concentrado en ampliar el potencial del laboratorio, incluso buscando financiamiento para adquirir nuevos equipos.*

**M&T: Se habla de utilizar neumáticos viejos como compo-**

**nente de la mezcla asfáltica. ¿Es viable esta alternativa en términos de calidad y costos?**

*Liedi: Es viable. En el laboratorio, para estudiar el uso de caucho de neumáticos triturado en mezclas asfálticas, hemos hecho tres experiencias diferentes con asfalto-caucho, en los cuales la modificación del asfalto por el caucho fue realizada por el propio fabricante de asfalto. Recientemente, también hemos colaborado, complementando algunas pruebas de laboratorio, con una interesante investigación de la Escuela de Ingeniería de São Carlos, de la USP, sobre la introducción de caucho de neumáticos triturados directamente en la mezcla de áridos-asfalto. Los resultados fueron igualmente prometedores.*

*Por mi parte, no tengo dudas de que la pavimentación es una de las más ricas formas de aprovechamiento de materiales reciclados, pues consume un volumen apreciable de estos productos.*

**M&T: ¿Cómo evalúa Ud. las soluciones actualmente disponibles para la pavimentación?**

*Liedi: Las aplicaciones de estas soluciones son diferentes. Algunas pueden ser utilizadas para rehabilitar carreteras de tráfico pesado, sin embargo, en su mayoría, son soluciones de carpeta ultra delgada, para aplicación sobre pavimentos ya construidos y que necesitan rehabilitación. Los tratamientos superficiales, por ejemplo, son adecuados tanto para casos de bajo volumen de tráfico (como carpeta en pistas de rodaje), como de alto volumen de tráfico (como capa de protección, de restauración y de seguridad para el usuario), empleado con emulsiones modificadas con polímeros.*

**M&T: ¿Y en el caso de los sistemas de revestimientos con microcapa?**

*Liedi: La micro capa de revestimiento en frío es una excelente alternativa en algunas obras de rehabilitación, tanto es así, que ha sido muy utilizada por las concesionarias para reparar y corregir los problemas de adherencia entre el neumático y el pavimento, a fin de dar más seguridad a los usuarios.*

*El micro en caliente, por otro lado, debe ser mejor explotado, incluso en pavimentos urbanos. Problemas como el del trazado urbano –ya que es imposible elevar las tapas de alcantarillas, por los inconvenientes que ocasionaría una sobreelevación-, el de drenaje de aguas pluviales y el de reducción de altura de puentes, entre otros, demanda soluciones con capas delgadas de rehabilitación como las micro capas aplicadas en caliente.*

**M&T: ¿Es el SMA (Stone Mastic Asphalt) la solución ideal para el tráfico pesado?**

*Liedi: Es, sin duda, una nueva solución que perdurará. La primera experiencia brasileña con este producto, en el año*



2000, en el Autódromo de Interlagos (San Pablo), ha tenido mucho éxito. Recientemente, se aplicó SMA en dos importantes tramos, uno de la Vía Anchieta, una autopista con intenso tráfico de camiones pesados que bajan la sierra hacia el puerto de Santos, en una curva extremadamente cerrada -todo indica que su comportamiento ha sido muy bueno, a pesar haber sido aplicado hace sólo 10 meses- y otro, también sometido a condiciones de tráfico muy pesado, en un tramo experimental construido en el llamado "Corredor Tecnológico".

**M&T:** ¿Cuál es la composición más indicada para caminos con tráfico intenso?

**Liedi:** Tenemos actualmente varias soluciones, pero su elección depende de la estructura preexistente o de la ubicación de los nuevos proyectos. Se debe utilizar el principio de mezclas asfálticas que soporten bien la fatiga, que demoren en agrietarse, para ejecutar la carpeta asfáltica inferior, y el de mezclas asfálticas que soporten bien las deformaciones permanentes, para la carpeta superior, que está expuesta a altas tensiones de compresión, para evitar la formación de ondulaciones, deslizamientos y corrugaciones.

Dependiendo del tipo de tráfico y de la velocidad del mismo, lo ideal es hacer el acabado con una capa delgada o ultra delgada para tornarla más confortable y segura en días de lluvia, ya que ayuda a reducir el spray, la reflexión de la luz, el hidroplaneo, etc.

**M&T:** ¿La evolución de los equipos de pavimentación asfáltica ha acompañado la de los productos?

**Liedi:** Sí. Se encuentran disponibles en el mercado equipos de altísimo desempeño, que garantizan una excelente cualidad de ejecución.

**M&T:** ¿Quién tiene la "culpa" por una pavimentación inadecuada: el asfalto, la máquina, el equipo que ejecuta el trabajo o los tres?

**Liedi:** Acaba siendo una conjugación

infeliz, que comprende varios factores y, al final, culpan a los asfaltos, que no son responsables de las fallas porque cumplen con las especificaciones de las normas brasileñas. El problema no es éste, sino el hecho de aplicar el producto erróneo en caminos que requieren otra solución. Por lo tanto, el problema es o la solución elegida o la falta de conocimientos sobre los diferentes tipos de asfalto que se encuentran disponibles, convencionales o modificados. Además, la dosificación de las mezclas asfálticas -o sea, cuando se añaden áridos, rellenos, arena y asfalto- puede estar mal elaborada, tanto en lo que se refiere a los componentes como a sus proporciones.

Por otro lado, los equipos, a veces, no tienen el desempeño esperado para aquel tipo de obra (planta de asfalto mal regulada y equipos inadecuado para ese trabajo). También la técnica constructiva puede ser inadecuada, con la mezcla a una temperatura incorrecta, compactada de forma ineficiente, etc. Por último, no podemos olvidarnos de la responsabilidad de los organismos de control y recibimiento técnico de las obras, a pesar de que algunas empresas como Dersa (Desenvolvimento Rodoviário S.A.) y las concesionarias sean más estrictas y no acepten trabajos mal ejecutados.

Si se suma todo esto a la deficiencia cultural que hay en Brasil con respecto a la conservación y el mantenimiento preventivo, es decir, las áreas en las que se debiera intervenir ante la primera señal de deterioro, y no se interviene. Un pavimento muy bacheado es un certificado de falta de mantenimiento y de organización, de gestión, de ese sistema.

**M&T:** ¿Qué falta, entonces, para que los pavimentos reciban mantenimiento preventivo?

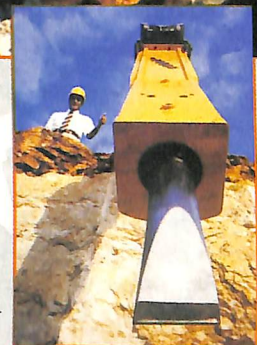
**Liedi:** Hay una innegable falta de concienciación del sector, con respecto a la cultura de mantenimiento y de conocimiento de las diversas técnicas disponibles. Es necesario poner fin a la forma conservadora de hacer mantenimiento. Esta es una cuestión de tecnología y no de aplicar recetas domésticas.

# INDECO

## ROMPEDOR HIDRÁULICO INTELIGENTE



- 28 modelos para todas as aplicações
- Ajuste automático da frequência e da potência dos golpes
- Máximo rendimento com a melhor relação custo-benefício
- O menor custo de manutenção do mercado



## COMPACTADOR HIDRÁULICO



PONTEIRAS E PEÇAS PARA ROMPEDORES DE TODAS AS MARCAS



www.copex.com.br

UNIDADES DE NEGÓCIOS

PORTO ALEGRE Av. Pátria, 1171 Fone/Fax (0xx51) 3337.4888

BELO HORIZONTE Rua José Cleto, 1030 Fone/Fax (0xx31) 3426.7878



REF. 111

**A Sobratema**

Sou operador de máquinas e consegui dez números da revista M&T em algumas empresas que conheço. Gostaria de colecionar a revista, de quem me considero o fã número 1, mas não tenho condições financeiras para fazer sua assinatura.

Embora não saiba as normas da empresa, gostaria de pedir aos diretores um presente: o recebimento da revista e um ingresso para participar da exposição de máquinas em São Paulo e conhecer um pouco mais o trabalho realizado por vocês. Agradeço atentamente, com toda a minha simplicidade.

Ricardo Alexandre Mello  
Operador de Máquinas  
Ribeirão Preto – SP

Prezado Ricardo,

Foi com grande satisfação que recebemos sua carta. São testemunhos iguais aos seus que recompensam o esforço de levar informações aos nossos leitores e aumentam cada vez mais nossa responsabilidade.

Nossa sociedade, em uma atenção especial, já que a revista é enviada somente aos nossos associados, o colocou em nossa lista de pessoas que a recebem. Estamos, também, enviando um exemplar das últimas edições.

Nossa próxima feira é em setembro de 2003 e você já está convidado a visitá-la.

Atenciosamente,

Paulo de Tarso  
Secretário Executivo

**A Sobratema**

Tenho 15 anos de idade e sou apaixonado por produtos que foram desenvolvidos para mineração, construção e pavimentação, enfim, tudo o que movimenta a terra e cria o futuro.

Tenho contato com a JCB, Fiatallis, Caterpillar, Komatsu, AGCO, Massey-Ferguson, John Deere, Yanmar, Case, Dynapac, Tema-Terra, Segecal, Müller, Ciber e Volvo. Agora também vou Ter contato com a Ingersol-Rand, Liebherr e Valtra.

Meu sonho é ter todas as edições da revista M&T, mas sei que isso não é possível. Assim, gostaria de receber alguma edição que falasse de John Deere e equipamentos para construção e de saber como faço para receber periodicamente essa ótima revista, que conheço de um exemplar que consegui na Komatsu de Goiás.

Envio-lhe alguns desenhos de equipamentos e, caso haja interesse em outros, é só entrar em contato que os farei com o maior prazer.

Gostaria também de receber o endereço telegráfico de representantes da Bitelli, Cibi e Randon.

Desde já, meu muito obrigado.

Gabriel Vilela Resende  
Piracema – Minas Gerais

Caro Gabriel,

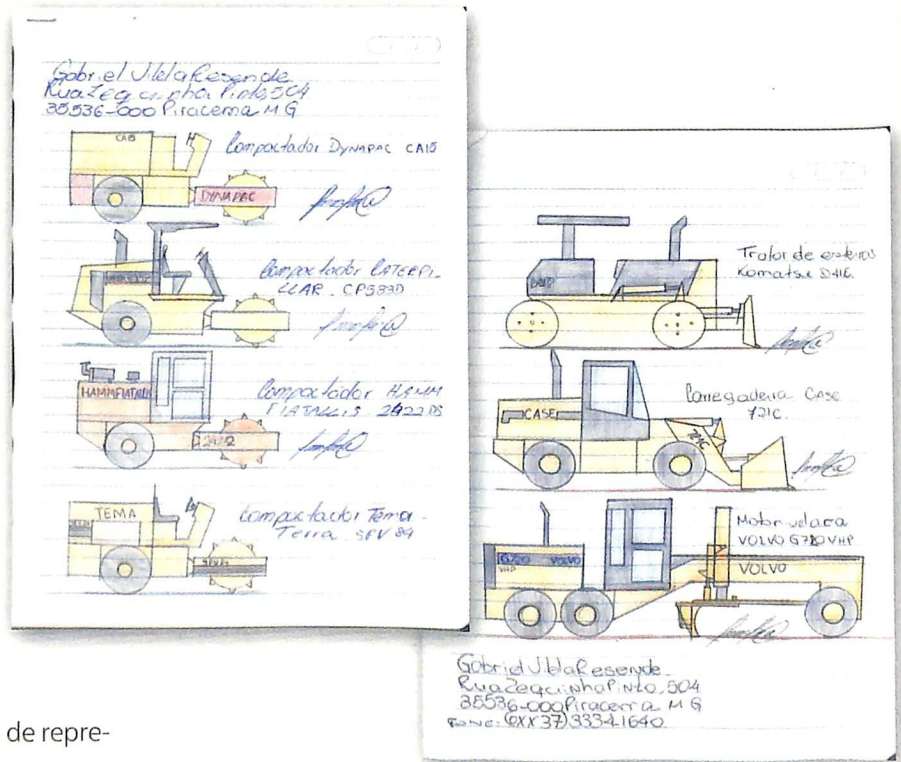
Estamos providenciando o envio de exemplares com o conteúdo solicitado por você. A revista M&T é distribuída aos associados da Sobratema, mas estamos incluindo seu nome em nosso mailing, dado o seu interesse. Seus desenhos serão publicados na seção Painel do Leitor, da próxima edição, de número 71.

Abaixo os endereços dos fabricantes solicitados:

Randon Participações  
Av. Abramo Randon, 770 – Cx. Postal 175 – Interlagos  
CEP.: 95055-010 – Caxias do Sul – RS – Brasil  
Site: [www.randon.com.br](http://www.randon.com.br)

Companhia Industrial Brasileira Impianti – Cibi  
Av. dos Imigrantes, 252 – Distrito de Quiririm  
Taubaté – São Paulo  
CEP.: 12043-490  
Site: [www.cibi.com.br](http://www.cibi.com.br)

Betomaq Industrial – representante da Bitelli  
Av. Berna, 82 – Socorro  
São Paulo – SP  
CEP.: 04774-020  
Site: [www.betomaq.com.br](http://www.betomaq.com.br)



# FESTA DE FIM DE ANO DA SOBRATEMA

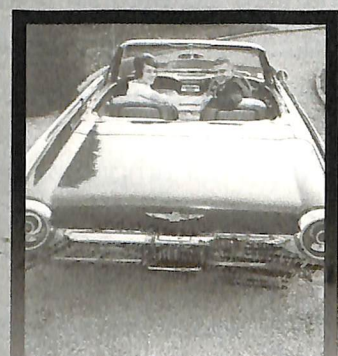
Prepare  
o seu topete!



Vista o seu  
melhor vestido!



Dê um trato  
na caranga!



Chame os seus amigos!

Será uma festa  
de arromba!



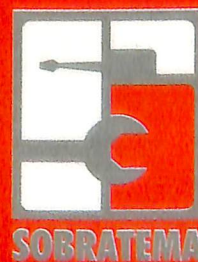
# anos 60

Venha comemorar e dançar  
ao som dos "Anos Dourados".  
Concorra ao prêmio do casal  
mais bem caracterizado com  
trajes da época.

Super banda, shows especiais,  
coquetel, jantar, concurso de  
dança e muito mais.

**Dia 22 de novembro**  
**Clube Paineiras do Morumbi**

Maiores Informações  
com a **SOBRATEMA**





**SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA PARA EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO**

Lança

# FERRAMENTA

um programa de apoio ao estudante das áreas técnicas.

**ESCOLA • SOBRATEMA • EMPRESA • SOBRATEMA • ESCOLA • SOBRATEMA • EMPRESA • SOBRATEMA**

**Objetivo:** Coordenar as atividades de integração ESCOLA/ALUNO/EMPRESA, no sentido de facilitar, ao estudante das áreas técnicas do conhecimento, o acesso às ferramentas (conhecimento e experiência básica) necessárias para fazer de sua inserção no mercado de trabalho, o ponto de partida para uma possível carreira de sucesso.

## Características:

- *Passaporte para o sucesso:* um documento para o registro da participação do estudante em palestras, seminários, cursos, feiras, viagens técnicas e demais eventos produzidos, patrocinados ou apoiados pela Sobratema e escolas associadas. Quanto maior participação, maiores as chances do estudante de ganhar bolsas de estudo, estágios e outros prêmios, além da indicação dos responsáveis pelo programa, para um possível emprego. Os melhores do *ranking* serão os primeiros a se beneficiar.
- *Bolsas de estudo* patrocinadas por empresas e escolas.
- *Estágios* nas melhores empresas.
- *Assinaturas gratuitas de publicações* das empresas, escolas e instituições associadas ao Programa.
- *Cursos especiais* (sob medida) ministrados pela Sobratema, escolas e entidades associadas ao Programa.
- *Trabalhos de pesquisa* desenvolvidos pelas escolas, para a Sobratema.
- *Concursos de tecnologia aplicada* às áreas de construção e mineração.
- *Intercâmbio cultural:* publicação de trabalhos de interesse comum nos veículos de comunicação associados ao Programa.



**INFORME-SE E INSCREVA-SE JÁ**

programa

**FERRAMENTA**

REF. 112

**Sres. Directores de Sobratema,**

Soy operador de máquinas y conseguí diez números de la revista M&T en algunas de las empresas con las que mantengo contacto. Me gustaría coleccionar la revista, de la que me considero el fan número 1, pero no estoy en condiciones económicas para hacer una suscripción. A pesar de que no conozco las normas de la empresa, pediría a los directores que me hagan un favor: que me regalen una suscripción de la revista y una entrada para visitar la exposición de máquinas en San Pablo, para poder conocer un poco más acerca del trabajo que ustedes realizan.

Les agradezco atentamente, con toda mi simplicidad.

Ricardo Alexandre Mello  
Operador de Máquinas  
Ribeirão Preto – SP

Estimado Ricardo,

Su carta nos ha causado una gran satisfacción. Son testimonios como el suyo los que recompensan el esfuerzo de hacer llegar la información a nuestros lectores y aumentan cada vez más nuestra responsabilidad.

Nuestra sociedad, como una atención especial, ya que la revista es enviada solamente a nuestros socios, ha incluido su nombre en la lista de personas que la reciben. Estamos, además, enviándole un ejemplar de los últimos números.

Nuestra próxima feria tendrá lugar en setiembre de 2003 y usted está invitado desde ya a visitarla.

Atentamente,

Paulo de Tarso  
Secretario Ejecutivo

**Sres. de Sobratema**

Tengo 15 años de edad y siento pasión por los productos que han sido desarrollados para minería, construcción y pavimentación, en fin, todo lo que mueve tierras y crea el futuro.

Mantengo contacto con las empresas JCB, Fiatallis, Caterpillar, Komatsu, AGCO, Massey-Ferguson, John Deere, Yanmar, Case, Dynapac, Tema-Terra, Segecal, Müller, Ciber y Volvo. En breve voy a establecer también

REF. 113

comunicación con Ingersol-Rand, Liebherr y Valtra. Mi sueño es tener todos los números de la revista M&T, pero sé que es imposible. Por eso, me gustaría recibir alguna edición que hablase de John Deere y máquinas para la construcción. Agradecería además información acerca de lo que necesito hacer para recibir periódicamente esta excelente revista, que conocí a través de un ejemplar que conseguí en la concesionaria Komatsu de Goiás.

Adjunto, les envío algunos dibujos de máquinas y, si tienen interés en otros, sólo necesitan entrar en contacto conmigo y los haré con la mayor satisfacción.

Les agradecería también que me informasen la dirección telegráfica de los representantes de Bitelli, Cibi y Randon.

Mis agradecimientos por anticipado,

Gabriel Vilela Resende  
Piracema – Minas Gerais

Gabriel,

Estamos tomando las medidas necesarias para enviarte algunos ejemplares con los temas que te interesan. La revista M&T es distribuida entre los socios de Sobratema, pero estamos incluyendo tu nombre en nuestra lista de correo, ya que has demostrado tanto interés. Tus dibujos van a ser publicados en la sección Cartas del Lector, de la próxima edición, la número 72.

A continuación, te enviamos las direcciones de los fabricantes que nos has solicitado:

Randon Participações  
Av. Abramo Randon, 770 – Cx. Postal 175 – Interlagos  
CEP: 95055-010 – Caxias do Sul – RS – Brasil  
Site: [www.randon.com.br](http://www.randon.com.br)

Companhia Industrial Brasileira Impianti – Cibi  
Av. dos Imigrantes, 252 – Distrito de Quirimim  
Taubaté – São Paulo  
CEP: 12043-490  
Site: [www.cibi.com.br](http://www.cibi.com.br)

Betomaq Industrial – representante de Bitelli  
Av. Berna, 82 – Socorro  
São Paulo – SP  
CEP: 04774-020  
Site: [www.betomaq.com.br](http://www.betomaq.com.br)

## Casa do Comboio

"O nome caracteriza o produto"

Comboios, Carretas e Componentes para Lubrificação  
Fabricação e Reformas

Projetados para dar o máximo de rapidez nas paradas  
para reabastecimento, trocas de óleo, lubrificações, etc.  
Os modelos mais adequados às necessidades de sua obra.



Rua Mário de Sá Carneiro, 216 - Vila Nova Cachoeirinha - CEP 02882-140  
São Paulo - SP - Tel.: 11 3982-5550/3983-2581 Fax: 11 3985-8033  
e-mail: [casadocomboio2@ig.com.br](mailto:casadocomboio2@ig.com.br)



## COMPATIBILIDADE TOTAL



Um acordo fechado entre a CNH – Case New Holland e uma das maiores fabricantes mundiais de equipamentos para perfuração e desmonte de rochas, a Indeco, juntamente com a Copex, sua importadora exclusiva no Brasil, colocará os rompedores e compactadores hidráulicos da marca nos estandes das revendas FiatAllis e Case. Para isso a Indeco vai disponibilizar, de sua linha de rompedores, os modelos UP200 e

UP350, para skid-steers e mini-escavadeiras, UP553 e UP621, para retroescavadeiras e UP2000 e UP2500, para escavadeiras entre 15 e 25 t, além dos modelos IHC30 e IHC65 de compactadores.

Pelos termos do acordo, os produtos ganham as mesmas cores dos equipamentos da CNH – evidenciando a compatibilidade total entre a máquina e as ferramentas - e condições de financiamento pelo Banco CNH Capital idênticas às concedidas para as linhas FiatAllis e Case. A Copex participa com os serviços de assistência técnica, antes e pós-venda, desde a indicação do modelo mais indicado, passando pelas operações de montagem e regulagem, até o controle de garantia e manutenção preventiva e corretiva, através de sua unidade instalada em São Paulo (SP) e das sedes em Porto Alegre (RS) e Belo Horizonte (MG).

A estratégia é um importante passo para expandir a já acentuada participação da Indeco no mercado latino-americano, em particular Chile e Brasil. Atualmente, a fabricante italiana, que completa 26 anos desde sua fundação e o mesmo número de modelos de rompedores da série UP, detém mais de 30% do mercado italiano, forte presença nos principais mercados europeus e dos Estados Unidos e Austrália e já se destaca na Ásia, Oriente Médio e norte da África. Com a Copex Importação e Comércio, sua ligação vem de 1992, quando foi iniciada, no Brasil, a importação de seus primeiros rompedores hidráulicos.

## TRANSPORTE DE CARGAS PESADAS



A Damcar, empresa do grupo Dambroz, desenvolveu o semi-reboque Carrega Tudo para o transporte de máquinas

e equipamentos de grande porte, como retroescavadeiras, tratores e empilhadeiras, entre outros. O veículo possui base reta e rebaixada e versão com 2 ou 3 eixos.

Especializada em implementos rodoviários para o transporte de cargas pesadas, a Damcar também possui opções para transporte de veículos, como a cegonha Millennium 2 e outros projetos para cargas especiais, como a carvoeira Vulcana, para o transporte de carvão com descarregamento lateral ou traseiro, de grande aceitação entre siderúrgicas.

## CARRETA DE 60 METROS E 240 PNEUS



A operação foi realizada para o transporte de um estator de 200 t, do porto de Cremona até a central elétrica de Cassano d'Adda, na Itália, por um percurso de 90 km sob condições severas, que incluíam rotas tortuosas, inclinações de 7%

em grandes distâncias e travessias ocasionais de linhas férreas. O transporte, executado pela Companhia de Transportes Pesados Fumagalli, de Milão, utilizou uma carreta com cerca de 60 m de comprimento (com o veículo) e 240 pneus, montada a partir de plataformas modulares hidráulicas e vigas, fabricadas pela Industrie Cometto SpA, conhecida empresa italiana fabricante de carretas.

O sistema consistiu de várias plataformas modulares acopladas entre si, formando 15 fileiras de eixos em cada extremidade da carreta e suportando uma grande estrutura de vigas. Os módulos foram equipados com sistemas hidráulicos de direção e suspensão, também da Cometto, o que permitiu a conclusão da operação em uma única noite.

## RANDON LANÇA RETROESCAVADEIRA

Com um índice inicial de nacionalização superior a 80% - o que garante com sobras sua aquisição através do FINAME - e projeto baseado em sugestões de um grande número de usuários de equipamentos pesados, a retroescavadeira RK 406, desenvolvida pela Randon, foi lançada durante a Feira Internacional de Tecnologia Automotiva – Transtec'2002, realizada de 14 a 28 de maio, no Parque de Exposições da Festa da Uva em Caxias do Sul (RS). O equipamento utiliza motor nacional MWM Série 10m, de 82 ou 109 hp, exclusivo sistema eletrônico de aceleração, que ajusta automaticamente a rotação do motor às demandas de escavação e trem de força com transmissão "Synchro Shuttle", que transmite aos eixos grande força de tração no carregamento frontal e agilidade nos deslocamentos. A caçamba, de 86 polegadas agrega, à capacidade de carga, a função de proteger as paredes laterais dos pneus dianteiros nas operações de carregamento e deslocamento. A sublâmina e os dentes são parafusados, facilitando operações de troca e, os dentes são intercambiáveis com os da concha da retroescavadeira.





## TOTALMENTE COMPATIBLES

La empresa CNH –Case New Holland–, división de maquinaria agrícola y de movimiento de tierras del grupo Fiat, Indeco, uno de los mayores fabricantes mundiales de equipos de perforación y desmonte de rocas, y Copex, su importadora exclusiva en Brasil, han firmado un acuerdo por el cual los rompedores y compactadores hidráulicos producidos por Indeco serán puestos a la venta en los locales de venta de las distribuidoras de FiatAllis y Case.

Indeco va a destinar a ese fin los modelos de su línea de rompedores UP200 y UP350, para cargadores de dirección deslizante y miniexcavadoras; UP553 y UP621, para retroexcavadoras; y UP2000 y UP2500, para excavadoras de la categoría de 15 a 25 t. También están incluidos en este acuerdo los modelos IHC30 y IHC65 de compactadores hidráulicos.

En conformidad con los términos acordados, los productos van a tener los mismos colores que los equipos CNH –haciendo evidente la compatibilidad total entre las máquinas y las herramientas– y las condiciones de financiamiento ofrecidas por el Banco CNH Capital serán idénticas a las concedidas para la adquisición de las líneas FiatAllis y Case. En cuanto a Copex, participa suministrando los servicios de asesoramiento y asistencia técnica pre y post venta, desde la selección del modelo más indicado, a las operaciones de montaje y regulación, hasta el control de garantía y el mantenimiento preventivo y correctivo, a través de su unidad instalada en San Pablo (SP) y de las sedes en Porto Alegre (Rio Grande do Sul) y Belo Horizonte (Minas Gerais).

Este acuerdo estratégico es un paso importante para expandir la ya significativa participación de Indeco en el mercado latinoamericano, especialmente en Chile y Brasil. Actualmente, la compañía italiana, que cumple 26 años en actividad y produce 26 modelos de rompedores dentro de la serie UP, controla más del 30% del mercado italiano, tiene una fuerte presencia en los principales mercados europeos y de los Estados Unidos y Australia y ya se destaca en Asia, Oriente Medio y el norte de África. Las relaciones con Copex Importação e Comércio tuvieron inicio en 1992, cuando se empezaron a importar los primeros rompedores hidráulicos de la marca en Brasil.

## RANDON LANZA RETROEXCAVADORA

Con un índice inicial de nacionalización superior al 80% –que le garantiza el acceso a las líneas de crédito de FINAME para la adquisición– y un proyecto basado en las sugerencias de una gran cantidad de usuarios de máquinas pesadas, la retroexcavadora RK 406, desarrollada por Randon, fue lanzada en la Feria Internacional de Tecnología Automotriz –Transtec'2002–, que tuvo lugar entre el 14 y el 28 de mayo, en el Parque de Exposiciones de la Fiesta de la Uva en Caxias do Sul (Rio Grande do Sul).

El modelo está equipado con motores nacionales MWM Serie 10, de 82 hp (estándar) ó 109 hp (turboalimentado); un exclusivo sistema electrónico de aceleración que ajusta automáticamente el régimen de revoluciones del motor a las demandas de la excavación; y un tren de fuerza con transmisión "Synchro Shuttle" que en la carga frontal transmite gran fuerza de tracción a los ejes, y durante el desplazamiento le proporciona una gran agilidad.

El cucharón frontal, que mide 86 pulgadas (2,18 m) de ancho, además de su gran capacidad de carga, cumple la función de proteger las paredes laterales de los neumáticos delanteros en las operaciones de carga y durante los desplazamientos. Tanto la cuchilla de base como las puntas son empernables, de modo que los reemplazos son más rápidos y fáciles. Además, las puntas son intercambiables con las del cucharón retroexcavador.

## TRANSPORTE DE CARGAS PESADAS

Damcar, una de las empresas del grupo Dambroz, ha desarrollado el semirremolque denominado Carrega Tudo, específico para el transporte de máquinas y equipos de gran envergadura, tales como retroexcavadoras, tractores y apiladoras. Esta plataforma tiene una base recta y rebajada y viene en dos versiones, con dos o tres ejes. Especializada en productos para el transporte de cargas pesadas por carretera, la empresa Damcar también ofrece opciones para el transporte de vehículos, como el semirremolque para el transporte de automóviles Millennium 2 y otros productos para cargas especiales, como el semirremolque carbonero Vulcana, para el transporte de carbón a granel, con descarga lateral o trasera, que tiene una gran aceptación entre las compañías siderúrgicas.

## TREN DE CARRETERA DE 60 M Y 240 NEUMÁTICOS

La operación consistió en el transporte de un estator de 200 t desde el puerto de Cremona hasta la central eléctrica de Cassano d'Adda, en Italia, a lo largo de un trayecto de 90 km, en condiciones severas, que incluían rutas tortuosas, tramos prolongados con pendientes del 7% y ocasionales cruces de rieles ferroviarios en pasos a nivel. La operación de transporte fue llevada a cabo por la Compañía de Transportes Pesados Fumagalli, de Milán, por medio de un tren de carretera que medía aproximadamente 60 m de longitud (contando la cabeza tractora) montado sobre 240 neumáticos, ensamblado a partir de plataformas modulares hidráulicas y vigas fabricadas por la Industrie Cometto SpA, renombrada empresa italiana fabricante de remolques y semirremolques.

El sistema estaba formado por varias plataformas modulares acopladas entre sí, formando 15 filas de ejes en cada extremidad del remolque, que soportaban una gran estructura de vigas. Los módulos estaban equipados con sistemas hidráulicos de dirección y suspensión, también fabricados por Cometto, que permitieron que se concluyese la operación a lo largo de una única noche.

## TRANS-SERV FREITAS TRANSPORTES RODOVIÁRIOS LTDA.

- Transporte de vehículos leves, médios e pesados para todo o Brasil.
- Especializada em transporte de veículos com todo tipo de equipamento.
- Locomoção de veículos entre obras.
- Motoristas especializados em todo tipo de veículos.

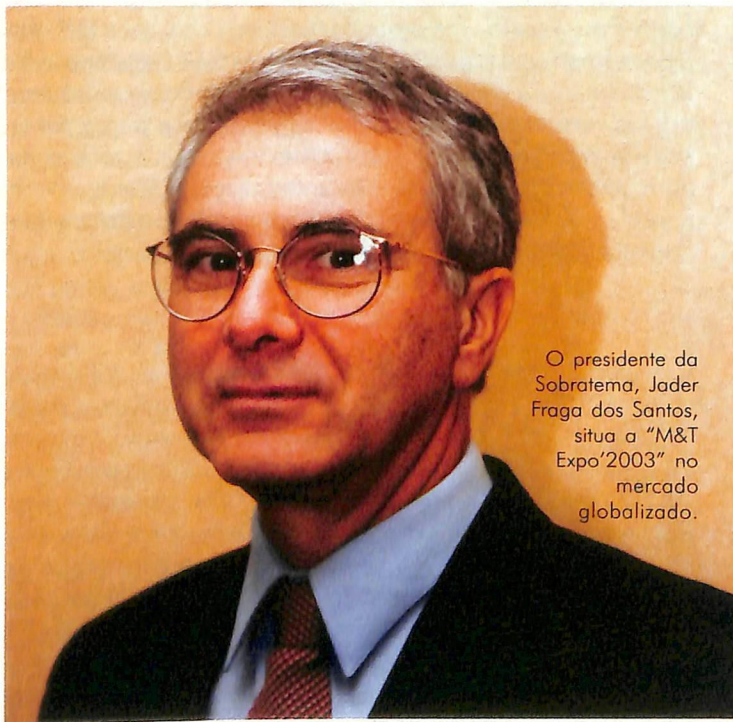
Rua Turquia, 250 Taboão - CEP 09671-000 - São Bernardo do Campo (SP) - Tel/Fax: 11 4178-1617/4540

"Há 20 anos  
atendendo ao  
Grupo Odebrecht"

# M&T EXPO 2003

"UM MUNDO SEM FRONTEIRAS"

Expectativa é de crescimento em relação à A M&T EXPO 2001, que reuniu 234 expositores e 374 marcas, numa área total de 80 mil m<sup>2</sup> e gerou negócios da ordem de US\$ 360 milhões.



O presidente da Sobratema, Jader Fraga dos Santos, situa a "M&T Expo'2003" no mercado globalizado.

O lançamento da quinta feira de construção e terceira de mineração é uma demonstração da confiança que a Sobratema e a Alcântara Machado depositam no futuro". Foi assim que Jader Fraga dos Santos, presidente da Sobratema – Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção - abriu o evento de lançamento da "M&T EXPO'2003 – 5ª Feira Internacional de Equipamentos para Construção e 3ª Feira Internacional de Equipamentos para Mineração", realizado em 04 de junho passado no Hotel Crowne Plaza, em São Paulo (SP).

A confiança, ao que tudo indica, se repete da parte dos expositores que já haviam confirmado, até aquela data, as reservas de 70% da área total de exposição do Centro de

Convenções Imigrantes, também na capital paulista onde, pela segunda vez consecutiva, será montada a mostra. Com isso e, caso realizada a perspectiva de um crescimento de 10% em relação à M&T Expo'2000, o número de expositores subirá a 300, o de visitantes a 30 mil e o volume de negócios deve girar em torno de US\$ 400 milhões.

A projeção faz sentido, já que como diz Jader Fraga dos Santos, "se nossa economia ainda dá medo, por outro lado ela é mais forte do que se imagina. A empresas têm conseguido manter os preços, a despeito dos aumentos do governo e o volume de obras de grande porte, em fase de viabilização ou implantação, nos leva a acreditar firmemente no crescimento desse mercado".

Afonso Celso Legaspe Mamede, presidente da "M&T Expo'2003", acrescenta que é principalmente esse contex-



Afonso Mamede: "a demanda atual de obras de infra-estrutura justifica essa feira".





Da esquerda para a direita: Eládio Rey Filho, da Goodyear, Evaristo Nascimento, da Alcântara Machado, Lucien Santos Silva, da Randon Veículos e Alejandro Vergara Beltran, também da Alcântara, conferem a localização dos estandes.

to – de demanda de obras – que justifica mais essa feira. “O Brasil não tem volta” conclui, referindo-se ao cenário nacional anterior à estabilidade econômica trazida com a adoção do real. Por isso mesmo, diz Jader Fraga dos Santos devemos no manter abertos a mudanças, com arrojo e determinação: “As expedições da Companhia das Índias de Portugal, provocaram uma mudança global de conceitos” e “ os saltos inventivos, ao longo do tempo, proporcionaram formidáveis avanços dos limites estabelecidos pelo senso co-

um”. Hoje, conclui, “vivemos em um mundo sem fronteiras e pontos definidos: no estágio atual de globalização, um boeing 777 tem suas peças fabricadas em 12 países diferentes”. Um reflexo disso é o próprio aumento de participantes internacionais que, em 2003, ocuparão um espaço de 3 mil m2 na feira. Além de expositores dos Estados Unidos, França, Itália, Espanha e Inglaterra, que se apresentaram em outras edições, trazidos por entidades como a ANMOPYC (Asociacion Española de Fabricantes Exportadores



Clima de confraternização no Crowne Plaza entre organizadores e expositores.

## “AR PRA TODA OBRA”

Compressores diesel e elétricos de 80 à 900 pcm, com pressão de trabalho de 100 à 350 psi.




Linha completa de ferramentas pneumáticas, hidráulicas e elétricas.



Escavadeiras com martelo hidráulico 200 à 2000 Kg.



Há 25 anos, os equipamentos da Ar-Meq vem solucionando os problemas de locação nos serviços de engenharia, construção, mineração e indústrias. Com qualidade em serviço que abrange do atendimento inicial à todo o processo de utilização do equipamento, a Ar-Meq é a melhor opção para a execução de sua obra. Da próxima vez que você pensar em locar compressores de ar e ferramentas pneumáticas, não se esqueça: somos “ar” pra toda obra. 

### AR-MEQ

#### LOCAÇÃO

Central de Atendimento para todo o Brasil  
(0xx11) 5522-8999

Conheça mais sobre nossos equipamentos e serviços:  
[www.arpeq.com.br](http://www.arpeq.com.br)



Paulo Lancerotti, da Sotreq, Gino Cuchiari, da Fiatallis e Ricardo Dias Mottin, da Bauko.

de Maquinaria para Obras Publicas, Construcción y Minería), CIMA (Construction Industry Manufacturers Association), CEA (Construction Equipment Association), VDMA (Association of German Minig, Construction Equipment and Building Material Machine Manufacturers) e ICE (Instituto Italiano de Comércio Exterior, associado à Ucomesa/Comamoter), estarão presentes pela primeira vez representantes de países asiáticos como Japão, Coréia e China.

Para Afonso Mamede, esse crescimento vem do diferencial da M&T Expo de manter seu foco no usuário. "Ele sabe que conta ali com as soluções mais modernas, que fazem a diferença em termos de custos e produtividade e que agregam valor ao seu trabalho". Já o diretor da Alcântara Machado Feiras de Negócios, anunciou a remodelação da área interna da exposição, com a abertura de duas entradas e de um corredor central para facilitar a circulação do público e o acesso aos estandes. Além disso, foi instalado um sistema de comunicação de voz, dados e imagem idêntico ao utilizado na Bienal do Livro deste ano em São Paulo (SP), onde permitiu a finalização de 300 mil chamadas em apenas uma semana. Na área externa, o estacionamento foi ampliado e está sendo finalizada a construção de uma alça de acesso na rodovia dos Imigrantes, para facilitar a chegada à feira.

A "M&T Expo'2003" acontece de 16 a 22 de setembro do próximo ano e tem entrada gratuita para os convidados dos expositores.

## Sobratema ganha apoio dos deputados de São Paulo

O presidente da Sobratema, Jader Fraga dos Santos, e o presidente da Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo, deputado Walter Feldman assinaram no dia 5 de maio,

um protocolo de intenções através do qual se comprometem a desenvolver estudos quanto à possibilidade de intercâmbio, integração e cooperação técnica, visando à análise e sugestão de proposições legislativas de interesse público e do setor representado pela Sobratema, bem como estudos que visem o aprimoramento do legislativo paulista. Com esse protocolo, a Sobratema se credencia como um dos interlocutores da área técnica junto aos deputados, para o encaminhamento de propostas setoriais e de interesse público.

A assinatura do protocolo, no Salão Nobre do Palácio Nove de Julho, contou com a presença de diretores e associados da Sobratema, do 1º. Secretário da Assembléia, Deputado Hamilton Pereira, do 2º. Secretário, Deputado Dorival Braga – autor do requerimento de congratulações à Sobratema, aprovado por unanimidade pelos deputados paulistas — pelo deputado Valdomiro Lopes, além de representante do prefeito de Itapeverica da Serra, Lacir Balduino.

Abriu a cerimônia, o Dr. Emanuel Von Lauenstein Massarani, Superintendente do Patrimônio Cultural da Assembléia Legislativa e Presidente do Patrimônio Histórico no Estado de São Paulo, que ressaltou a importância da assinatura do documento.

Para o presidente da Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo, deputado Walter Feldman, a Sobratema é exemplar, ao reunir profissionais de identidades diferentes e conseguir criar mecanismos para expressão e realização de objetivos comuns. Lembrou ainda que no mundo atual, com



Da dir. para esq.: Jonny Alstadt, Emanuel Massarani, Jader Fraga dos Santos, Walter Feldman e Hamilton Pereira.

uma sucessão tão grande de acontecimentos, é fundamental para a democracia e a atividade parlamentar poder contar com associações tão representativas como a Sobratema, para desenvolvimento e aprimoramento de nossas leis.

"Nosso compromisso não é só formal, ele pode gerar resultados", afirmou Jader Fraga dos Santos, que garantiu na ocasião existirem inúmeras oportunidades de colaboração entre o legislativo e uma entidade técnica como a Sobratema, que tem como missão institucional divulgar e democratizar o conhecimento técnico gerencial na área de equipamentos. "Esse acordo mostra ser possível mobilizar



Deputado Estadual Dorival Braga.

os instrumentos da democracia e da política para promover uma melhor capacitação dos profissionais brasileiros". Dentre os instrumentos da própria Sobratema, "que nos dão a certeza de estarmos cumprindo a nossa missão para com os associados e a sociedade brasileira", o presidente da Sobratema citou a M&TEXPO – Feira Internacional de Equipamentos para Construção e Mineração,

REF. 119

a revista M&T –Manutenção & Tecnologia e os programas Quality (certificação de fornecedores), Ferramenta (formação de estudantes) e o Instituto Opus (treinamento de operadores). "São ações que visam uma partilha mais justa do conhecimento tecnológico, resultando em maiores lucros para as empresas e maiores salários para os trabalhadores". A cerimônia foi concluída com uma entrevista do presidente da Sobratema e do Deputado Walter Feldman à TV Assembléia, onde ressaltaram a importância do acordo firmado.

## Sobratema no Consulado Britânico



Da esquerda para a direita: Gale Jenkinson, Arlene Lopes, Patrick Ashworth, Jonny Altstadt e Andy Burch.

No dia 25 de junho, Jonny Altstadt e Arlene Lopes, representaram a Sobratema na recepção de boas-vindas ao novo vice-cônsul comercial britânico, Andy Burch. A cerimônia foi realizada na residência da ex-ocupante do cargo, Gale Jenkinson, que deixou o Brasil e contou com a presença de Patrick Ashworth, cônsul geral adjunto. Jenkinson respondia também pelos setores de Meio Ambiente e Construção do Consulado, funções agora assumidas por Burch.

# Para penetração de solo, a Ecoplan

# SEMPRE

## tem a ferramenta certa, de ponta a ponta do Brasil

A alta qualidade, resistência e durabilidade das ferramentas ECOPLAN para penetração de solo, resistem às mais severas condições de trabalho e são utilizadas por grandes empresas da construção pesada, terraplanagem e mineração. Se você tem alto impacto, utilize a tecnologia da ECOPLAN.



### QUALIDADE - RESISTÊNCIA - DURABILIDADE

METALÚRGICA ECOPLAN LTDA.

Fone: 55 (0xx51) 470.6825 - Fax: 55 (0xx51) 470.1466

E-mail: [fps@metalurgicaecoplan.com.br](mailto:fps@metalurgicaecoplan.com.br) - Site: [www.metalurgicaecoplan.com.br](http://www.metalurgicaecoplan.com.br)

**ecoplan**  
METALÚRGICA  
**A força do aço**

# M&T EXPO 2003



## "UN MUNDO SIN FRONTERAS"

**La perspectiva es de crecimiento con respecto a la M&T EXPO'2001, en la cual 234 expositores representaron a 374 marcas en un área total de 80.000 m<sup>2</sup> y el monto de negocios giró en torno de los 360 millones de dólares.**

**E**l lanzamiento de la quinta feria de la construcción y la tercera de minería es una demostración de la confianza que Sobratema y la empresa Alcântara Machado depositan en el futuro". Fue con estas palabras que Jader Fraga dos Santos, presidente de Sobratema – Sociedad Brasileña de Tecnología para Equipos y Mantenimiento– abrió el evento de lanzamiento de la M&T EXPO'2003 –5ª Feria Internacional de Equipos para la Construcción y 3ª Feria Internacional de Equipos para la Minería–, que tuvo lugar el día 4 de junio pasado en el Hotel Crowne Plaza, en la ciudad de San Pablo.

Evidentemente, los expositores comparten, de forma unánime, este sentimiento de confianza, ya que hasta esa fecha se habían confirmado reservas de espacios equivalentes al 70% del área total de exposición. La muestra, por segunda vez consecutiva, será montada en el Centro de Convenciones Imigrantes, ubicado también en la capital paulista. De esta forma, en caso de que se concrete la perspectiva de crecimiento del 10% con respecto a la M&T Expo'2000, el número de expositores subirá a 300, el de visitantes a 30.000 y el monto de negocios deberá girar en torno de los 400 millones de dólares.

Esta proyección tiene sentido, ya que, como dice Jader Fraga dos Santos, "si por un lado nuestra economía nos crea una cierta aprensión, por otro lado hay hechos que demuestran que ella está más fuerte de lo que parece. Las empresas han conseguido mantener los precios, a pesar de los aumentos tarifarios impuestos por el gobierno y, además, la cantidad de obras de gran envergadura que están en fase de ejecución o de implantación, nos lleva a creer firmemente que este mercado continuará creciendo". Afonso Celso Legaspe Mamede, presidente de la "M&T Expo'2003", añade que, justamente, si se analiza todo ese contexto –el de la demanda de obras– se llega a la conclusión de que la feria está totalmente justificada. "Brasil no tiene vuelta atrás" concluye, refiriéndose al escenario nacional anterior y a la estabilidad económica conseguida a partir del plan Real.

Por este motivo, dice Jader Fraga dos Santos, debemos mantenernos atentos a los cambios, con audacia y determinación: "Las expediciones de la Compañía de Indias de Portugal, provocaron un cambio global de conceptos" y "los inventos a lo largo del tiempo, propiciaron formidables avances de los límites establecidos por el sentido común". "Hoy vivimos en un mundo sin fronteras ni puntos definidos: en la actual etapa de globalización, las diferentes partes de un boeing 777 pueden ser fabricadas en 12 países diferentes", concluye.

Un reflejo de esta nueva mentalidad es, sin ninguna duda, el aumento de participantes internacionales que, en 2003, ocuparán una área de 3.000 m<sup>2</sup> en la feria. Además de expositores de los Estados Unidos, Francia, Italia, España e Inglaterra, que ya participaron de otras ediciones por intermedio de entidades como la ANMOPyC (Asociación Española de Fabricantes Exportadores de Maquinaria de Construcción, Obras Públicas y Minería), CIMA (Construction Industry Manufacturers Association), CEA (Construction Equipment Association), VDMA (Asociación Alemana de Fabricantes de Máquinas) e ICE (Instituto Italiano de Comercio Exterior, asociado a Ucomesa/Comamoter), estarán presentes, por primera vez, representantes de países asiáticos como Japón, Corea y China.

Para Afonso Mamede, este crecimiento se debe a que la M&T Expo siempre ha mantenido su foco centrado en el usuario "que sabe que allí encuentra las soluciones más modernas del mercado, que representan una gran diferencia cuando se calculan los costos y la productividad y que, además, agregan valor a su trabajo".

Por otro lado, Evaristo Nascimento, director de Alcântara Machado Feiras de Negócios, anunció la reestructuración del área interna de la exposición. La próxima feria contará con dos entradas y tendrá un corredor central para facilitar la circulación del público y el acceso a los stands. Además, se instalará un sistema de comunicación de voz, datos e imágenes idéntico al utilizado en la Bienal del Libro de este año en la ciudad de San Pablo, que permitió que se

hicieran 300 mil llamadas en apenas una semana. El área externa también ha sido reestructurada, se amplió el estacionamiento y se está finalizando la construcción de una vía de acceso desde la autopista de los Imigrantes, para facilitar la llegada a la feria.

La "M&T Expo'2003" tendrá lugar entre el 16 y el 22 de septiembre del próximo año y las personas invitadas por los expositores tendrán entrada franca.

## **Sobratema en el Consulado Británico**

El 25 de junio pasado, el Ing. Jonny Altstadt y la Sra. Arlene Lopes, representaron a Sobratema en la recepción de bienvenida al nuevo vicecónsul comercial británico, Mr. Andy Burch.

La ceremonia fue realizada en la residencia de la predecesora en el cargo, Ms. Gale Jenkinson, que se iba de Brasil, y contó con la presencia de Mr. Patrick Ashworth, cónsul general adjunto. Ms. Jenkinson respondía también por los sectores del Medio Ambiente y la Construcción del Consulado, funciones ahora asumidas por Mr. Burch.

## **Sobratema recibe el apoyo de los Legisladores del Estado de São Paulo**

El presidente de Sobratema, Jader Fraga dos Santos, y el presidente de la Asamblea Legislativa del Estado de São Paulo, diputado Walter Feldman, firmaron, el día 5 de mayo, un protocolo de intenciones por medio del cual se comprometen a estudiar las posibilidades de iniciar un proceso de intercambio, integración y cooperación técnica entre Sobratema y el principal órgano legislativo del Estado de São Paulo, con el objetivo de analizar y proponer soluciones tanto de interés público como del sector representado por Sobratema, además de realizar estudios que contribuyan con el perfeccionamiento de la Asamblea Legislativa.

Con este protocolo, Sobratema queda habilitada como uno de los interlocutores del área técnica junto a los diputados, para encaminar las propuestas sectoriales y de interés público.

La ceremonia de firma del protocolo tuvo lugar en el Salón Noble del edificio de la Asamblea y contó con la presencia de directores y asociados de Sobratema, del 1º. Secretario de la

REF. 121

Asamblea, Diputado Hamilton Pereira, del 2º. Secretario, Diputado Dorival Braga –autor del requerimiento de congratulaciones a Sobratema, aprobado por unanimidad por los diputados paulistas-, por el diputado Valdomiro Lopes, además del representante del alcalde de la ciudad de Itapeverica da Serra, Sr. Lacir Baldrisco.

Abrió la ceremonia, el Dr. Emanuel Von Lauenstein Massarani, Superintendente del Patrimonio Cultural de la Asamblea Legislativa y Presidente del Patrimonio Histórico del Estado de São Paulo, quien exaltó la importancia de la firma de ese documento.

Según la opinión del presidente de la Asamblea Legislativa del Estado de São Paulo, diputado Walter Feldman, Sobratema es ejemplar por congrega profesionales de identidades diferentes y conseguir crear mecanismos que posibilitan la expresión y realización de objetivos comunes. Hizo notar, además, que en el mundo actual, con una sucesión tan vertiginosa de acontecimientos, es fundamental para la democracia y la actividad parlamentaria poder contar con asociaciones tan representativas como Sobratema. "Nuestro compromiso no es sólo de forma, sino que crea condiciones para generar resultados concretos".

En esa ocasión, Jader Fraga dos Santos, aseguró "Nuestro compromiso no es sólo formal, sino que mostrará resultados", y añadió que existe un sinnúmero de oportunidades de colaboración entre el cuerpo legislativo y una entidad técnica como Sobratema, cuya misión institucional es divulgar y democratizar el conocimiento técnico gerencial del área de equipos. "Este acuerdo demuestra que es posible movilizar los instrumentos de la democracia y de la política para promover una mejor capacitación de los profesionales brasileños".

Entre los instrumentos de que dispone la propia Sobratema, "que nos dan la seguridad de que estamos cumpliendo con nuestra misión para con los asociados y la sociedad brasileña", el presidente de la entidad citó la M&TEXPO –Feria Internacional de Equipos para la Construcción y Minería-, la revista M&T –Mantenimiento & Tecnología- y los programas Quality (certificación de proveedores), Herramienta (formación de estudiantes) y el Instituto Opus (capacitación de operadores). "Se trata de acciones que tienen por objeto una distribución más justa del conocimiento tecnológico, para traer como consecuencia, ganancias para las empresas y mejores salarios para los operarios."

La ceremonia fue concluida con una entrevista que brindaron el presidente de Sobratema y el Diputado Walter Feldman a la TV Asamblea, en la que resaltaron la importancia del acuerdo firmado.

# **MECÂNICA OKUMURA**



Usinagem de precisão  
Especializada em:

- recuperação de peças CASE, CAT, FIAT, KOMATSU, VOLVO, MICHIGAN e MASSEY
- Transmissão, Conversor de Torque, Bombas Hidráulicas
- Solda; MIG

TIG: Alumínio e Inox  
Elétrica: Ferro Fundido e Aços Especiais  
Oxiacetileno: Latão, Cobre e Bronze



Tel: (11) 3735-7768  
(11) 3735-9266

# NOVOS CAMINHOS PARA O

# ASfalto

**Alternativas de maior resistência, durabilidade e custo-benefício redefinem a aplicação de misturas asfálticas em grandes rodovias.**

Nos últimos anos, o mercado ganhou novas tecnologias para pavimentação em asfalto. Nessa área, as pesquisas e o desenvolvimento de novos produtos acabaram aliando a teoria de centros de excelência acadêmica à tecnologia de fabricantes de asfaltos e à experiência de construtoras, como mostra a coordenadora do Laboratório de Tecnologia de Pavimentação da Poli – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, Liedi Legi Bariani Bernucci, em entrevista exclusiva à M&T (veja nesta edição).

Com essa integração, pouco usual em outros setores, novas tecnologias com estranhas denominações, como SMA – matriz pétreo asfáltica, microrrevestimentos a frio e espuma de asfalto, passaram a ser aplicadas e testadas sob severas condições, como na pista e caixas de brita do autódromo de Interlagos, na “curva da onça” da via Anchieta (SP), em outras rodovias de tráfego pesado como a Dutra, Castelo Branco e Anhanguera e na reciclagem de mais de 800 mil m<sup>2</sup> da BR-277, PR-151 e BR-393 — três rodovias paranaenses.

Com isso, o lugar cativo do asfalto na pavimentação está assegurado, mesmo com o concreto tentando ocupar um espaço maior. Para Wellington Stilac Leal Sandim, diretor-superintendente

da Ipiranga Asfaltos, os dois sequer são concorrentes. “O concreto depende de uma infra-estrutura prévia para sua aplicação, seu custo é alto e há o problema do tempo de cura de 10 a 30 dias. Imaginar que o pavimento rígido (concreto) possa passar a uma condição preferencial é sonho.”

Marcelo Curi, diretor da Construtora Pavisan, acrescenta, ainda, que “não existe uma regra definida e única a respeito de qual



Wellington Stilac Leal Sandim, diretor-superintendente da Ipiranga Asfaltos.

solução é ideal para esta ou aquela situação. Cada uma deve ser estudada para atingir o melhor custo-benefício, dependendo da obra e de suas características ou peculiaridades."

## Retomada

"O mercado brasileiro ficou pelo menos 30 anos parado em matéria de pavimentação", explica Sandim, lembrando que apenas a partir das concessões rodoviárias houve um avanço forte e rápido. "A visão da concessionária é a visão do empresário - ter lucros no final do processo - e, para isso, ele cria oportunidades, abrindo o mercado para soluções aplicadas."

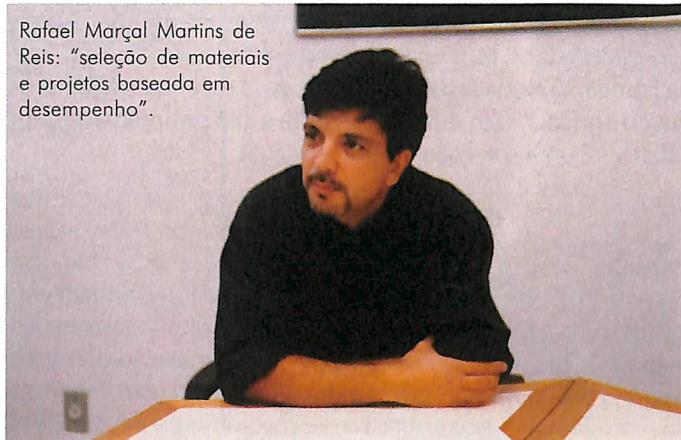
O SMA, por exemplo, um asfalto modificado com polímeros, lembra ele, foi introduzido no Brasil nessas condições, pois já existia nos Estados Unidos (EUA) e Europa há uns bons 20 anos. "Na Alemanha, inclusive, sua utilização fez com que o mercado de pavimento rígido (concreto), caísse de 16% para uma faixa entre 7 e 8%".

Além da privatização das rodovias, o setor também deve ganhar novo fôlego com a injeção de parte dos R\$ 5,5 bilhões ao ano, arrecadados através da recentemente aprovada Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE). Os recursos serão majoritariamente destinados ao setor de transportes, onde a demanda por pavimentação chega a cerca de 81,5% da malha rodoviária brasileira ou 1,4 milhão de quilômetros.

Com essas perspectivas, a Ipiranga, segunda maior empresa do setor - 23% de participação - e recém-certificada com a ISO

REF. 123

Rafael Marçal Martins de Reis: "seleção de materiais e projetos baseada em desempenho".



9001, avança na introdução, pesquisa e desenvolvimento de novos produtos aliando a atuação de seu Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDT) a convênios com a Poli e UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). "É uma forma de unir nossa vivência com a capacidade de pesquisa e a profundidade dos estudos desses cientistas da pavimentação", explica Sandim. A empresa também está buscando uma maior divulgação junto a um mercado bastante promissor - o dos municípios -, encarado por Sandim como um desafio que conjuga a busca permanente de redução de custos, por parte dos fabricantes, para viabilizar esse tipo de benefício onde o potencial de investimento é menor.

"É preciso acabar com a megalomania das cidades de se fazer



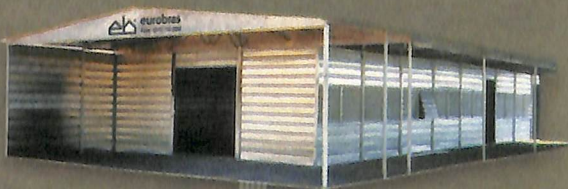
# SOLUÇÕES PREMIADAS



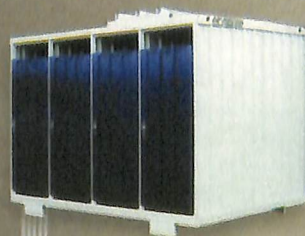
Módulos tipo Container



Guarditas



Alojamentos



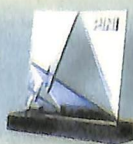
Sanitários Públicos

Produzidos com a mais avançada tecnologia, os módulos metálicos, tipo container, da Eurobras, são a melhor solução para a instalação de canteiros de obras, alojamentos, refeitórios, sanitários, guaritas, entre outros ambientes funcionais.

Comprando ou alugando os módulos metálicos Eurobras, fica assegurada à sua empresa a melhor relação custo/benefício do mercado: montagem no local para uso imediato, diversidade de modelos, fácil deslocamento, possibilidade de ampliação de espaços e longa vida útil.

A constante busca pela qualidade dos seus produtos garantiu a Eurobras, pelo ano consecutivo o recebimento do PRÊMIO PINI MELHORES DA CONSTRUÇÃO, na categoria "Alojamentos para Canteiros de Obras".

Preocupando em seus clientes que a Eurobras reafirma seu propósito de continuar oferecendo ao mercado as melhores soluções em módulos metálicos.



J.L. COMUNICACÃO



**Eurobras Construções Metálicas Moduladas Ltda.**  
Av. Firestone, 405 - Parque Jacatuba  
09290-055 - Santo André/SP  
Fone: 55 11 4479-2066 - Fax: 55 11 4479-5775  
eurobras@eurobras.com.br - www.eurobras.com.br

Serviço de atendimento ao cliente Eurobras:

**0800-166112**

sempre uma Dutra, uma Castelo, ao invés de atender a uma necessidade local específica." Como exemplo, ele cita o interior da França, onde as estradas vicinais, para escoamento da produção agrícola, têm 4,5 m de largura e são pavimentadas em asfalto. "É uma solução correta", garante.

## "Curva da Onça"

Gerente de Desenvolvimento da Ipiranga Asfaltos, o engenheiro Rafael Marçal Martins de Reis, explica que, hoje, "a seleção dos materiais e projetos de pavimentação, tende a ser cada vez mais baseada em desempenho e menos nas especificações empíricas da metodologia". Isso justifica o desenvolvimento de "soluções particulares de engenharia", como ele define, envolvendo o controle tecnológico das obras, ligantes modificados e serviços especiais em toda a extensão de rodovias ou de trecho em trecho. Um exemplo é a rodovia Anchieta - descida da Serra do Mar em direção a Santos - onde a "curva da onça", trecho com altos índices de acidentes envolvendo caminhões, recebeu a aplicação de SMA, indicada para vias de tráfego intenso, com rampas acentuadas e curvas fechadas já que, entre outras características, garante uma maior aderência entre o pneu e o pavimento e tem particular resistência e durabilidade frente a ações de carga pesada e do tempo, reduzindo as intervenções de



Usina Triple Drum, da CMI-Cifali, usada no recapeamento da Ayrton Senna e Dutra.

## USINA TRIPLE-DRUM NO CANTEIRO DA S.A PAULISTA

A usina de asfalto Triple-Drum, da CMI-Cifali, utilizada pela construtora S.A Paulista para a produção de SMA, é uma evolução das usinas Drum-Mixer de Contra-Fluxo, incorporando um novo conceito de secador misturador e foi desenvolvida para alcançar maior produtividade, com vantagens como o menor consumo de combustível e a possibilidade de reciclar material fresado na ordem de 50%.

Na opinião de Célio Feltrin, coordenador de obras da construtora, "o equipamento conjugou também várias características que contribuíram para a obtenção de uma mistura asfáltica com qualidade". Entre essas, ele cita a instalação do maçarico no lado oposto da entrada de material britado, evitando o contato da chama com o asfalto e fibras e mantendo inalteradas as propriedades desses materiais. Além disso, acrescenta, estando no contra-fluxo, o maçarico torna a usina menos poluente.

O engenheiro lembra, também, que "o elevador de arrasto com aletas dentadas melhora a mistura, que a instalação da usina é fácil, agilizando sua montagem e desmontagem e que seu funcionamento é totalmente computadorizado".

A usina CMI Cifali está montada em no canteiro de obras da S.A Paulista, em Arujá (SP) e tem atendido obras como o recapeamento das rodovias Ayrton Senna e Dutra, executando CBUQ convencional, micro pavimento com asfalto modificado por polímero e binder, entre outras composições asfálticas.

manutenção. "É a primeira aplicação dessa tecnologia em uma rodovia no Brasil e seu desempenho está sendo monitorado pela Ecovias" (concessionária do sistema Anchieta/Imigrantes), ressalta Reis.

O mesmo produto havia sido usado há dois anos, na pista do Autódromo "José Carlos Pacce", em Interlagos, pela S.A Paulista. O engenheiro e coordenador de obras da construtora, Célio Feltrin explica que a mistura asfáltica, aplicada em uma camada com 3 cm de espessura, foi fabricada com uma usina Triple Drum, da CMI-Cifali (veja box) e teve composição de 8% de calcário industrial, 12% de pó de pedra, 67% de pedrisco 1/2, 13% de pedrisco 3/8 e 0,50% de celulose.

Para o Grande Prêmio Brasil de Fórmula 1 deste ano, por exigência da FIA - Federação Internacional de Automobilismo, a empresa pavimentou, também com SMA de composição granulométrica idêntica à da pista, as caixas de brita do autódromo, um dos primeiros no mundo a fazer essa alteração. O objetivo da FIA, segundo Feltrin, foi dar maior segurança e competitividade aos participantes da corrida.

## Kartódromo

Já no Kartódromo de Interlagos, em 1995, foi usado o Befuflex® da Ipiranga Asfaltos, um asfalto modificado por polímeros tipo SBS, lembra Reis. A pista apresentava o que se chama de "esmerilhamento" do asfalto, um efeito produzido pelos karts em todas as tomadas de curva e pontos de aceleração.

Como as rodas dos veículos não possuem compensação nas curvas, a roda de dentro sulca o asfalto, funcionando como um esmeril, gira em falso e desgasta ao máximo o pavimento, o que também acontece nas retomadas de velocidade. Para ajudar, a rotação do motor de um kart é maior do que num Fórmula 1, ultrapassando 5 mil rotações por minuto.

A primeira opção para dar maior durabilidade à pista - recuperação com asfalto convencional - não resistiu aos treinos, que abriram sulcos em todas as curvas. Foi feita, então sua substituição pelo Betuflex aplicado, depois da fresagem do traçado, na espessura de 4 cm. Com uma duração inicial prevista para 5 anos, apenas agora, 7 anos depois, é que estão aparecendo os primeiros sinais de desgaste, o que fez com que a solução fosse adotada em vários outros kartódromos do País.

Outra tecnologia de pavimentação que conquistou grande aceitação são os microrrevestimentos a frio, segundo Reis "um revestimento asfáltico com espessura de 15 mm em média, realizado com emulsão de asfalto modificado com polímero do tipo SBS". Para Salomão Pinto inclusive, pesquisador do IPR - Instituto de Pesquisas Rodoviárias, ligado ao DNIT (Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transporte), eles "viraram um 'cacoete nacional' porque, quando bem projetados e executados, protegem a estrutura do pavimento, minimizando o desgaste da superfície, a infiltração de água e melhorando a aderência do pneu."

Na extensão da Anchieta, além do SMA aplicado na curva da onça, o microrrevestimento - no caso, o Microflex® - foi outra das soluções propostas pela Ipiranga e aceita pela Ecovias. Segundo o coordenador de pavimentação da concessionária, Paulo Rosa Machado Filho, ele "está sendo utilizado como camada



Recicladora WR-2500, da Ciber, para produção de espuma de asfalto.



## USUÁRIO COMPROVA EXPECTATIVAS COM WR-2500

As obras de reciclagem da Pavisan são executadas com material betuminoso, no caso o CAP-20, sendo adicionado por intermédio da recicladora marca Wirtgen, modelo WR-2500, que o transforma em

espuma de asfalto e o aplica no interior de sua câmara fresadora, ao mesmo tempo que o material do pavimento está sendo reciclado.

Marcelo Cury, diretor da construtora, afirma que "esse modelo foi escolhido após vários estudos sobre os equipamentos disponíveis no mercado destacando-se, principalmente, por sua robustez, qualidade do sistema de produção da espuma de asfalto e apoio tecnológico e operacional do uso da espuma".

O primeiro desses equipamentos foi adquirido em 1997, lembra e já foi utilizado em mais de 2 milhões m<sup>2</sup> de estradas por todo o Brasil, "o que coloca a Pavisan entre as principais empresas recicladoras de pavimento com adição de espuma de asfalto do mundo", garante. Além das Fernão Dias, Imigrantes e Ayrton Senna e BR-277, citadas na matéria, operou para a RS-040, no trecho Viamão-Pinhal (RS), SP-310, em Santa Gertrudes (SP), BR-354. Na ligação Arcos-Formiga (MG), BR-332, em Paulínea (SP), RJ-124 e RJ-106, trecho Tribobó-Maricá (RJ) e PR-151, entre Pirai e Jaguariaíva (PR). Hoje, arremata Cury, "já possuímos três equipamentos desses e realmente foram comprovadas nossas expectativas".

intermediária na baixada e como camada superficial no planalto. Devido às condições de tráfego pesado e intenso, optamos por não utilizá-lo como camada superficial em curvas fechadas e rampas fortes, como é o caso do trecho da serra (curva da onça)."

Já no trecho inicial da Dutra, em Guarulhos, foi aplicada uma camada porosa de atrito, com Befuflex® e, entre ela e o revestimento convencional, foi colocado o microrrevestimento a frio para impermeabilizar o pavimento e dar mais resistência à reflexão de trincas. "Não houve necessidade de manutenção do pavimento, desde essa aplicação há 3 anos", diz o engenheiro e gerente de obras da Camargo Corrêa, que realizou a obra, Marcelo Garcia.

A mesma solução – Befuflex® para a camada porosa de atrito e microrrevestimento (Microflex®) – foi adotado pela Rodovia das Cataratas, na BR 277, no Paraná, uma

das pioneiras na experiência, em 1997. Na Rodovia do Mercosul BR-290, que liga Porto Alegre a Osório (RS), o microrrevestimento foi usado na camada de rolamento em toda a extensão da via, assim como na Castelo Branco no Estado de São Paulo.

## Espuma de asfalto

Uma outra opção indicada para camadas intermediárias do pavimento e que reutiliza material fresado é a espuma de asfalto, produzida com a recicladora WR-2500 (veja box), da Wirtgen, representada no Brasil pela Ciber, uma das empresas do grupo. O produto é obtido através do contato do betume aquecido com água fria, o que aumenta muitas vezes seu volume. Com a expansão, o betume perde viscosidade temporariamente, permitindo sua mistura com agregados à temperatura ambiente.



Pista molhada da Rodovia das Cataratas (PR), com cimento asfáltico convencional e após a aplicação de Befuflex®, asfalto modificado com polímero.

# Aluga-se Confiabilidade

## BRASIF Rental

Ganhe mais força na sua produção com Brasif Rental, que oferece a maior disponibilidade em máquinas novas ou semi-novas para qualquer tipo de trabalho.



O Suporte Brasif Rental mantém um estoque próprio de peças



originais e uma estrutura profissional de assistência técnica, pronta para atender você.



confiabilidade, tradição e estabilidade.  
**30**  
anos



SP (11) 4689.6550 RJ (21) 3865.8662

MG (31) 3329.7605 GO (62) 261.1621

ES (27) 3328.3338



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

Só a Construtora Pavisan que tem utilizado a tecnologia para melhorar as resistências de pavimentos degradados, já a aplicou na Fernão Dias, Anhanguera, Washington Luís e BR-277, no trecho Curitiba-Paranaguá, totalizando mais de 2 milhões m<sup>2</sup> em pavimentação.

Atualmente, a construtora está realizando o que pode ser considerado o maior serviço de reciclagem com espuma de asfalto da América do Sul, para a concessionária Rodonorte, no Paraná, nas rodovias BR-277, PR-151 e BR-393. A área prevista para execução é de mais de 800 mil m<sup>2</sup>, dos quais 80% já foram executados. Segundo Marcelo Cury, diretor da Pavisan, "essa escolha para obras de restauração está relacionada ao menor custo final – até 40% mais barato – da solução em comparação aos serviços tradicionais, como reconstrução ou fresagens profundas e reforços com CBUQ, à maior velocidade de execução dos serviços, proporcionando a liberação do tráfego no mesmo dia em que ele é realizado e ao menor impacto ambiental, uma vez que os materiais são reaproveitados, preservando jazidas".

## Globalização de equipamentos

No que toca aos equipamentos para pavimentação, Sandim conta que, em 1995, a Ipiranga teve de importar um equipamento

Marcelo Cury: custos e impacto ambiental menores e liberação rápida do tráfego.



alemão para demonstrar a aplicação do asfalto modificado com polímero. "Hoje, empresas como a CMI-Cifali, a Ciber e a Romanelli, têm condições de acompanhar o que está sendo aplicado", afirma.

Reis justifica essa condição atual dizendo que, no Brasil, a exemplo das tecnologias de produtos e serviços para pavimentação, a indústria de equipamentos está se globalizando e caminha rapidamente para se alinhar às melhores do mundo. "A CMI-Cifali e a Ciber, duas empresas brasileiras, tradicionais fabricantes de usinas de asfaltos e de pavimentadoras, foram recentemente compradas ou se uniram a grandes conglomerados ou grupos mundiais. Há também uma produção nacional de usinas de britagem e de rolos compactadores, por empresas multinacionais americanas e européias, aqui instaladas".

Somente com essa evolução, afirma, foram possíveis o grande impulso e a aceitação de algumas técnicas como a estabilização com espuma de asfalto e a reciclagem "in-situ" a frio. Para ele, as situações em que a qualidade final da obra fica comprometida não podem ser atribuídas, principalmente, ao status tecnológico dos equipamentos de pavimentação, mas à carência de qualificação básica dos operadores envolvidos. "O que falta para nós é um maior investimento por parte de todo o setor rodoviário na formação e capacitação técnica de recursos humanos, inclusive nesta área".

## EQUIPAMENTO DEVE TER CONFIABILIDADE

Uma parceria de alguns bons anos, é assim que Rafael Marçal Martins de Reis, gerente de Desenvolvimento da Ipiranga Asfaltos, define o relacionamento com a Romanelli, fabricante nacional de equipamentos para pavimentação.

Na aplicação do microrrevestimento Microflex®, têm sido utilizadas as usinas móveis modelos UHR 900 e UHR 700, baseadas em similares internacionais, que antes não existiam no Brasil e tiveram seu projeto totalmente adaptado e, segundo Reis, inclusive, aperfeiçoado, pela empresa.

"Por ser uma fabricante menor, a Romanelli tem uma velocidade maior para trabalhar nichos do mercado de pavimentação, como o desenvolvimento de equipamentos para microrrevestimento e agora para tratamento superficial", explica o gerente, citando o novo MDR 12, um multi-distribuidor de agregado, que serve à aplicação de emulsões modificadas com polímeros.

Para Reis, o fato de a Romanelli buscar e trazer novas tecnologias para o Brasil merece ser elogiado. "Com iniciativas desta natureza, poderemos garantir que os produtos da Ipiranga Asfaltos serão tratados e aplicados nas condições e quantidades preconizadas em nossos projetos de dosagem, de forma que sua qualidade não seja comprometida em sua aplicação", conclui.



UHR 900, da Romanelli, que aplica o microrrevestimento Microflex®, da Ipiranga Asfaltos.



Qualidade confiável

REF. 125

WA180, A PÁ PRA TODA OBRA.



(este modelo pode estar equipado com opcionais)

## CARREGADEIRA DE RODAS WA180

A Komatsu apresenta a sua nova ferramenta de trabalho: a carregadeira de rodas WA180.

Toda a tecnologia japonesa em um equipamento genuinamente brasileiro. Robustez e confiabilidade são características que fazem da WA180 a solução mais adequada para a sua aplicação.

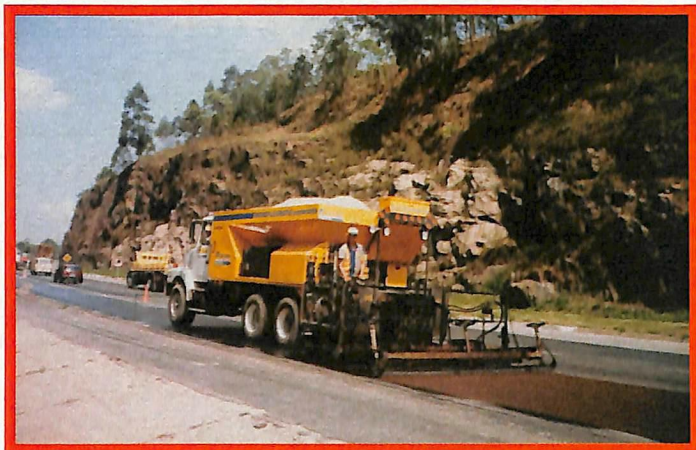
Equipada com motor turboalimentado de 118 HP, peso operacional de 9.625 kg e capacidade de 1,91 m<sup>3</sup> na caçamba, a WA180 é sem dúvida, uma pá pra toda obra.

Procure o distribuidor da sua região e saiba mais a respeito deste e outros modelos Komatsu.



**KOMATSU**

REF. 126



# NUEVOS CAMINOS PARA EL ASFALTO

**Alternativas más resistentes, durables y con mejor relación costo-beneficio redefinen la aplicación de mezclas asfálticas en las grandes carreteras.**

A lo largo de los últimos años, el mercado ha conocido nuevas tecnologías de pavimentación asfáltica. En esta área, las investigaciones y el desarrollo de nuevos productos aliaron la teoría de los centros de excelencia académica con la tecnología de fabricantes de asfaltos y con la experiencia de empresas constructoras, como lo demuestra la coordinadora del Laboratorio de Tecnología de Pavimentación de la Poli –Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo, USP- Liedi Legi Bariani Bernucci, en una entrevista exclusiva que concedió a M&T (vea en esta edición).

Como consecuencia de esta integración, poco usual en otros sectores, nuevas tecnologías con extrañas denominaciones, como SMA –Stone Mastic Asphalt–, sistema de micro-revestimiento en frío y espuma de asfalto, empezaron a ser aplicadas y puestas a prueba bajo severas condiciones, en obras como la calzada y las zonas de gravilla del autódromo de Interlagos, en la denominada “curva de la onza” de la autopista Anchieta (San Pablo) y en otras autopistas de tránsito pesado: Dutra, Castelo Branco y Anhanguera. Además de en el reciclaje de más de 800 mil m<sup>2</sup> de las BR-277, PR-151 y BR-393 –tres carreteras del Estado de Paraná.

De esta forma, el lugar que ocupa el asfalto en la pavimentación

está garantizado, aun cuando el hormigón está tratando de ganar terreno. Según la opinión de Wellington Stilac Leal Sandin, director superintendente de la empresa Ipiranga Asfaltos, ni siquiera compiten entre sí. “El hormigón depende de una infraestructura previa para que pueda ser aplicado, su costo es bastante elevado y no hay que olvidarse de que su curado demora entre 10 y 30 días. Imaginar que el pavimento de hormigón pueda superar la preferencia por el asfalto, es un sueño.”

Marcelo Curi, director de la empresa Constructora Pavisán, añade que “no existe una regla definida y única con respecto a cuál es la solución ideal para esta o aquella situación. Cada situación particular debe ser estudiada para obtener la mejor relación costo-beneficio, que dependerá de la obra y de sus características y peculiaridades.”

## Reactivación

“El mercado brasileño se quedó detenido en el tiempo durante por lo menos unos 30 años en lo que se refiere a pavimentación”, explica Sandim, haciendo notar que sólo a partir de las concesiones viales se ha producido un fuerte y rápido avance. “La visión de la concesionaria es la visión del

## PLANTA TRIPLE-DRUM EN EL OBRADOR DE S.A PAULISTA

La planta de asfalto Triple-Drum, fabricada por CMI-Cifali, y utilizada por la empresa constructora S.A Paulista para producir SMA, es producto de la evolución de las plantas Drum-Mixer de Contraflujo, y tiene incorporado el nuevo concepto de secador mezclador. Esta máquina fue diseñada para alcanzar niveles de productividad más altos con menos consumo de combustible y para proporcionarle capacidad de reciclar aproximadamente el 50% de material fresado.

Célio Feltrin, coordinador de obras de la empresa constructora, opina que “en el equipo se conjugaron varias características que contribuyeron para la obtención de una mezcla asfáltica de gran calidad”. Entre ellas, cita la instalación de un quemador en el lado opuesto a la entrada de material triturado, lo que impide que el asfalto y las fibras entren en contacto con las llamas, conservándose intactas sus propiedades. Además, añade, al estar el quemador ubicado en contraflujo, torna la planta menos contaminante.

El ingeniero también hace notar que “el transportador de arrastre de paletas dentadas mejora la mezcla, que la planta es simple de transportar, lo que agiliza las operaciones de montaje y desmontaje y que su funcionamiento es totalmente computadorizado”.

La planta CMI Cifali está montada en el obrador de la empresa S.A Paulista, en Arujá, Estado de San Pablo y ya ha suministrado material para obras como la del reencarpetado de las autopistas Ayrton Senna y Dutra, produciendo CBUQasfalto de mezcla caliente convencional, micropavimento con asfalto modificado por polímero y ligantes, entre otras composiciones asfálticas.

empresario –obtener ganancias al final del proceso- y, para lograrlo, crea oportunidades, abriendo el mercado para soluciones innovadoras.”

Hace notar que el SMA, por ejemplo, un asfalto modificado con polímeros, fue introducido en Brasil en estas condiciones, pues ya existía en los Estados Unidos y en Europa hacía por lo menos 20 años. “En Alemania, incluso, su utilización hizo que el mercado de pavimento de hormigón, cayese de un 16% a un 7 u 8%”.

El sector de pavimentación, además de haberse reactivado a partir de la privatización de las carreteras, debe recibir un nuevo impulso gracias a que contará con la parte de los 5.500 millones de reales recaudados por año por la recientemente aprobada Contribución de Intervención en el Dominio Económico (CIDE, siglas en portugués) que le fue asignada. Los recursos serán mayoritariamente destinados al sector de transportes, que demanda obras de pavimentación de casi el 81,5% de la red vial brasileña, es decir un millón y medio de kilómetros.

A causa de estas perspectivas tan promisorias, Ipiranga -segunda mayor empresa del sector, recientemente certificada por el sistema de calidad ISO 9001, y cuya participación en el mercado es del 23%- avanza con firmeza, e investiga, desarrolla e introduce nuevos productos, promoviendo acuerdos de trabajo entre su Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT), la Poli y la UFRGS (Universidad Federal de Rio Grande do Sul). “Es una forma de sumar nuestra vivencia a la capacidad de investigación y los profundos conocimientos de esos científicos especialistas en pavimentación”, explica Sandim.

La empresa también está trabajando para introducirse en un mercado bastante prometedor, el de los municipios, encarado por Sandim como un desafío ya que, como el potencial de inversión es menor, los fabricantes deben empeñarse permanentemente en reducir los costos para poder viabilizar ese tipo de operación.

“Es necesario poner punto final a la megalomanía de las ciudades que pretenden siempre construir autopistas como la Dutra o la Castelo Branco, en vez de atender a una necesidad local específica.” Como ejemplo, Sandim cita el interior de Francia, donde los caminos vecinales, por los cuales se transporta la

producción agrícola, tienen 4,5 m de ancho y tienen pavimento asfáltico. “Es la solución correcta”, garantiza.

### “Curva de la Onza”

El ingeniero Rafael Marçal Martins de Reis, gerente de Desarrollo de Ipiranga Asfaltos, explica que en la actualidad “la selección de los materiales y proyectos de pavimentación, tiende a basarse cada vez más en el desempeño y menos en las especificaciones empíricas de la metodología”. Esto justifica el desarrollo de lo que define como “soluciones particulares de ingeniería”, que incorporen tanto el control tecnológico de las obras y los ligantes modificados como los servicios especiales en toda la extensión de la carretera o por tramos.

Un ejemplo es la autopista Anchieta –calzada de bajada en dirección a Santos- donde en la llamada “curva de la onza”, tramo en el que los índices de accidentes con camiones son altísimos, se aplicó SMA, indicado para calzadas de tráfico intenso, con pendientes acentuadas y curvas cerradas. Este producto incrementa la adherencia entre el neumático y el pavimento y es muy resistente y durable, incluso en situaciones de tráfico pesado, por lo que requiere menos servicios de mantenimiento. “Es la primera aplicación de esta nueva tecnología en una carretera brasileña y Ecovias (concesionaria del sistema Anchieta/Imigrantes) está monitorizando su desempeño”, subraya. Este mismo producto ya había sido usado hace dos años, en la pista del Autódromo “José Carlos Pacce” de Interlagos, por la empresa S.A Paulista. El ingeniero y coordinador de obras de la constructora, Célio Feltrin explica que la mezcla asfáltica, aplicada en una capa de 3 cm de espesor, había sido fabricada en una planta Triple Drum, de CMI-Cifali (leer recuadro) y su composición era: 8% de cal hidratada, 12% de polvo de piedra, 66,5% de grava de 12,7 a 2,4 mm, 13% de grava de 9,5 a 2,4 y 0,5% de fibra celulósica.

Para el Gran Premio Brasil de Fórmula 1 de este año, por exigencia de la FIA –Federación Internacional de Automovilismo–, la misma empresa ha pavimentado, también con SMA de composición granulométrica idéntica a la de la pista, las zonas de gravilla del autó-

## TRADIÇÃO E EXPERIÊNCIA NA LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

A TRATEX E A SERVIX TÊM TODOS OS EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA VOCÊ TOCAR A SUA OBRA DE TERRAPLENAGEM, LINHAS DE TRANSMISSÃO, PAVIMENTAÇÃO, TÚNEIS, PONTES, HIDRELÉTRICAS, GASODUTO E COLETA DE LIXO, GARANTINDO UM INVESTIMENTO BAIXO E RETORNO SEGURO PARA SUA EMPRESA. UMA COMPLETA INFRAESTRUTURA COMPOSTA DE OFICINA MECÂNICA, ALMOXARIFADO COM MAIS DE 15.000 ITENS E EQUIPE TÉCNICA COMPETENTE GARANTEM O EXCELENTE ESTADO DE OPERACIONALIDADE DOS MAIS DE 250 EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS PARA LOCAÇÃO.



### PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS PARA LOCAÇÃO

- TRATOR DE ESTEIRA . CAMINHÕES .
- CARREGADEIRA PNEUS . GUINDASTE .
- MOTONIVELADORA . MOTO SCRAPER .
- ROLO COMPACTADOR . TRATOR
- AGRÍCOLA . USINA ASFALTO . USINA
- SOLOS . VIBRO ACABADORA .
- PULLER/TENSIONADOR . CENTRAL
- BRITAGEM . ESCAVADEIRA . CAMINHÕES
- FORA ESTRADA . VAGÃO B-70 .
- CAMINHÃO DE LIXO . FERRAMENTAL DE
- LINHA DE TRANSMISSÃO E GASODUTO



### CENTRAL DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTOS

RUA A 290  
DISTRITO INDUSTRIAL DE LAGOA SANTA  
TEL: (31) 3681.6420  
FAX: (31) 3681.5570  
MAMC@SERVIX.COM.BR  
WWW.SERVIX.COM.BR



**VOCÊ QUER SER PILOTO?  
NÓS VAMOS LHE ENSINAR.**

**VOCÊ QUER PILOTAR MELHOR QUE OS OUTROS?  
NÓS VAMOS AJUDÁ-LO A SE ATUALIZAR.**

**VOCÊ JÁ PILOTA ATÉ FOGUETE?  
ENTÃO, MOSTRE PRA GENTE... E GANHE UM  
CERTIFICADO DE RECONHECIMENTO INTERNACIONAL.**

**CHEGOU**



**INSTITUTO  
OPUS**

*A máquina é obra do homem.*

UM PROGRAMA



SOBRATEMA

# Certifique-se.



## QUALITY

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 suas dúvidas.

Ligue agora mesmo:

**Tel.: 11 3662-4159**

dromo, uno de los primeros del mundo en hacer esta modificación. El objetivo de la FIA, de acuerdo con Feltrin, era tornar el circuito más seguro y competitivo.

## Kartódromo

Por otro lado, en el Kartódromo de Interlagos, en 1995, se usó Betuflex®, un asfalto modificado con polímeros tipo SBS producido por Ipiranga Asfaltos, informa Reis. El asfalto de la calzada presentaba lo que se conoce como "esmerilado" del asfalto, un efecto producido por las ruedas de los karts en todas las tomas de curva y puntos de aceleración.

Como las ruedas de los vehículos no poseen un sistema de compensación en las curvas, la rueda de dentro surca el asfalto, funcionando como un esmeril, gira en falso y desgasta al máximo el pavimento, lo que también ocurre en los puntos de aceleración. Para empeorar la situación, el régimen de revoluciones del motor de un kart es superior al de un Fórmula 1, por arriba de las 5 mil vueltas por minuto.

La primera medida tomada para aumentar la seguridad de la pista –recuperación con asfalto convencional– no resistió ni siquiera a las prácticas libres, pues las ruedas abrieron surcos en todas las curvas. Más tarde, se lo substituyó por Betuflex que fue aplicado, después de fresar el trazado, en una capa de 4 cm de espesor. Con una duración inicial prevista para 5 años, recién ahora, 7 años después, están apareciendo las primeras señales de desgaste, motivo por el

cual varios otros kartódromos de Brasil adoptaron este método. Otra tecnología de pavimentación que conquistó la aprobación de muchos es el sistema de micro-revestimiento en frío, explica Reis y añade que "es un firme asfáltico de 15 mm de espesor, en promedio, ejecutado con una emulsión de asfalto modificado con polímero del tipo SBS". Salomão Pinto, investigador del Instituto de Investigaciones Viales (IPR, siglas en portugués), vinculado al DNIT (Departamento Nacional de Infraestructura de Transporte), afirma que "se ha convertido en una 'manía nacional' porque, cuando está bien diseñado y ejecutado, protege la estructura del pavimento, minimizando el desgaste de la superficie y la infiltración de agua, y, por consiguiente, mejora la adherencia del neumático."

A lo largo de la autopista Anchieta, además de aplicarse SMA en la "curva de la onza", se usó un sistema de micro-revestimiento –en este caso el Microflex®– otra de las soluciones propuestas por Ipiranga y aceptada por Ecovias. Según el coordinador de pavimentación de la concesionaria, Paulo Rosa Machado Filho, este sistema "se está utilizando como capa intermedia en los caminos de sierras y como carpeta en los de llanura. Debido a las condiciones de tráfico pesado e intenso, optamos por no utilizarlo como carpeta en las curvas cerradas y pendientes acentuadas, como es el caso del tramo de la sierra (curva de la onza)".

En el tramo inicial de la autopista Dutra, por otro lado, a la altura de la ciudad de Guarulhos, se aplicó una capa porosa de agarre, con Betuflex® y, entre ésta y el firme convencional, se colocó la microcapa de revestimiento en frío para impermeabilizar el pavimento y aumentar la resistencia a la reflexión de grietas. "No hubo necesidad de efectuar mantenimiento en este pavimento desde que se hizo esa aplicación, hace 3 años", explica Marcelo Garcia, ingeniero y gerente de obras de Camargo Corrêa, empresa que ejecutó la obra.

La misma solución –Betuflex® para la capa porosa de agarre y microcapa de revestimiento (Microflex®)– fue adoptada en 1997 en la carretera de las Cataratas, la BR 277 en el Estado de Paraná, una de las pioneras en el uso de este tipo de solución. En la autopista del Mercosur, la BR-290, que une Porto Alegre a Osório (Rio Grande do Sul), la microcapa de revestimiento fue aplicada a la carpeta de rodamiento en toda su extensión, así como en la autopista Castelo Branco, en el Estado de San Pablo.

## MAQUINARIA DEBE SER CONFIABLE

"Una asociación que tiene ya una duración de varios." Es de esta forma que Rafael Marçal Martins de Reis, gerente de Desarrollo de Ipiranga Asfaltos, define la relación comercial que la empresa mantiene con Romanelli, fabrica brasileña de equipos para pavimentación.

Para la colocación de micro capas de revestimiento Microflex®, se han utilizado las plantas transportables modelos UHR 900 y UHR 700, basadas en similares internacionales, que antes no existían en Brasil, y cuyos diseños no sólo fueron totalmente adaptados sino que además fueron perfeccionados por la empresa, según explica Reis.

"Por ser un fabricante de pequeña envergadura, la empresa Romanelli tiene una velocidad mayor para trabajar determinados nichos de mercado de pavimentación, como el de desarrollo de equipos para micro capas de revestimiento y ahora para tratamiento superficial", explica el gerente, citando el nuevo modelo MDR 12, un semirremolque para distribución múltiple de áridos, que sirve a la aplicación de emulsiones modificadas con polímeros.

Para Reis, el hecho de que Romanelli introduzca nuevas tecnologías en Brasil merece ser elogiado. "Con iniciativas de esta naturaleza, podremos garantizar que los productos Ipiranga Asfaltos serán tratados y aplicados en las condiciones y cantidades preconizadas por nuestros diseños de dosificación, de forma de no comprometer la calidad de los mismos durante la aplicación", concluye.

## Espuma de asfalto

Otra opción indicada para capas intermedias de pavimento, que ofrece como ventaja adicional el hecho de que utiliza el material recuperado, es la espuma de asfalto, producida con la recicladora WR-2500 (leer recuadro) del grupo Wirtgen, que Ciber, una de las empresas del grupo, distribuye en Brasil. El producto se obtiene cuando el betún calentado entra en contacto con el agua fría, lo que aumenta muchas veces su volumen. Al expandirse, el betún pierde temporalmente la viscosidad, de modo que es posible mezclarlo con los agregados a temperatura ambiente.

La Constructora Pavisán ha utilizado esta tecnología para mejorar la resistencia de pavimentos degradados en autopistas y carreteras como la Fernão Dias, Anhanguera, Washington Luis



## USUARIO SE MUESTRA SATISFECHO CON LA WR-2500

Pavisan ejecuta sus obras de reciclaje con material bituminoso, en este caso usa CAP-20, agregado a través de la máquina recicladora marca Wirtgen, modelo WR-2500, que lo transforma en espuma de asfalto y lo introduce en el interior de su cámara fresadora, al mismo tiempo que el material del pavimento está siendo reciclado.

Marcelo Cury, director de la constructora, afirma que "ese modelo ha sido elegido después de estudiar los equipos disponibles en el mercado destacándose, principalmente, por su robustez, por la calidad del sistema de producción de espuma de asfalto y por el respaldo tecnológico y operacional al uso de la espuma".

El primero de estos equipos fue adquirido en 1997 y ya ha operado en más de dos millones de metros cuadrados de carreteras por todo Brasil, "lo que ubica a Pavisan entre las principales empresas de reciclaje de pavimento con adición de espuma de asfalto del mundo", garantiza. Además de las autopistas Fernão Dias, Imigrantes y Ayrton Senna y de la carretera BR-277, citadas en este reportaje, operó en la RS-040, en el tramo Viamão-Pinhal (Rio Grande do Sul), de la carretera RS-040, en la ruta SP-310, en Santa Gertrudes (San Pablo) y en la BR-354. Como también en la vía de interconexión Arcos-Formiga (Minas Gerais), en la BR-332, Paulínea, Estado de San Pablo, en la RJ-124 y en la RJ-106, tramo Tribobó-Maricá, Estado de Río de Janeiro y en la PR-151, entre Piraí y Jaguariáiva (Paraná). Hoy, concluye Cury, "ya tenemos tres equipos de estos y realmente su desempeño ha sobrepasado nuestras expectativas".

y el tramo Curitiba-Paranaguá de la BR-277, pavimentando una superficie de más de 2 millones de m<sup>2</sup>.

Actualmente, la empresa está ejecutando el que puede ser considerado como el mayor trabajo de reciclaje con espuma de asfalto de Sudamérica, mediante un contrato con la concesionaria Rodonorte, en las carreteras BR-277, PR-151 y BR-393, en el estado de Paraná. El área prevista para reciclar es superior a los 800 mil m<sup>2</sup>, de los cuales ya se ejecutó el 80%.

Marcelo Cury, director de Pavisan explica que "elegir esta técnica para obras de recuperación es muy conveniente ya que el costo final es más bajo -de hasta un 40% comparándolo con los de técnicas tradicionales, como la reconstrucción o el fresado profundo y el refuerzo con asfalto de mezcla caliente-, la velocidad de ejecución de los trabajos es mucho mayor -se libera la carretera al tráfico en el mismo día en que se lo realiza- y el impacto ambiental que provoca es mucho menor, ya que los materiales son reaprovechados, preservándose los yacimientos.

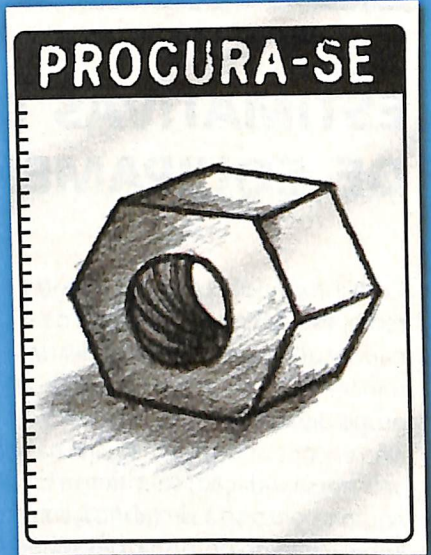
## Mundialización de equipos

Con respecto a los equipos para pavimentación, Sandim hace notar que, en 1995, Ipiranga tuvo que importar un equipo alemán para hacer una demostración de aplicación del asfalto

modificado con polímeros. "Hoy, empresas como CMI-Cifali, Ciber y Romanelli, están en condiciones de acompañar las tecnologías más avanzadas, afirma.

Reis explica que el actual nivel de modernización de este rubro se debe a que en Brasil, al igual de lo que ocurre en el rubro de tecnologías de productos y servicios para pavimentación, la industria de equipos se está mundializando y que pronto se equipará a las mejores del mundo. "CMI-Cifali y Ciber, dos empresas brasileñas, tradicionales fabricantes de plantas de asfaltos y de pavimentadoras, fueron recientemente adquiridas por grandes conglomerados o grupos mundiales. Además, empresas multinacionales estadounidenses y europeas aquí instaladas producen nacionalmente plantas de trituración y rodillos compactadores."

Gracias a esa evolución, afirma, ha sido posible darle un gran impulso al uso de técnicas como la estabilización con espuma de asfalto y el reciclaje "in-situ" en frío. Reis explica también que hay situaciones en que la calidad final de la obra no es la esperada pero esto no debe atribuirse al estatus tecnológico de los equipos de pavimentación, sino a la falta de calificación técnica del personal que los opera. "Lo que hace falta es que todas las empresas vinculadas al sector vial inviertan en la formación y capacitación técnica de sus recursos humanos, específicamente en lo que se refiere a estas nuevas técnicas."



# PROCURA-SE DIFÍCIL ENCONTRAR BOAS PEÇAS USADAS CATERPILLAR?

Na Curipeças você encontra o melhor estoque de peças Caterpillar do Brasil.



## CURIPEÇAS

Entregamos em todo o Brasil.

LIGAÇÃO  GRATUITA  
**0800 703 CURI**  
2 8 7 4

  
CONSULTA  ON LINE  
[www.curipeças.com.br](http://www.curipeças.com.br)

REF. 129

# ESTIMATIVAS DE CUSTOS DE EQUIPAMENTOS

Referência: mês de Julho

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.

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

RESID.: o valor residual em %.

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. | REPOSIÇÃO  | DEPRECIÇÃO     |
|-------------------------------|--------|----------|-----------|--------|--------|---------|------------|----------------|
| DESCRIPCIÓN                   | PESO   | POTÊNCIA | CATEGORIA | VIDA   | HS AÑO | D. MEC. | REPOSICIÓN | DESVALORIZAÇÃO |
| Acabadora de Asfalto          | 12.300 | 85       | 3,03 M    | 6.600  | 820    | 85,00   | 297.000,00 | 39,15          |
| Bate Estaca Diesel            | 4.900  | 51       | 2,2 TON   | 6.350  | 600    | 80,00   | 290.000,00 | 37,54          |
| Caminhão Abastecedor          | 5.400  | 127      | 6,0 M3    | 10.000 | 1.600  | 95,00   | 89.280,00  | 7,37           |
| Caminhão Basculante           | 4.550  | 127      | 5,00 M3   | 8.500  | 1.150  | 85,00   | 78.500,00  | 7,06           |
| Caminhão Carroceria           | 4.100  | 127      | 11 TON    | 11.500 | 1.250  | 87,00   | 73.100,00  | 5,22           |
| Caminhão Fora de Estrada      | 16.000 | 271      | 25 TON    | 12.500 | 1.400  | 90,00   | 308.000,00 | 19,12          |
| Caminhão Guindauto            | 4.700  | 127      | 11 TON    | 10.000 | 950    | 95,00   | 98.970,00  | 8,2            |
| Caminhão Pipa                 | 5.400  | 127      | 6,0 M3    | 11.500 | 1.100  | 92,00   | 85.800,00  | 5,97           |
| Carreg. de Rodas              | 9.400  | 100      | 1,7 M3    | 12.000 | 4.200  | 85,00   | 198.000,00 | 12,44          |
| Carreg. de Rodas              | 15.900 | 170      | 3,0 M3    | 12.000 | 1.575  | 80,00   | 322.000,00 | 19,46          |
| Compactador de Pneus          | 9.800  | 145      | 27 TON    | 6.000  | 950    | 93,00   | 202.000,00 | 28,18          |
| Compactador Vibratório Tandem | 6.500  | 83       | 23 TON    | 7.560  | 850    | 86,00   | 276.000,00 | 32,67          |
| Compactador Vibratório Tandem | 10.100 | 126      | 32 TON    | 10.100 | 850    | 88,00   | 309.000,00 | 27,53          |
| Compressor de Ar              | 1.800  | 85       | 250 PCM   | 10.000 | 640    | 88,00   | 58.000,00  | 4,47           |
| Escavadeira Hidráulica        | 17.000 | 104      | 0,70 M3   | 9.125  | 1.225  | 86,00   | 283.000,00 | 25,71          |
| Moto Scraper                  | 27.900 | 270      | 15,0 M3   | 12.000 | 1.450  | 85,00   | 830.000,00 | 55,06          |
| Motoniveladora                | 11.800 | 115      | 115 HP    | 11.385 | 1.530  | 85,00   | 265.000,00 | 17,9           |
| Motoniveladora                | 13.900 | 150      | 150 HP    | 11.385 | 1.530  | 85,00   | 328.000,00 | 22,26          |
| Retroescavadeira              | 5.800  | 73       | 0,64 M3   | 8.900  | 890    | 85,00   | 107.200,00 | 10,2           |
| Trator de Esteiras            | 9.200  | 80       | 80 HP     | 9.750  | 1.345  | 82,00   | 163.800,00 | 13,12          |
| Trator de Esteiras            | 14.200 | 140      | 140 HP    | 12.000 | 4.200  | 82,00   | 322.000,00 | 20,96          |
| Trator de Esteiras            | 39.900 | 335      | 335 HP    | 12.000 | 4.200  | 81,00   | 796.000,00 | 55,12          |
| Trator de Rodas               | 4.100  | 118      | 118 HP    | 8.325  | 1.035  | 87,00   | 76.000,00  | 7,19           |

REF. 130

# ESTIMATIVAS DE COSTOS DE LOS EQUIPOS

Referencia: mes de Julio.

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 do 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 litros por hora.

**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.

| RESID. | JUROS  | TAXA  | M.OBRA | PEÇAS | MAT.DESG. | PNEUS   | P.VIDA | COMBUST. | CONS. | LUBRIF. | CUSTO/H |
|--------|--------|-------|--------|-------|-----------|---------|--------|----------|-------|---------|---------|
| RESID  | ITERES | TASA  | M OBRA | PEZAS | MAT.DESG. | NEUMAT. | N.VIDA | COMBUST. | CONS. | LUBRIC. | COSTO/H |
| 13,00  | 24,43  | 12,00 | 1,93   | 37,22 | 4,65      | 0,00    | 0,00   | 12,53    | 8,35  | 1,30    | 121,21  |
| 17,80  | 31,74  | 12,00 | 2,57   | 34,97 | 4,37      | 0,00    | 0,00   | 7,19     | 8,26  | 0,47    | 118,85  |
| 15,00  | 3,88   | 12,00 | 0,64   | 6,73  | 0,84      | 1,41    | 1.488  | 5,06     | 5,81  | 0,80    | 26,73   |
| 21,00  | 4,65   | 12,00 | 1,93   | 5,13  | 0,64      | 1,80    | 1.162  | 6,28     | 7,21  | 0,97    | 28,46   |
| 15,00  | 3,89   | 12,00 | 1,68   | 3,54  | 0,44      | 2,29    | 915    | 5,06     | 5,81  | 0,78    | 22,90   |
| 15,00  | 14,68  | 12,00 | 1,28   | 17,84 | 2,23      | 7,61    | 2.917  | 10,94    | 10,90 | 1,70    | 75,40   |
| 15,00  | 6,84   | 12,00 | 0,65   | 7,55  | 0,94      | 0,80    | 2.625  | 6,28     | 7,21  | 0,97    | 32,23   |
| 17,60  | 5,13   | 12,00 | 1,03   | 4,94  | 0,62      | 1,58    | 1.323  | 7,26     | 8,35  | 1,09    | 27,62   |
| 21,30  | 3,82   | 12,00 | 1,93   | 10,51 | 1,31      | 4,37    | 1.575  | 10,81    | 11,19 | 1,62    | 46,81   |
| 20,60  | 13,88  | 12,00 | 2,57   | 16,89 | 2,11      | 31,83   | 726    | 18,38    | 21,14 | 2,76    | 107,88  |
| 14,00  | 14,78  | 12,00 | 0,91   | 27,27 | 3,41      | 0,90    | 5.001  | 8,29     | 9,53  | 0,79    | 84,53   |
| 10,50  | 21,67  | 12,00 | 1,80   | 30,87 | 3,86      | 0,00    | 0,00   | 4,74     | 5,06  | 0,58    | 96,19   |
| 10,00  | 23,65  | 12,00 | 1,54   | 25,99 | 3,25      | 0,00    | 0,00   | 8,94     | 17,13 | 1,09    | 91,99   |
| 21,70  | 5,79   | 12,00 | 1,55   | 2,92  | 0,37      | 0,15    | 5.001  | 9        | 10,34 | 0,90    | 25,15   |
| 17,10  | 15,72  | 12,00 | 1,80   | 23,91 | 2,99      | 0,00    | 0,00   | 11,04    | 12,68 | 4,26    | 85,43   |
| 16,20  | 38,49  | 12,00 | 1,93   | 53,13 | 6,64      | 55,04   | 627    | 29,2     | 33,57 | 4,70    | 244,19  |
| 21,30  | 11,79  | 12,00 | 1,93   | 15,97 | 2         | 1,91    | 2.625  | 13,45    | 15,45 | 2,02    | 66,97   |
| 21,30  | 14,59  | 12,00 | 1,93   | 20,33 | 2,54      | 4,31    | 1.162  | 17,54    | 20,15 | 2,63    | 86,13   |
| 13,70  | 7,95   | 12,00 | 1,93   | 8,27  | 1,03      | 0,70    | 2.392  | 6,36     | 6,81  | 1,24    | 37,68   |
| 21,90  | 8,32   | 12,00 | 2,31   | 10,81 | 1,35      | 0,00    | 0,00   | 11,28    | 12,96 | 1,82    | 49,01   |
| 21,90  | 6,21   | 12,00 | 2,31   | 18,65 | 2,33      | 0,00    | 0,00   | 17,54    | 20,16 | 2,82    | 70,82   |
| 16,90  | 15,35  | 12,00 | 2,44   | 52,68 | 6,59      | 0,00    | 0,00   | 41,97    | 48,24 | 6,76    | 180,91  |
| 15,50  | 4,95   | 12,00 | 1,68   | 5,51  | 0,69      | 1,82    | 2.363  | 14,78    | 16,99 | 2,08    | 38,70   |

# O RETRATO DE UM PEQUENO



Instalações da Silt Terraplanagem, em São Paulo

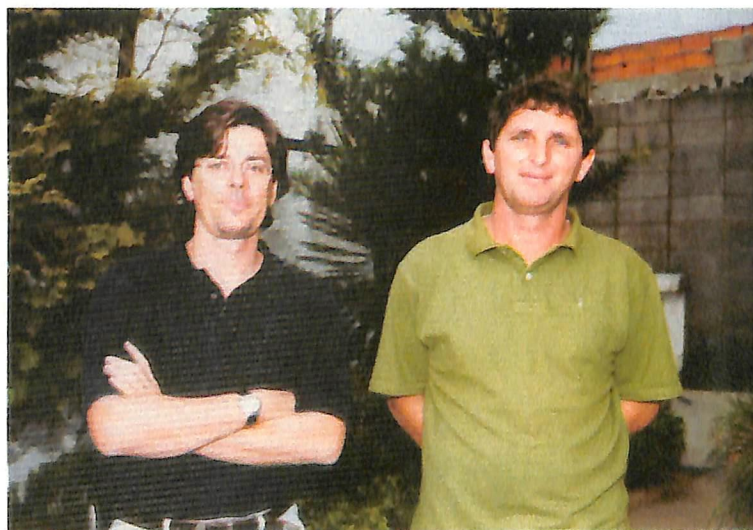
# EMPREITEIRO

Com estrutura enxuta e muita agilidade, empresas como a Silt Terraplanagem renovam a frota, estabelecem parcerias e ganham espaço no mercado de construção

Especializada em escavação de terrenos para execução de fundações, a Silt Terraplanagem é o típico exemplo do pequeno empreiteiro que atua na Região Metropolitana de São Paulo, prestando serviços na área de construção predial e industrial e atuando como subcontratado em obras públicas, geralmente sob responsabilidade de médias e grandes construtoras. São empresas com estrutura enxuta e uma frota reduzida de equipamentos e veículos que, nem por isso, deixam de atender a um sem número de aplicações.

Para Sérgio Cicotti um dos diretores (donos) da Silt, o segredo do negócio é muita agilidade e rigoroso controle dos recursos disponíveis. No que diz respeito aos equipamentos, diz ele, há uma grande preocupação, já no ato da compra, por modelos de fabricação nacional, robustos, versáteis e bem valorizados quando da revenda.

A Silt, como outras empresas de mesmo porte, também tem investido em equipamentos novos, depois de limitar em qua-



Sérgio Nalon e Sérgio Cicotti: sócios-diretores da Silt

tro anos ou 10.000 (antes, portanto, da primeira revisão) a idade máxima dos equipamentos da frota. "A atualização garante maior produtividade nas obras, reduz custos operacionais e valoriza o nosso patrimônio", diz

A exemplo dos grandes frotistas, Cicotti mantém uma estrutura mínima de manutenção, com os serviços básicos feitos pelo próprio operador e as intervenções maiores entregues aos serviços de assistência técnica dos concessionários. Há uma diferença básica, no entanto, que faz valer a velha máxima "o olho do dono engorda a vaca". O diretor da Silt explica melhor: "eu sou muito chato, em relação aos cuidados com meus equipamentos. Quero vê-los sempre limpos, lubrificados e em bom estado de conservação".

O recado vale para seu próprio pessoal e para as concessionárias com quem mantém contratos de manutenção. E são várias, pois Cicotti também não acredita mais na fidelidade a uma única marca. "Não posso mais me dar a esse luxo, pois tudo depende das condições que me oferecem no momento da compra e no suporte em serviços". A pretensa vantagem da intercambialidade de peças entre equipamentos de um mesmo fabricante também não o convence. "Isso é relativo. Às vezes, por absurdo que possa parecer, não há compatibilidade de peças nem entre dois modelos iguais, com anos de fabricação diferentes".

Operando dentro da Grande São Paulo, e com equipamentos de fabricação nacional, o suprimento de peças realmente não é problemático para a Silt. É mais uma vez uma questão de negociação, conduzida pessoalmente pelo próprio Sérgio Cicotti, diretamente com a diretoria das concessionárias (de equipamentos e caminhões) da capital. "Eu conheço todo mundo", garante ele.

Conhecer o trabalho da Silt é mais fácil. Como tantas em São Paulo, a empreiteira é a primeira a chegar ao canteiro de obras de um edifício ou conjunto habitacional. O plantão de vendas ainda está instalado, e uma dos equipamentos da Silt já está escavando o terreno, para pranchamento (escoramento) das edificações vizinhas e execução das fundações do futuro empreendimento. É um trabalho pontual que envolve a escavação de 5 a 150 mil m<sup>3</sup>.

A obra típica, diz Sérgio Nalon, sócio do outro Sérgio (o Cicotti) na Silt é o de um edifício com dois subsolos (com três metros de altura cada) que será executado em um terreno de 1.000 m<sup>2</sup>. No total, serão 6 mil m<sup>3</sup> que terão que ser escavados e retirados num prazo médio de 15 dias. Uma operação relativamente tranqüila, reconhece Sérgio Nalon, se considerado o uso de uma escavadeira razoável e uma frota de pelo menos 10 caminhões com caçambas de 12 a 16 m<sup>3</sup>.



A obra típica: escavação para fundações prediais

Tranqüila, não fosse a circulação em área urbana e os locais de descarga, situados a uma distância de 20 a 25 quilômetros da obra. "Acrescente o rodízio e o aumento da frota de veículos em São Paulo, e a nossa produção diária de 700 a 800 m<sup>3</sup> cai para 400 a 450 m<sup>3</sup>, pois os caminhões só conseguem fazer de 4 a 5 viagens/dia", diz ele. Isso, é claro, se a obra não estiver situada em uma das duas áreas em São Paulo consideradas ZMRC (Zona de Máxima Restrição de Circulação). "Nesse caso, caminhão só entra e sai das 7:00 às 10:00 horas e,

REF. 132

## Santiago & Cintra o maior distribuidor em GPS, equipamentos topográficos e controle de máquinas



Nossas tecnologias ajudam a sua empresa a resolver os problemas presentes e a projetar o futuro.

TOPCON

Trimble

Sistema topoGRAPH

RACAL

SMART

CYRA

LAYER TECHNOLOGY

CONSTRUTORA

Fone: (11) 5543.3433

Fax: (11) 5531-0880

R. Vieira de Moraes, 420 - 12º andar

04617-000 - São Paulo - SP

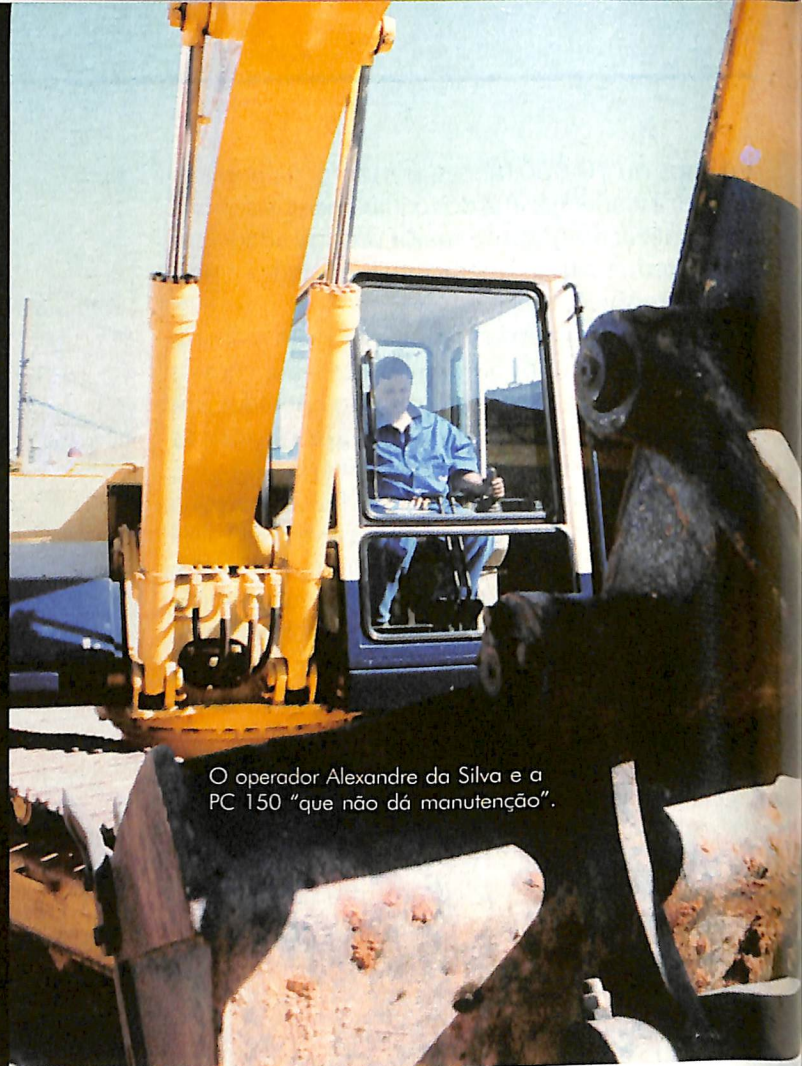
fale\_conosco@santiagoecintra.com.br

www.santiagoecintra.com.br

**SANTIAGO & CINTRA**  
Geo-soluções



© operador Raimundo Rodrigues e a FX215: "rapidez no arraste".



O operador Alexandre da Silva e a PC 150 "que não dá manutenção".

## A (ESCAVADEIRA) FX NA VIDA DA SILT

Desde que foram colocadas em operação na Silt Terraplanagem, as duas escavadeiras FiatAllis FX215 confirmaram a expectativa de grande produtividade e sobretudo velocidade – no giro, elevação e arrasto. Sérgio Cicotti, diretor da empresa, diz que as duas máquinas, atualmente com 700 e 300 horas de trabalho, tem apresentado resultados satisfatórios. Ele destaca o sistema (load sensing), programável para três modos de trabalho: heavy (alta potência), economy (econômico) e lift (para maior precisão de movimentos e elevação de cargas).

"É uma máquina produtiva e bastante silenciosa na operação urbana", diz Cicotti. "A FX é muito rápida no arrasto", confirma o operador Raimundo Rodrigues Silva, lembrando que, no primeiro dia, até estranhou essa velocidade e acabou "jogando muita terra na cabine".

A velocidade de operação da escavadeira FX 215 deve-se à inclusão de uma bomba adicional no seu sistema hidráulico. Com isso, a máquina conta com três bombas dedicadas às funções de movimentação de braço e giro da máquina, garantindo simultaneidade de todos os movimentos, sem perda de velocidade. Além disso, a máquina sai de fábrica com o chassi long carriage (carro longo) padrão, garantindo maior capacidade e capacidade de levantamento. O motor Cummins, de 120 HP, por outro lado, garante baixo nível de ruído e de emissões de poluentes.

Com peso operacional de 21,5 t, a FX215LC é a mais pesada dos modelos da classe de 20 toneladas e conta com caçamba padrão de 1,31 m<sup>3</sup> e opções entre 0,78 a 1,5 m<sup>3</sup> (caso dos equipamentos utilizados pela Silt), com força de desagregação de 12.950 Kgf.

quando muito, consegue fazer duas viagens até o bota-fora". Como aumentar a frota de caminhões implicaria em custos adicionais e trocá-los por modelos maiores poderia resultar em infrações por excesso de peso, a Silt convive com uma certa ociosidade do equipamento básico (a escavadeira). "Eu não abro mão de equipamentos de alta produtividade, fundamentais nas outras obras, em que o maior desafio é a produção e não a logística", explica Sérgio Cicotti. "Nós acabamos de concluir um aterro de 2.000 m<sup>3</sup> em apenas um dia e com uma única (escavadeira FiatAllis) FX215".

## Perfil da frota da Silt

Como toda pequena empreiteira, a Silt Terraplanagem tem mais caminhões que máquinas. O "terraplanagem" do nome também não diz muita coisa, pois a empresa não tem hoje em seu pátio, no bairro do Ipiranga, em São Paulo, nenhuma motoniveladora ou motoscraper, por exemplo. O forte da empresa são obras urbanas, principalmente escavação de terrenos para fundações prediais e a frota é adequada para esse tipo de operação. Entre as últimas aquisições da empresa, estão por exemplo, duas pás carregadeiras Komatsu, mobilizadas na coleta e transbordo de entulho na periferia de São Paulo, e duas escavadeiras FiatAllis FX215 que vem sendo utilizadas principalmente em escavação de terrenos para fundações e aterros. Um outro equipamento que a Silt não abre mão – além é claro de uma retroescavadeira Case 580 H — é a escavadeira Komatsu PC 150SE, considerada pela empresa como "o fusca" da construção.

## O "FUSCA" DA CONSTRUÇÃO

Quando se fala em escavadeira no Brasil, os modelos lembrados geralmente são da faixa de 20 toneladas. Máquinas desse porte realmente tornaram-se uma preferência nacional e os diversos fornecedores disputam acirradamente esse mercado. Se alguém perguntar, no entanto, em empresas como a Silt Terraplanagem qual é o "fusca" (a escavadeira básica) da construção. A resposta inevitável será um modelo de menor porte e consagrado em quinze anos de aplicação, desde o lançamento de sua primeira versão.

Trata-se da PC 150SE, fabricada no Brasil pela Komatsu. Com suas 17 toneladas de peso operacional, caçamba padrão de 0,8 m<sup>3</sup> (com opções entre 0,55 e 0,9 m<sup>3</sup>) Motor KomatsuS6D102 e potência no volante de 105 CV a 2.200 rpm, ela é uma presença constante nos canteiros de obras urbanas, inclusive em operações mais severas, que exigiriam, a princípio, um modelo maior.

"É uma máquina pequena, de boa produção e que não dá manutenção", diz Alexandre da Silva, experiente operador da Silt Terraplanagem. A empresa possui há 4 anos uma PC150 SE, modelo 98, com 3.009 horas trabalhadas. "É uma máquina com grande força de desagregação e que é facilmente transportável dentro das cidades".

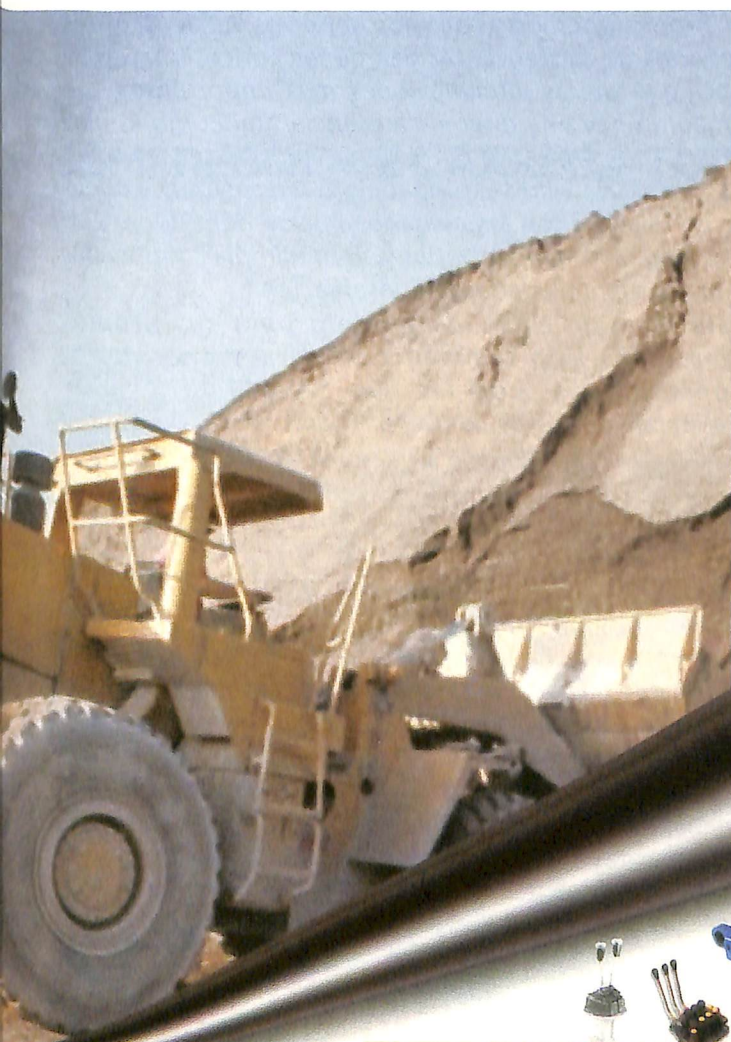
Orlando Arikawa, da área de vendas de máquinas da KBI –

Komatsu Brasil International, lembra que a PC150SE é líder de mercado, tem um excelente valor de revenda e é a única em seu segmento que continua sendo fabricada no Brasil. Lançada em 87, foi aperfeiçoada no período. Se não tem o mesmo nível tecnológico das escavadeiras top de linha da Komatsu, a PC 150SE conta com recursos embarcados que em nada se assemelham ao de um "fusca". O aporte tecnológico da máquina inclui painel eletrônico de monitoramento e controle, sistema de seleção de quatro diferentes modos de operação e um microprocessador de controle mútuo do motor e da bomba.

Simplicidade mesmo só na operação, exatamente pela incorporação desses recursos, associados a alguns pequenos detalhes, como um botão de controle de combustível (para ajuste rápido da rotação do motor), comutador eletrônico de velocidades (segundo as condições do solo), além de um sistema de pré-aquecimento do motor (e outro para prevenção de superaquecimento).

Adicionalmente, a PC150SE-5 também conta com sistema sensor de carga (que reduz perdas hidráulicas), autodesaceleração (que contribui para maior economia de combustível) e freio de giro (para facilitar o trabalho em encostas), entre outras características que garantem o seu desempenho.

BEE 133



CONSTRUÇÃO

# Obstáculos? Eles ficaram para trás

O som característico das retro-escavadeiras hidráulicas soam como música para os ouvidos dos engenheiros da construção civil. Num sincronismo de movimentos, removem o que tem pela frente e passam atrás a prioridade. Os obstáculos estão ultrapassados.

Toda grande construção se inicia com a preparação do terreno; alguns mais acidentados que outros. A Parker Hydraulics fornece toda a parte hidráulica responsável pelo controle do movimento de uma retro-escavadeira.

É a força da Parker ajudando a superar obstáculos.



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

anything **Parker**  
Possible.™

Aerospace • Automation • Climate & Industrial Controls • Filtration • Fluid Connectors • Hydraulics • Instrumentation • Seals

REF. 134



Instalaciones de Silt Terraplanagem, en São Paulo

# EL RETRATO DE UN PEQUEÑO CONTRATISTA

**Con una estructura muy ajustada y mucha agilidad, empresas como Silt Terraplanagem renuevan sus flotas, firman acuerdos de cooperación y ganan terreno en el mercado de la construcción**

**E**specializada en la excavación de terrenos para la ejecución de cimientos, la empresa Silt Terraplanagem es un cabal ejemplo de las pequeñas empresas contratistas que ejercen sus actividades en la Región Metropolitana de San Pablo, prestando servicios en el área de la construcción edilicia e industrial y actuando como subcontratados en obras públicas, que, por lo general, son de responsabilidad de empresas constructoras de tamaño mediano o grande. Se trata de empresas con estructura ajustada y flotas reducidas de máquinas y vehículos que, de todos modos, atienden a un sinnúmero de aplicaciones.

Según la opinión de Sérgio Cicotti, socio director de Silt, el secreto del negocio radica en una gran dosis de agilidad y un riguroso control de los recursos disponibles. En lo que se refiere a las máquinas, afirma, tenemos predilección, desde el momento de la decisión de compra, por modelos de fabricación nacional, robustos, versátiles y con buenos precios potenciales de reventa. Silt, como otras empresas de la misma envergadura, también invierte en máquinas nuevas, tras determinar que el límite máximo de edad de las máquinas que forman parte de su flota debe ser de cuatro años ó 10.000 horas trabajadas (antes, por lo tanto, de la primera revisión). "La actualización de la flota garantiza una mayor productividad en las obras, reduce los costos de operación y valoriza nuestro patrimonio", dice Cicotti. Siguiendo el ejemplo de los dueños de grandes flotas, Cicotti tiene una estructura mínima de mantenimiento:

el propio operador hace los servicios básicos, y los servicios de asistencia técnica de las concesionarias se encargan de las intervenciones más importantes. Sin embargo hay una diferencia esencial, tal como lo dice el viejo proverbio: "El ojo del amo engorda el ganado". El director de Silt lo explica mejor: "yo soy muy exigente en relación con los cuidados que se debe tener con mis máquinas. Quiero verlas siempre limpias, lubricadas y en excelente estado de conservación".

Este mensaje es válido no sólo para sus propios empleados sino también para el personal de las concesionarias con las que tiene contratos de mantenimiento. Las concesionarias son varias, porque Cicotti ya ha abandonado también la fidelidad a una única marca. "No estoy ya en condiciones de darme ese lujo, mi decisión depende de las condiciones que me ofrecen en el momento de la compra y del respaldo en servicios". La supuesta ventaja de la intercambiabilidad de los repuestos entre máquinas de un mismo fabricante no lo convence para nada. "Eso es relativo. A veces, por absurdo que parezca, ni siquiera dos máquinas del mismo modelo, pero con años de fabricación diferentes, son compatibles entre sí."

Puesto que opera dentro del Gran San Pablo y usa máquinas de fabricación brasileña, la provisión de repuestos no constituye realmente ningún problema para Silt. Se trata, nuevamente, de una cuestión de negociaciones, que son siempre conducidas personalmente por el propio Sérgio Cicotti, directamente con los directores de las



## LA (EXCAVADORA) FX EN LA VIDA DE SILT

Desde que fueron puestas en operación en la empresa Silt Terraplanagem, las dos excavadoras FiatAllis FX215 cumplieron con las expectativas de gran productividad y, sobre todo, de velocidad –de giro, de elevación y de arrastre. Sérgio Cicotti, socio director de la empresa, dice que estas dos máquinas, que ya han cumplido una 700 y la otra 300 horas de trabajo, han brindado resultados satisfactorios. Cicotti menciona como características destacables el sistema sensible a la carga (load sensing), la posibilidad de programarlas para tres modalidades de trabajo: heavy (alta potencia), economy (económico) y lift (para una mayor precisión de movimientos y levantamiento de cargas).

“Es una máquina productiva y bastante silenciosa en las operaciones urbanas”, dice Cicotti. “La FX es muy rápida en el arrastre”, confirma el operador Raimundo Rodrigues Silva, recordando que, durante el primer día en que trabajó en esa máquina, ésta lo sorprendió por su velocidad y terminó “tirando mucha tierra en la cabina”.

La velocidad de operación de la excavadora FX 215 se debe a la incorporación de una bomba extra en su sistema hidráulico. De este modo, la máquina dispone de tres bombas dedicadas a las funciones de mover el brazo y girar la máquina, garantizando la simultaneidad de todos los movimientos, sin disminución de la velocidad. Además, la máquina sale de la fábrica con el chasis “long carriage” (bastidor largo) estándar, que le asegura una mayor estabilidad e incrementa su capacidad de levantamiento. El motor Cummins, de 120 hp, por otro lado, garantiza bajos niveles de ruido y de emisiones de gases contaminantes.

Con un peso en orden de trabajo de 21,5 t, la FX215LC es la máquina más pesada, entre los modelos de la clase de las 20 toneladas. El cucharón estándar tiene una capacidad de 1,31 m<sup>3</sup>, y hay cucharones opcionales de entre 0,78 y 1,5 m<sup>3</sup> (este último es el que usan las máquinas de Silt), y su fuerza de desprendimiento es de 12.950 Kgf.

concesionarias, ya sean de máquinas o de camiones, de la capital del estado. “Conozco a todo el mundo”, garantiza.

Conocer el trabajo de la empresa es más fácil. Como tantas otras en San Pablo, la contratista es la primera en llegar al obrador de un edificio o de un conjunto de viviendas. La casilla de ventas de la inmobiliaria todavía está funcionando y ya hay una máquina de Silt excavando

BEF 135

el terreno, para realizar las operaciones de apeo (apuntalamiento) de las edificaciones colindantes y la ejecución de los cimientos del emprendimiento inmobiliario. Es un trabajo puntual que involucra la excavación de 5.000 a 150.000 m<sup>3</sup>.

La obra más corriente, dice Sérgio Nalon, socio del otro Sérgio, el Cicotti, en la empresa Silt, es la de un edificio con dos subsuelos (de tres metros de altura cada uno)

## SEMI-REBOQUE CARREGA TUDO

TÃO ÚTIL QUANTO PRÁTICO

REBAIXADO



**Modelos com 2 e 3 eixos** - Ideal para carregar máquinas pesadas utilizadas na construção civil, agricultura ou em indústrias, como retroescavadeiras, tratores e empilhadeiras. O Semi-reboque rebaixado Dambroz é de grande utilidade no transporte de diversos tipos de cargas pesadas, de acordo com a imaginação e exigências do usuário.

 **DAMBROZ**  
CAXIAS DO SUL

• Caxias do Sul - RS Fone: (54) 229.2355  
• São Bernardo do Campo - SP Fone: (11) 4357.3982  
• Betim - MG Fone: (031) 9983.5230  
damcar@terra.com.br www.damcar.com.br

que será erguido en un predio de 1.000 m<sup>2</sup>. De modo que será necesario excavar y retirar 6.000 m<sup>3</sup> de tierra en un plazo medio de 15 días. Se trata de una operación relativamente tranquila, reconoce Sérgio Nalon, si se considera el uso de una excavadora razonable y una flotilla de por lo menos 10 camiones con cajas de 12 a 16 m<sup>3</sup> de capacidad.

Tranquila, si no fuera por la engorrosa circulación en el área urbana y por la ubicación de los vaciaderos, situados a una distancia de 20 a 25 kilómetros de la obra. "Súmele a esto las medidas de restricción al transporte y el aumento del parque automotor de la ciudad de San Pablo, y nuestra producción diaria de 700 a 800 m<sup>3</sup> se reduce a una de 400 a 450 m<sup>3</sup>, ya que los camiones sólo logran completar de 4 a 5 viajes por día", dice Nalon. Siempre que la obra no se encuentre dentro de las dos áreas de San Pablo consideradas ZMRC (Zona de Máxima Restricción de Circulación). "En este caso, los camiones sólo pueden entrar o salir de las 7:00 a las 10:00 de la mañana y, consiguen hacer, como máximo, dos viajes diarios hasta el vaciadero".

Ya que aumentar la flotilla de camiones trae aparejado costos adicionales, y cambiarlos por modelos de mayor tamaño podría implicar multas por exceso de peso, la empresa convive con un cierto índice de ociosidad de la máquina básica, la excavadora. "No voy a desistir de las máquinas de alta productividad, fundamentales en las

otras obras, en las cuales el desafío principal es la producción y no la logística", explica Sérgio Cicotti. "Acabamos de terminar un relleno de 2.000 m<sup>3</sup> trabajando apenas un día y con una única (excavadora FiatAllis) FX215."

## Perfil de la flota de Silt

Como toda pequeña empresa contratista, Silt Terraplanagem tiene más camiones que máquinas. "Terraplanagem" (terraplenado) en el nombre tampoco significa mucho hoy en día, ya que la empresa no tiene en su playa de maniobras, en el barrio de Ipiranga, en San Pablo, ni una motoniveladora ni una mototrailla, por ejemplo. El punto fuerte de la empresa son las obras urbanas, principalmente la excavación de terrenos para la ejecución de cimientos y su flota es adecuada para este tipo de operación. Entre las últimas adquisiciones de la empresa, se encuentran, por ejemplo, dos palas cargadoras Komatsu, que están siendo utilizadas en la recolección y acarreo de escombros en la periferia de la ciudad de San Pablo, y dos excavadoras FiatAllis FX215 que se utilizan principalmente para excavar cimientos y ejecutar rellenos. Hay una máquina en especial de la que la empresa no prescindiría de forma alguna—además de una retroexcavadora Case 580 H, por supuesto—, es la excavadora Komatsu PC 150SE, considerada por todos como "la máquina indispensable" en la construcción.

## LA "INDISPENSABLE" EN LA CONSTRUCCIÓN

Cuando se habla de excavadoras en Brasil, los modelos que por lo general se citan primero son los de la categoría de 20 toneladas. Realmente, las máquinas de ese tamaño se han convertido en las grandes preferidas en todo el país, de modo que los diversos proveedores se disputan encarnizadamente ese mercado. Sin embargo, si alguien pregunta en empresas contratistas como Silt Terraplanagem cuál es la máquina "Indispensable", la excavadora básica, en la construcción, la respuesta inevitable será un modelo de menor tamaño y ya consagrado en sus quince años en actividad, desde el lanzamiento de su primera versión.

Se trata de la excavadora PC 150SE, fabricada en Brasil por Komatsu. Pesa 17 toneladas en orden de trabajo, su cucharón estándar tiene una capacidad de 0,8 m<sup>3</sup> con opcionales de entre 0,55 y 0,9 m<sup>3</sup>, el motor Komatsu S6D102 tiene potencia en el volante de 105 CV a 2.200 rpm. Es una máquina omnipresente en todos los obradores urbanos del país, incluso trabajando en operaciones severas que exigirían, en principio, una máquina más grande.

"Es una máquina pequeña, de buena producción y que no necesita mucho mantenimiento", dice Alexandre da Silva, operador veterano de Silt Terraplanagem. La empresa tiene desde hace 4 años una excavadora PC150 SE, modelo 98, que ha cumplido hasta ahora 3.009 horas de trabajo. "Es una máquina con gran fuerza de desprendimiento y, además, es muy fácil transportarla por la ciudad."

Orlando Arikawa, del departamento de ventas de máquinas

de KBI—Komatsu Brasil International—, hace notar que la PC150SE está en el liderazgo del mercado, tiene un excelente valor de reventa y es la única de su categoría que continúa siendo fabricada en Brasil.

Su primera versión fue lanzada en 1987, y desde entonces ha sido permanentemente perfeccionada. Si no tiene el mismo nivel tecnológico de las excavadoras Komatsu de última generación, la PC 150SE cuenta con recursos electrónicos incorporados de alto nivel. Entre las ventajas tecnológicas de la máquina, se encuentran el tablero electrónico de monitorización y control, el sistema de selección de cuatro diferentes modalidades de operación y un microprocesador que controla tanto el motor como la bomba.

Realmente, simplicidad, sólo en la operación, justamente por la incorporación de esos recursos, asociada a algunos pequeños detalles, como el botón de control del combustible (para ajuste rápido de las revoluciones del motor), el conmutador electrónico de velocidades (con que responde fielmente a las condiciones del suelo), a lo que se suman un sistema de precalentamiento del motor y otro que previene el sobrecalentamiento.

Además, la PC150SE-5 está equipada, entre otros componentes que garantizan su desempeño, con un sistema sensible a la carga, que reduce las pérdidas hidráulicas, un sistema de autodesaceleración, que contribuye a ahorrar combustible, y el freno de giro, que facilita el trabajo a media ladera.

**OS EQUIPAMENTOS DA VOLVO SÃO GRANDES POR DOIS MOTIVOS:  
PARA REALIZAR TRABALHOS PESADOS E PARA TRANSPORTAR  
TODO O LUCRO QUE VOCÊ VAI TER COM ELES.**

Os equipamentos da Volvo Construction Equipment Latin America já eram a melhor combinação entre força e inteligência. E, neste ano, colocamos mais inteligência ainda, garantindo maior força e desempenho. São diversas novidades em quase todos os produtos. Visite um distribuidor ou representante e conheça de perto esses grandes equipamentos e suas grandes inovações.



**FAREMOS O MELHOR POR VOCÊ.**

**VOLVO**

Construction Equipment  
Latin America



# ESCAVADEIRA ENTRA NA ÁREA DAS CARREGADEIRAS.

**Em busca de alternativas para reduzir custos operacionais, segmento de brita em São Paulo compara a performance de suas carregadeiras com a escavadeira Volvo EC360**

**H**á uma grande expectativa entre os gerentes de operação do segmento de mineração de brita em São Paulo, em relação ao uso de escavadeiras "retro", em substituição às carregadeiras de rodas no carregamento do material desmontado. As primeiras projeções indicam uma economia mensal, somente com óleo diesel, equivalente ao salário de um operador (ver box). As escavadeiras também garantiriam níveis de produção mais estáveis, tanto no carregamento de caminhões, quanto na separação de blocos (matacos) e limpeza do pé da bancada.

Benito Bottino, gerente operacional da Pedreira Sargon é um dos entusiastas dessa nova alternativa e coordena um Grupo de Trabalho no Sindipedras (SP), que pretende conferir na prática as vantagens de se introduzir uma escavadeira na área central da operação. "No momento em que o mercado vive um momento de expectativa e de retração no nível de atividades, pode ser uma alternativa para reduzir custos operacionais", diz ele. Como a maioria da pedreiras em São Paulo ainda não utilizam escavadeiras com implemento retro em sua operação, foi pre-

ciso recorrer a um fabricante para esse "tira teima" em condições reais. A Volvo Construction Equipment, através de seu distribuidor Comac São Paulo Máquinas, topou o desafio e colocou à disposição uma escavadeira EC 360 (ver configurações no quadro) que foi colocada à prova em várias pedreiras. O equipamento foi utilizado no carregamento de caminhões fora-de-estrada, posicionados no nível abaixo da escavação, com ângulos de giro de 45 a 180 graus. Em média, o equipamento consumiu 22 litros por hora e atingiu uma produção de 250 m<sup>3</sup> por hora.

"São resultados bastante satisfatórios e alcançados em várias situações de trabalho, ou seja, em condições desfavoráveis e favoráveis, e com a operação a cargo dos operadores das várias empresas", diz Keller Mendonça Pessoa de Melo, representante de vendas da Comac. "Todos os operadores elogiaram o equipamento quanto ao alto conforto da cabine, grande visibilidade, baixo nível de ruído, grande força de escavação, elevadas velocidades de deslocamento, giro, braço, lança e caçamba, e alta estabilidade do equipamento sobre a pilha", diz ele.

Benito Bottino, gerente operacional da Sargon confirma que, com um "sistema de ataque" diferente e operando em cima da pilha, a escavadeira com implemento retro sofre menor influência no caso de um fogo (desmonte) ruim, menos fragmentado e grudado ao pé da rocha. "Nessas condições, enquanto o rendimento de uma carregadeira pode cair até 30%, o de uma escavadeira cai bem menos, cerca de 5%". Com um desmonte bem feito, a produtividade da escavadeira é maior. Ela também é mais rápida e consome menos combustível que a carregadeira".

José Antonio Sbrissa Tortorelli, gerente operacional da Pedreira Riuma, diz que em seu caso o teste foi severo, pois a EC360 foi testada em condições desfavoráveis de trabalho, numa frente de desenvolvimento de lavra. Mesmo assim, a escavadeira carregou 180 m<sup>3</sup> em aproximadamente uma hora. "É uma condição de trabalho crítica, com grande quantidade blocos,

mas mesmo assim a performance foi superior ao de uma carregadeira – até porque, a própria escavadeira fez a limpeza do "pé de rocha". Em condições normais, a EC360 com certeza teria produzido 50% mais".

De um modo geral, diz ele, é uma máquina versátil e bastante equilibrada, pois tem um carro mais largo e mais longo que o da maioria das escavadeiras. "Um recurso adicional importante é o sistema que aumenta em caso de necessidade e por um curto intervalo de tempo, em 10% a potência de escavação". A máquina também vem preparada, tanto na bomba hidráulica quanto nos controles, para utilização de rompedores hidráulicos. "Pode ser uma opção eventual para se quebrar blocos maiores".

O gerente operacional da Riuma acrescenta, no entanto, que devem ser criadas condições específicas para a utilização de escavadeiras (a EC 360 ou qualquer outra) na operação. A maior mobilidade da carregadeira, por exemplo, só poderá ser compensada com bancadas maiores e maiores volumes de material desmontado em cada fogo. "O ideal é que a escavadeira passe vários dias trabalhando em um mesmo local". Recursos adicionais de manutenção – comboios móveis de lubrificação, por exemplo – também terão que ser incorporados à operação, em função da maior dificuldade em deslocar o equipamento para as oficinas.

Satisfeitos em relação à redução de gastos com diesel, os responsáveis pela operação da Sargon e da Riuma estão estabelecendo comparativos entre os custos de manutenção de pneus e esteiras. Por enquanto, ambos concordam que simultaneamente à introdução da escavadeiras na mineração de brita, outra tendência é a opção por equipamentos de médio porte. "Algumas pedreiras já usam escavadeiras, com implemento shovel, que, em condições ideais, produzem bem. O problema é que são máquinas grandes, com custos de operação e manutenção muito altos", diz Tortorelli. "Preferimos também equipamentos médios para não concentrar toda a operação em um único equipamento de grande porte. Se ele parar, comprometemos toda a produção", complementa Bottino.

### A Escavadeira Volvo EC360 utilizada no "Teste de Campo" possui a seguinte configuração:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Peso operacional      | 36.800 kg (Contrapeso: 7.000 Kg)  |
| Motor Cummins M11-C   | Potência: 247 hp (184 Kw)@1700 rpm<br>Torque máximo: 1177Nm@1300rpm   |
| Tanque de combustível | 565 litros  |
| Sistema hidráulico    | Bombas: 2 P. Axiais V.<br>Vazão Máxima: 2 X 280 l/min.<br>Velocidade do giro: 9,5 rpm<br>Torque de giro: 121 kNm<br>Pressão de Trabalho: 320 bar<br>Reforço de Potência: 350 bar  |
| Estrutura             | Largura: 3350 mm<br>Distância Solo: 500 mm<br>Raio de giro, traseiro: 3380 mm<br>Largura das sapatas: 600/700/800/900 mm<br>Comprimento das esteiras: 5180 mm<br>Força de Tração: 256,9 kN<br>Velocidade de deslocamento: 3,2/4,4 km/h<br>Bitola da esteiras: 2750 mm<br>Pressão espec. solo: 0,67/ 0,58/0,52/ 0,46 kgf/cm <sup>2</sup> |
| Lança                 | Curta: 6,0 m<br>Longa: 6,45 m<br>Duas peças: 1/2 m  |
| Braço                 | 01: 2,6 m<br>02: 3,1 m<br>03: 3,9 m   |
| Escavação             | Alcance nível solo: 10990 (1)/10040 (2): mm(A)<br>Profundidade: 7530/6630 mm (B)<br>Força (braço): 164,6/193,5 kN<br>Força (caçamba): 214,1/214,1 kN<br>Capacidade Hidráulica (transv.): 6,92/ 7,07 ton ao alcance: 7,5 m<br>Capacidade de Elevação Hidráulica: 10,99/11,15 ton ao alcance: 7,5 m                                       |
| Opcionais             | Engate rápido   |

### Economia de diesel paga o operador

Um comparativo entre o consumo médio de combustível da escavadeira EC360 e de uma pá-carregadeira da classe de 30 toneladas utilizada na operação da Pedreira Sargon, resulta em uma economia mensal de R\$1.301,52 – o equivalente aproximadamente ao salário de um (bom) operador.

As contas são de Benito Bottino, gerente operacional da Pedreira Sargon, e consideram um consumo de 22 litros/hora para a escavadeira e de 30 litros/hora para a carregadeira.. Toma-se por base o regime de trabalho na Sargon: um turno de 10 horas (com 8,5 horas efetivas de produção/carregamento de rocha) e 22 dias de trabalho ao mês.

Chega-se assim a um consumo de 4.114 litros mensais da escavadeira e 5.610 litros da pá-carregadeira. Considerando-se o litro de diesel a R\$0,87, obtem-se o custo mensal com combustível em ambos os equipamentos, respectivamente, R\$3.579,18 e R\$4.880,70. A diferença – R\$1.301,52 – paga o operador.

REF. 138



## EXCAVADORA ENTRA AL ÁREA DE LAS CARGADORAS. ¿GOL?

**Buscando alternativas que reduzcan los costos de operación, el sector productor de grava de San Pablo compara el desempeño de sus palas cargadoras con el de la excavadora Volvo EC360.**

**H**ay una gran expectativa entre los gerentes de operaciones del sector de extracción de grava en San Pablo, en relación con el uso de retroexcavadoras en reemplazo de las cargadoras sobre ruedas en las operaciones de carga del material desmontado. Las proyecciones iniciales señalan un ahorro mensual, solamente en gasóleo, equivalente al sueldo de un operador (ver recuadro). Las excavadoras también garantizarían niveles de producción más estables, tanto al cargar camiones como al separar los bloques y limpiar la base del banco.

Benito Bottino, gerente de operaciones de la Pedreira Sargon es uno de los que se entusiasman con esta nueva alternativa y coordina un Grupo de Trabajo en el Sindipedras (Sindicato de la Industria de Minería de Piedra Chancada del Estado de San Pablo), cuyo objetivo es comprobar si en la práctica se dan ventajas reales al incorporar una excavadora en el área central de operaciones. "En una época como ésta, en que el mercado vive un momento de expectativas y de retracción del nivel de actividades, puede ser una alternativa para reducir los costos de operación", dice.

Como la mayor parte de las pedreras del Estado de San Pablo todavía no usan excavadoras con cucharones retroexcavadores en sus operaciones, fue necesario recurrir a un fabricante para realizar este estudio en condiciones reales. Volvo Construction Equipment, a través de su distribuidor Comac São Paulo Máquinas, aceptó el desafío y puso a disposición una excavadora EC 360 (ver configuraciones en el recuadro) que fue puesta a prueba en varias pedreras. La máquina se utilizó en la carga de camiones todo terreno, ubicados en un nivel inferior al de la excavación, con ángulos de rotación de 45 a 180 grados. En promedio, la excavadora consumió 22 litros de gasóleo por hora y alcanzó una producción de 250 m<sup>3</sup> por hora.

"Son resultados muy satisfactorios, alcanzados en diversas situaciones de trabajo, tanto en condiciones favorables como desfavorables, con la máquina a cargo de los operadores de las diferentes empresas", dice Keller Mendonça Pessoa de Melo,

representante de ventas de Comac. "Todos los operadores elogiaron la máquina en lo que se refiere al confort de la cabina, la amplia visibilidad, el bajo nivel de ruidos, la gran fuerza de excavación, las altas velocidades de desplazamiento y de rotación, el brazo, la pluma y el cucharón, y la estabilidad de la máquina sobre la pila de materiales", afirma.

Benito Bottino, gerente de operaciones de Sargon confirma que, con un "sistema de ataque" diferente y operando encima de la pila, la producción de una excavadora con brazo retroexcavador es menos afectada en el caso de una voladura (desmote) defectuosa, menos fragmentada y más pegada a la base de la roca. "En esas condiciones, mientras el rendimiento de una pala

### Ahorro de combustible cubre salario de operador

Un estudio comparativo entre el consumo medio de combustible de la excavadora EC360 y el de la pala cargadora de la clase de las 30 toneladas utilizada en las operaciones de la Pedreira Sargon, arrojó como resultado el ahorro mensual de R\$ 1.301,52 –que es equivalente al salario de un (buen) operador.

Este cálculo lo hace Benito Bottino, gerente de operaciones de la Pedreira Sargon, que considera un consumo de 22 litros/hora para la excavadora y de 30 litros/hora para la pala cargadora y toma como base el régimen de trabajo que se sigue en Sargon: un turno de 10 horas (con 8,5 horas efectivas de producción/carga de roca) y 22 días de trabajo por mes.

Con estos datos, se obtiene un consumo mensual de 4.114 litros para la excavadora y de 5.610 litros para la pala cargadora. Considerando que el precio del litro de gasóleo es de R\$ 0,87, el costo mensual del combustible para las máquinas es, respectivamente, de R\$ 3.579,18 y R\$ 4.880,70. La diferencia –R\$ 1.301,52– alcanza para pagar el sueldo del operador.

cargadora puede disminuir hasta un 30%, el de una excavadora disminuye mucho menos, aproximadamente un 5%". Con un desmonte bien hecho, la excavadora tiene una productividad más alta, es más rápida y consume menos combustible que la pala cargadora".

José Antonio Sbrissa Tortorelli, gerente de operaciones de la Pedreira Riuma, dice que en su caso la prueba fue severa, ya que la EC360 trabajó en condiciones de trabajo desfavorables, en el desarrollo de un frente de extracción. A pesar de todo, la excavadora cargó 180 m<sup>3</sup> en aproximadamente una hora. "Aunque eran condiciones de trabajo críticas, con una gran cantidad de bloques, el desempeño fue superior al de una pala cargadora –porque la propia excavadora hace, incluso, la limpieza de la base de la roca. En condiciones de trabajo normales, seguro que la EC360 habría producido el 50% más."

De un modo general, afirma Tortorelli, es una máquina versátil y con un buen equilibrio, ya que tiene un bastidor más ancho y más largo que el de la mayoría de las excavadoras. "Un importante recurso adicional es el sistema que aumenta, en casos de necesidad y por un corto período de tiempo, en un 10% la potencia de excavación". La máquina también está preparada, tanto en lo que se refiere a la bomba hidráulica como a los controles, para utilizar rompedores hidráulicos. "Eventualmente, puede ser una opción aceptable para quebrar bloques más grandes."

El gerente de operaciones de Riuma agrega, sin embargo, que deben crearse condiciones específicas para la utilización de excavadoras (ya sea la EC 360 o cualquier otra) en este tipo de operaciones. La movilidad mayor de las cargadoras, por ejemplo, sólo podrá ser compensada con bancos más extensos y volúmenes mayores de material desmontado en cada voladura. "Lo ideal sería que la excavadora pasase varios días trabajando en el mismo sitio." También tendrán que ser incorporados a las operaciones recursos adicionales de mantenimiento –sistemas móviles de lubricación, por ejemplo–, en función de la mayor dificultad del desplazamiento de la máquina hasta los talleres.

Satisfechos en relación con la reducción del gasto en gasóleo, los responsables de las operaciones de Sargon y de Riuma están haciendo estudios comparativos entre los costos de mantenimiento de neumáticos y de orugas. Por el momento, ambos opinan que, en simultáneo con la introducción de excavadoras en la producción de grava, otra tendencia es la de optar por máquinas de tamaño mediano.

"Algunas pedreras ya están usando excavadoras, con cucharón tipo pala, que, en condiciones ideales, tienen una buena productividad. El problema es que son máquinas grandes, con costos de operación y mantenimiento muy altos", dice Tortorelli.

REF. 139

La Excavadora Volvo EC360 utilizada en esta "Prueba de Campo" tiene la siguiente configuración:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Peso en orden de trabajo | 36.800 kg (Contrapeso: 7.000 Kg)  |
| Motor Cummins M11-C      | Potencia: 247 hp (184 Kw)@1700 rpm<br>Par máximo: 1177Nm@1300rpm  |
| Tanque de combustible    | 565 litros  |
| Sistema hidráulico       | Bombas: 2 P. Axiales V.<br>V.Flujo Máximo: 2 X 280 l/min.<br>Velocidad do giro: 9,5 rpm<br>Par de giro: 121 kNm<br>Presión de Trabajo: 320 bar<br>Refuerzo de Potencia: 350 bar   |
| Estructura               | Ancho: 3350 mm<br>Luz sobre el suelo: 500 mm<br>Radio de giro, trasero: 3380 mm<br>Ancho de las zapatas: 600/700/800/900 mm<br>Longitud de las orugas: 5180 mm<br>Fuerza de tracción: 256,9 kN<br>Velocidad de desplazamiento: 3,2/4,4 km/h<br>Trocha de las orugas: 2750 mm<br>Presión espec. suelo: 0,67/0,58/0,52/0,46 kgf/cm <sup>2</sup> |
| Pluma                    | Corta: 6,0 m<br>Larga: 6,45 m<br>Dos piezas: 1/2 m  |
| Brazo                    | 01: 2,6 m<br>02: 3,1 m<br>03: 3,9 m   |
| Excavación               | Alcance a nivel del suelo: 10990 (1)/10040 (2) mm(A)<br>Profundidad: 7530/6630 mm(B)<br>Fuerza (brazo): 164,6/193,5 kN<br>Fuerza (cucharón): 214,1/214,1 kN<br>Capacidad Hidráulica (transv.): 6,92/7,07 ton al cancel: 7,5 m<br>Capacidad de Elevación Hidráulica: 10,99/11,15 ton al cancel: 7,5 m  |
| Opcionales               | Enganche rápido   |

"Otra razón para que prefiramos máquinas medianas es la conveniencia de no concentrar toda la operación en una única máquina de gran envergadura. Si la máquina para, se compromete toda la producción", complementa Bottino.

## ROLINK TRACTORS

A MAIS COMPLETA OFICINA PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAL RODANTE DO BRASIL

Técnicos altamente especializados

Trinta anos de experiência

Riguroso 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

# CAT



# CAT

**Os testes da Caterpillar, que comprovam a maior produtividade nas operações de carregamento de caminhão e abertura de valetas da nova escavadeira hidráulica 330C, em relação ao modelo anterior.**

A escavadeira hidráulica 330C, recém-lançada pela Caterpillar Brasil, é um produto mundial, top de linha da marca, e representa um novo estágio tecnológico em relação ao modelo anterior da família 300 – a 330 série B. O “upgrade” mais evidente é o aumento de 11% na potência do motor e de 2% no torque de giro. A taxa de fluxo na 330C também é 17% superior, resultando em tempo de ciclo mais rápido. Para comprovar os ganhos de produtividade e desempenho entre um modelo e outro, a Caterpillar colocou lado a lado as duas escavadeiras, trabalhando nas mesmas condições operacionais. A 330B e a 330C operaram conjuntamente, por exemplo, no carregamento de um caminhão basculante de 11 toneladas métricas, no mesmo nível e girando 90°, em uma pedreira no Japão. Embora

ambas trabalhassem com uma lança R, com braço de 3,2 m e caçamba de 1,4 m<sup>3</sup>, o ciclo da 330C, em função de sua potência e torque de giro, foi 8% mais rápido que o da 330B, somados os tempos de carregamento, de giro carregada, despejo e giro vazia. A produtividade foi

#### Carregamento de Caminhão – Mesmo Nível, girando 90°

|                                   |                                   | 330C      | 330B      |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|
| Tempo de Carregamento             | seg                               | 4,90      | 4,82      |
| Tempo de Giro Carregada           | seg                               | 3,96      | 4,20      |
| Tempo de Despejo                  | seg                               | 1,73      | 1,89      |
| Tempo de Giro Vazia               | seg                               | 2,87      | 3,62      |
| Tempo Médio de Giro               | seg                               | 13,46     | 14,53     |
| Índice dos Tempos Médios de Ciclo | %                                 | 100       | 108       |
| Capacidade da Caçamba             | m <sup>3</sup> (jd <sup>3</sup> ) | 1,4 (1,8) | 1,4 (1,8) |
| Fator de Enchimento da Caçamba    | %                                 | 126       | 119       |
| Produção                          | ton m/hr (ton/hr)                 | 850 (937) | 744 (820) |
| Índice da Produção                | %                                 | 100       | 88        |

Fonte: Caterpillar



## Abertura de Valetas

|                                     |  | 330C         | 330B        |
|-------------------------------------|--|--------------|-------------|
| Tempo de Carregamento               | seg                                      | 6,2          | 6,54        |
| Tempo de Giro Carregada             | seg                                      | 2,49         | 2,76        |
| Tempo de Despejo                    | seg                                      | 1,85         | 1,71        |
| Tempo de Giro Vazia                 | seg                                      | 3,05         | 3,62        |
| Tempo Médio de Giro                 | seg                                      | 13,6         | 14,6        |
| Capacidade da Caçamba               | m <sup>3</sup> (jd <sup>3</sup> )        | 1,45 (1,9)   | 1,45 (1,9)  |
| Fator de Enchimento da Caçamba      | %  | 86,8         | 85,17       |
| Produção                            | m <sup>3</sup> /h (jd/h)                 | 340 (445)    | 307 (401)   |
| Índice da Produção                  | %  | 100          | 90          |
| Consumo de Combustível              | L/h (gal/h)                              | 39,9 (10,53) | 38,6 (10,2) |
| Eficiência do Combustível           | m <sup>3</sup> /L (jd <sup>3</sup> /gal) | 8,5 (42)     | 7,9 (39)    |
| Índice da Eficiência do Combustível | %  | 100          | 93          |

Fonte: Caterpillar



de 935 ton/h para a primeira e de 820 ton/h para a segunda, equivalendo a uma diferença de 12%.

Em outro teste, no campo de provas da Caterpillar em Peoria (EUA), as duas máquinas foram utilizadas na escavação de valetas da largura de suas caçambas, com 4 m de profundidade e 27 m de comprimento. Também nesse caso, a 330B acabou em desvantagem, com uma produção 10% menor – 307 m<sup>3</sup>/h contra 340 m<sup>3</sup>/h, cargas úteis menores por caçamba e ciclo de tempo 7% mais lento.

Adicionalmente, testes de aceleração realizados pela fabricante, com os dois equipamentos, com tomadas de tempo de giro a cada 30 segundos, demonstraram que a aceleração da 330C foi de 4 a 6% mais rápida que a da 330B. Outra vantagem foi o melhor desempenho do sistema de arrefecimento, já que na 330C o arrefecedor de óleo é instalado atrás da cabina, evitando sua interferência no radiador e permitindo uma boa ventilação. Nesse quesito, foi possível comprovar uma eficiência 12% su-

REF. 141

perior que o da 330B, mesmo com uma colméia menor, através da troca do material e formato das aletas.

Outro diferencial notado foi a válvula de controle adicional, que permite o acréscimo de três válvulas auxiliares para permitir o uso de várias ferramentas hidráulicas. Já na 330B, justamente pela inexistência dessas válvulas, qualquer instalação de ferramentas especiais exige a modificação da estrutura da escavadeira. O mesmo acontece com o sistema de controle de ferramenta que tem opções desde um simples circuito unilateral dedicado até um sistema programável para controle eletrônico das válvulas empilháveis, ajuste do fluxo e da pressão e mudança entre uma ou duas bombas, também não disponível no modelo da série anterior. Além do sistema hidráulico para controle de ferramenta, outros dois pacotes vêm instalados de fábrica – o de rompedor e o de mandíbula. Durante a operação da 330C, também não foi preciso optar pela prioridade do giro ou da lança, mantendo-se ambas. Outros recursos adicionais no projeto da 330C também contribuíram para melhoria

das condições operacionais e de manutenção, em relação ao modelo 330B. Os filtros hidráulicos e os do motor foram centralizados em dois pontos, facilitando o acesso, em lugar de três como ocorre na 330B. Já a lubrificação dos pinos frontais da articulação, com exceção dos pinos que circundam a caçamba e são auto-lubrificantes, teve seu intervalo aumentado de 50 para 100 horas.

A cabina do operador teve seu espaço interno aumentado enquanto o painel do monitor foi diminuído, ganhou mensagens escritas na tela, comunicação em até sete idiomas e capacidade de armazenar informações sobre manutenção. A clarabóia é maior e foi instalada uma janela do lado direito, o apoio para o braço tem ajuste de altura e o assento é bicromático com dois níveis de dureza – o maior, para dar suporte ao corpo diminuindo a fadiga durante operações longas. A nova configuração da cabina também permite, ao contrário da 330B, que o Sistema de Proteção Contra Queda de Objetos (FOGS) seja aparafusado diretamente nela.

## BOZZA. A experiência que traz a certeza dos melhores resultados.

Adicione mais produtividade e economia ao seu caminhão. O equipamento é BOZZA, o chassi você escolhe.

- Carretas de Abastecimento e Lubrificação Agrícola
- Unidades Móveis Moduladas de Abastecimento e Lubrificação
- Oficinas Volantes
- Tanques para Abastecimento
- Tanques para Água com Canhão de Combate a Incêndio
- Unidades Móveis de Abastecimento e Lubrificação



José Murlia Bozza  
Com. e Ind. Ltda.  
SBC - SP

DDG  
0800-195050  
0800-199966

Fone: (11) 4127-9966  
Fax: (11) 4127-1499

unidadesmovels@bozza.com  
www.bozza.com

AMEGA



# CAT X CAT

## Pruebas realizadas por Caterpillar comprueban que la productividad de la nueva excavadora hidráulica 330CL en operaciones de carga de camión y excavación de zanjas es mayor que la del modelo anterior.

La excavadora hidráulica 330CL, modelo recién lanzado por Caterpillar Brasil, es un producto mundial de última generación, y representa un avance tecnológico importante en relación con el modelo anterior de la familia 300 –la 330 serie B. La mejora más evidente es el aumento del 11% en la potencia del motor y del 2% en el par de rotación. La tasa de flujo de la 330CL es también superior en un 17%, de modo que se acorta el tiempo del ciclo. Para comprobar el incremento de productividad y la mejora en el desempeño del nuevo modelo, Caterpillar puso las dos excavadoras a trabajar "hombro a hombro" en las mismas condiciones de operación.

La 330B y la 330CL trabajaron simultáneamente, por ejemplo, cargando un camión basculante de 11 toneladas métricas, en el mismo nivel y con una rotación de 90°, en una cantera en Japón. A pesar de que ambas estaban equipadas con un brazo R, pluma de 3,2 m y cucharón de 1,4 m<sup>3</sup>, el ciclo de la 330CL, en función de su potencia y par de rotación, fue un 8% más corto que el de la 330B, computando el tiempo de carga del cucharón, la rotación de la máquina con el cucharón cargado, el volteo de la carga en el camión y la rotación de la máquina con el cucharón vacío. La productividad de la 330CL fue de 935 ton/h contra 820 ton/h de la 330B, una diferencia del 12%.

En el campo de pruebas que Caterpillar mantiene en Peoria (EE.UU.), los dos modelos fueron utilizados en la excavación de zanjas del ancho de sus cucharones, con 4 m de profundidad y 27 m de longitud. También en este caso la 330B terminó en desventaja, con una producción un 10% menor –307 m<sup>3</sup>/h contra 340 m<sup>3</sup>/h–, cargas

útiles menores por cucharón y ciclos de trabajo un 7% más largos.

Adicionalmente, las pruebas de aceleración realizadas por Caterpillar, controlando las dos máquinas, haciendo mediciones del tiempo de rotación cada 30 segundos, demostraron que la aceleración del modelo 330CL fue del 4 al 6% superior a la del 330B. Otra ventaja fue el mejor desempeño del sistema de enfriamiento, ya que en la 330CL el enfriador del aceite está instalado atrás de la cabina, evitando que interfiera con el radiador y proporcionando una buena ventilación. En lo que se refiere al enfriamiento, se comprobó una eficiencia superior en un 12% de la 330CL sobre la 330B, a pesar de tener la 330CL un panel más chico, debido al cambio de material y a la forma de las aletas.

Otra ventaja comparativa comprobada se refiere a la válvula de control adicional, que permite agregar tres válvulas auxiliares para posibilitar el uso de varias herramientas hidráulicas. La 330B, justamente porque no tiene esta válvula, exige que se modifique la estructura de la excavadora cuando se quiere

### Carga de Camión – Mismo nivel, con rotación de 90°

|                                       |                                   | 330C      | 330B      |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|
| Tiempo de Carga del Cucharón          | seg                               | 4,90      | 4,82      |
| Tiempo de Rotación c/Cucharón Cargado | seg                               | 3,96      | 4,20      |
| Tiempo de Volteo                      | seg                               | 1,73      | 1,89      |
| Tiempo de Rotación c/Cucharón Vacío   | seg                               | 2,87      | 3,62      |
| Tiempo Medio de Rotación              | seg                               | 13,46     | 14,53     |
| Índice de los Tiempos Medios de Ciclo | %                                 | 100       | 108       |
| Capacidad del Cucharón                | m <sup>3</sup> (jd <sup>3</sup> ) | 1,4 (1,8) | 1,4 (1,8) |
| Factor de llenado del Cucharón        | %                                 | 126       | 119       |
| Producción                            | ton m <sup>3</sup> /hr (ton/hr)   | 850 (937) | 744 (820) |
| Índice de la Producción               | %                                 | 100       | 88        |

Fonte: Caterpillar

# nacional

nostra reputação vai muito além do nosso nome.

©2002 Caterpillar Americas Services Co.

416D

A confiabilidade que você espera de um produto Cat, agora fabricada no Brasil

REF 143

*Seu parceiro e fornecedor na América Latina e no Caribe—  
Visite seu revendedor Cat em*  
**www.cat.com**

**CATERPILLAR**



REF. 144

INTERMAT, salão internacional dos materiais e técnicas para obras públicas e construção, realizar-se-á de 13 a 17 de maio de 2003 em Paris no Parque de Paris Nord Villepinte. Trata-se do ponto de encontro mundial de todos os protagonistas do setor da Construção e Construção Pesada. Em 2000, 1.350 expositores de 33 países compunham os 300.000 m<sup>2</sup> de área de exposição da INTERMAT e foram visitados por 208.000 profissionais, sendo 45% internacionais.

## **INTERMAT 2003 : Objetivos ainda mais ambiciosos**

INTERMAT 2003 já se anuncia como um grande sucesso! Serão aguardados 210.000 visitantes, sendo 55% internacionais. Há um ano da mostra, 95% da área já foi reservada obrigando os organizadores a ocupar um pavilhão suplementar, o Pavilhão 3, seguindo o desenvolvimento da INTERMAT em todos os setores. Os setores em forte crescimento são: a Terraplenagem (Caterpillar, CNH, Hitachi, JCB, Komatsu), os Componentes, Equipamentos e Acessórios (Passini, Kaeser compresseur, Hatz...), a Sondagem - Perfuração (Furukawa Rockdrill, Atlas Copco Forage et Demolition...), o Concreto (CIFA, Imer, Liebherr, Putzmeister...) e a Pavimentação (Fayat, Wirtgen, Bomag, Dynapac Metso...) e a Construção.

## **INTERMAT 2003 : Criatividade e Inovação**

### **Desenvolvimento**

#### **↘ Pavimentação: O encontro do conjunto do setor ligado à pavimentação**

A pavimentação ocupará uma área de exposição específica, reunindo toda a oferta do setor, dos fabricantes de materiais à engenharia. No centro da área Pavimentação, a criação de um « village pavimentação » que reunirá os módulos de exposição junto a um "meeting point", plataforma de intercâmbio e de reflexão sobre os temas da atualidade, em especial: « a manutenção de estradas e a gestão do património » e « o impacto do meio-ambiente ».

#### **↘ O Meio Ambiente: Respostas e soluções aos problemas ligados à obrigatoriedade da reciclagem do lixo**

Um « village meio ambiente » localizado no centro do setor Compactação, reunirá os módulos de exposição junto a um "meeting point", onde serão tratados os temas fortes ligados ao meio ambiente: A reciclagem de lixo e seu tratamento, os distúrbios e a poluição nos canteiros de obra.

#### **↘ O Concreto: Um eixo de desenvolvimento**

Uma forte representatividade na INTERMAT dos fornecedores de concreto pronto para uso e um desenvolvimento focado no concreto pré-fabricado e nos fabricantes de prensas de concreto.

#### **↘ A Locação: Uma oferta completa na INTERMAT**

Os « fulls liners », as empresas de locação internacionais, as PME (Pequenas e Médias Empresas) estarão presentes no INTERMAT 2003.

### **Os Eventos**

#### **↘ MECABTP: A mecanização dos pequenos e médios canteiros de obras**

Um evento visual consagrado à mecanização dos canteiros de obras. Reportagens filmadas, entrevistas, mesas redondas...bem como demonstrações "in loco".

#### **↘ PARIS DEMO: A exclusividade mundial do INTERMAT**

Todos os dias um show ao vivo das máquinas de terraplenagem, de levantamento, de perfuração, sobre locais especialmente concebidos para isto e nas reais condições do canteiro.

#### **☉ A premiação da Inovação:**

↘ Um júri europeu recompensará as mais inovadoras empresas presentes pela primeira vez no INTERMAT 2003, em termos de materiais e sistemas.

Um site internet [www.intermat.fr](http://www.intermat.fr) dedicado aos profissionais da construção. O cadastramento "on line" permitirá aos visitantes a obtenção de crachá gratuito.

Para maiores informações, entrar em contato com a PROMOSALONS BRASIL, representante exclusivo do INTERMAT.

PROMOSALONS BRASIL

Rua Marina Cintra, 94 - 01446-901 São Paulo - SP - Tel (0 11) 3081 1255 - Fax (0 11) 3088 0333

E-mail: [joarlette.ma@terra.com.br](mailto:joarlette.ma@terra.com.br) - Site: [www.promosalons.com](http://www.promosalons.com)

## Excavación de Zanjas

|   |  | 330C         | 330B        |
|---|--|--------------|-------------|
| Tiempo de Carga del Cucharón            | seg                                      | 6,2          | 6,54        |
| Tiempo de Rotación c/Cucharón Cargado   | seg                                      | 2,49         | 2,76        |
| Tiempo de Volteo                        | seg                                      | 1,85         | 1,71        |
| Tiempo de Rotación c/Cucharón Vacío     | seg                                      | 3,05         | 3,62        |
| Tiempo Medio de Rotación                | seg                                      | 13,6         | 14,6        |
| Capacidad del Cucharón                  | m <sup>3</sup> (jd <sup>3</sup> )        | 1,45 (1,9)   | 1,45 (1,9)  |
| Factor de Llenado del Cucharón          | %  | 86,8         | 85,17       |
| Producción                              | m <sup>3</sup> /h (jd/h)                 | 340 (445)    | 307 (401)   |
| Índice de la Producción                 | %  | 100          | 90          |
| Consumo de Combustible                  | L/h (gal/h)                              | 39,9 (10,53) | 38,6 (10,2) |
| Eficiencia del Combustible              | m <sup>3</sup> /L (jd <sup>3</sup> /gal) | 8,5 (42)     | 7,9 (39)    |
| Índice de la Eficiencia del Combustible | %  | 100          | 93          |

Fuente: Caterpillar

instalar cualquier herramienta especial. Lo mismo sucede con el sistema de control de herramientas, cuya gama de opciones abarca desde un simple circuito unilateral dedicado hasta un sistema programable de control electrónico de las válvulas encimadas, ajuste del flujo y de la presión y cambio entre una o dos bombas, ventajas que el modelo de la serie anterior tampoco ofrece. Además del sistema hidráulico de control de herramientas, vienen instalados de fábrica otros dos sistemas adaptadores—el del rompedor y el del cucharón de almejas. Durante la operación de la 330CL, tampoco fue necesario optar por la prioridad de rotación o de pluma, se mantuvieron ambas.

Otros recursos adicionales del proyecto de la 330CL también contribuyen a mejorar las condiciones de operación y de los servicios de mantenimiento, en relación con el modelo 330B. Los filtros hidráulicos y los del motor están concentrados en dos puntos en vez de en tres puntos diferentes como sucede en la 330B, facilitando así el acceso. Por otra parte, el intervalo de lubricación de los pasadores frontales de la articulación, salvo el de los pasadores de las bisagras del cucharón que son autolubricantes, ha sido aumentado de 50 a 100 horas.

El espacio interno de la cabina del operador se ha aumentado, mientras que la consola del monitor ha sido achicada y ahora se puede recibir mensajes escritos en la pantalla del mismo. La comunicación puede ahora hacerse en siete idiomas diferentes y se puede almacenar información acerca del mantenimiento. El tragaluz es más amplio y se ha instalado una ventanilla del lado derecho. La altura del apoyabrazos es ajustable y el nuevo asiento con un color de dos tonos ofrece dos tipos de cojines, suave y duro—este último sirve de apoyo al cuerpo disminuyendo el cansancio durante las operaciones prolongadas. La nueva configuración de la cabina permite, al contrario de la del modelo 330B, que el Sistema de Protección Contra Caída de Objetos (FOGS) sea atornillado directamente a ella.

REF. 144



# GUINDASTES

**SOBRE RODAS MODELOS RT / TC e AT**  
**SOBRE ESTEIRAS**  
**LANÇA TELESCÓPICA**  
**LANÇA TRELIÇADA**

Venda, Reforma, Manutenção e Assistência Técnica  
 em nossas Oficinas ou na sua Obra



 **TEREX**

**P & H      AMERICAN      LORAIN**

TEL. FAX 0XX 11 3743 7990  
 CELULAR 0XX 11 9932 5707  
 email - perez@asserc.com.br

# A INCESSANTE BUSCA DE SOLUÇÕES

Escavadeira sobre pontão com peso operacional de 390 toneladas, equipada com caçamba de 17 m<sup>3</sup>, operando na limpeza da baía de São Francisco (EUA). Equipamento possui proteções e implementos (lança, semibraço e caçamba) especialmente desenvolvidos para a aplicação.



## Liebherr desenvolve escavadeiras montadas sobre suportes flexíveis (ou pedestais elásticos) para trabalhos de dragagem

Na constante busca de soluções que viabilizem técnica e economicamente as diversas situações de operação exigidas pelo mercado, a Liebherr tem desenvolvido e apresentado soluções inovadoras e eficientes. As empresas que operam no segmento de sucata metálica já comprovaram este fato através da utili-

zação de escavadeiras desenvolvidas especialmente para o manuseio desse material. Essas máquinas possuem lança e semibraço industriais, com garras de 04 ou 05 pinças de configuração fechada, semifechada ou aberta. No segmento da construção civil, a Liebherr possui as já consagradas escavadeiras para o carregamento ou des-

monte de materiais, ou ainda para grandes demolições, neste caso operando com diferentes tamanhos de lanças que permitem uma altura de operação variando de 20 a 38 metros e operação com diferentes tipos de ferramentas. Uma área bastante interessante, em que a Liebherr também dispõe de soluções inovadoras, é a de dragagem, utilizando escavadeiras dos mais diversos modelos e tamanhos.

Quando o período de dragagem é curto, normalmente o empreiteiro utiliza uma escavadeira afixada sobre um pontão por meio de correntes ou cabos de aço e ao final da operação, a escavadeira está apta para outras aplicações: esta é uma aplicação típica de dragagem de pequenos rios. Nos casos em que a operação se estende por períodos maiores, a Liebherr disponibiliza escavadeiras montadas sobre suportes flexíveis (ou pedestais elásticos). Tais suportes absorvem além do peso próprio, as forças de reação e os momentos.

Nestes casos, o peso da escavadeira é reduzido em 40%, já que a mesma não possui carro inferior e a fixação ao pontão é feita através de elementos elásticos com grande capacidade de absorção de choque. É óbvio que tais máquinas não podem ser fixadas em qualquer tipo ou

design de pontão. A estrutura de aço do pontão, assim como de seus pontaletes devem levar em consideração as características técnicas da escavadeira, que são entre outras, a força de escavação (momento de tombamento), a aceleração e desaceleração dos movimentos de giro, as diferentes situações do centro de gravidade durante os ciclos de trabalho; e a potência hidráulica instalada. Quando aplicada sobre pontões, com a fixação através de base elástica, as funções hidráulicas relacionadas com o movimento das esteiras são utilizadas para acionamento de diferentes pontaletes e guinchos do pontão. Cabe dizer que equipamentos destinados a este tipo de aplicação normalmente estão sujeitos à agressividade do meio, como no caso de operação em água salgada ou água com resíduos químicos; para essas situações, há necessidade de se prover as proteções adequadas. Sejam elas através da pintura especial, da utilização de graxas especiais, de revestimento especial de níquel cromo nas hastes, do preenchimento do interior da lança e do semibraço com espuma sintética que impede a infiltração e o acúmulo de água evitando a corrosão prematura, da pressurização do reservatório de óleo hidráulico evitando a condensação contínua além de muitas outras.

Escavadeira especialmente desenvolvida para o manuseio de sucata



REF. 147



# LA INCESANTE BÚSQUEDA DE SOLUCIONES

Excavadora montada sobre pontón, con peso en orden de trabajo de 390 t y equipada con un cucharón de 17 m<sup>3</sup>, operando en la limpieza de la bahía de San Francisco (EE.UU.). La máquina tiene protecciones e implementos (brazo, pluma y cucharón) especialmente desarrollados para esa aplicación.

## **Liebherr desarrolla excavadoras montadas sobre soportes flexibles (apoyos elásticos) para trabajos de dragado.**

**E**n la permanente búsqueda de soluciones técnica y económicamente factibles, para la explotación de las diversas situaciones de operación exigidas por el mercado, la empresa Liebherr desarrolla y presenta constantemente soluciones innovadoras y eficientes. Las empresas que trabajan en el sector de chatarra ya lo han podido comprobar por medio de la utilización de las excavadoras diseñadas especialmente para la manipulación de desechos metálicos. Estas máquinas tienen plumas y brazos industriales, con garfios de cuatro o cinco grapas de configuración cerrada, semicerrada o abierta.

Para el rubro de la construcción civil, Liebherr ofrece las renombradas excavadoras para carga o desmonte de materiales, e incluso para demoliciones de gran envergadura, casos en que trabajan con plumas de diferentes tamaños que les permiten alcanzar alturas de operación de entre los 20 y los 38 metros, y trabajar con diferentes tipos de herramientas. Un rubro sumamente interesante para el que Liebherr también pone a disposición soluciones innovadoras, es el de dragado, en el que se utilizan excavadoras de los más diversos modelos y tamaños.

Cuando el período de dragado es corto, por lo general el contratista usa una excavadora fijada sobre un pontón por medio de cadenas o cables de acero, de modo que al finalizar la operación, la excavadora está lista para ser usada en otros trabajos: ésta es una aplicación típica de dragado de ríos pequeños. En los casos en que la operación de dragado se extiende por períodos más prolongados, Liebherr ofrece excavadoras montadas sobre soportes flexibles (apoyos elásticos). Estos soportes absorben, además del propio peso de la máquina, las fuerzas de reacción y los momentos.

En estos casos, el peso de la excavadora es un 40% más bajo, ya que la máquina no tiene bastidor inferior ni tren de rodaje, y se la fija al pontón por medio de elementos elásticos con gran capacidad de absorción de choques. Es evidente que estas máquinas no pueden ser instaladas sobre pontones de cualquier tipo o diseño. La estructura de acero del pontón, así como la de sus elementos de anclaje, debe tener en consideración las características técnicas de la excavadora, entre las cuales las principales son: la fuerza de excavación (momento de vuelco), la aceleración y desaceleración de los movimientos giratorios, las diferentes posiciones del centro de gravedad a lo largo del ciclo de operación y la potencia hidráulica instalada.

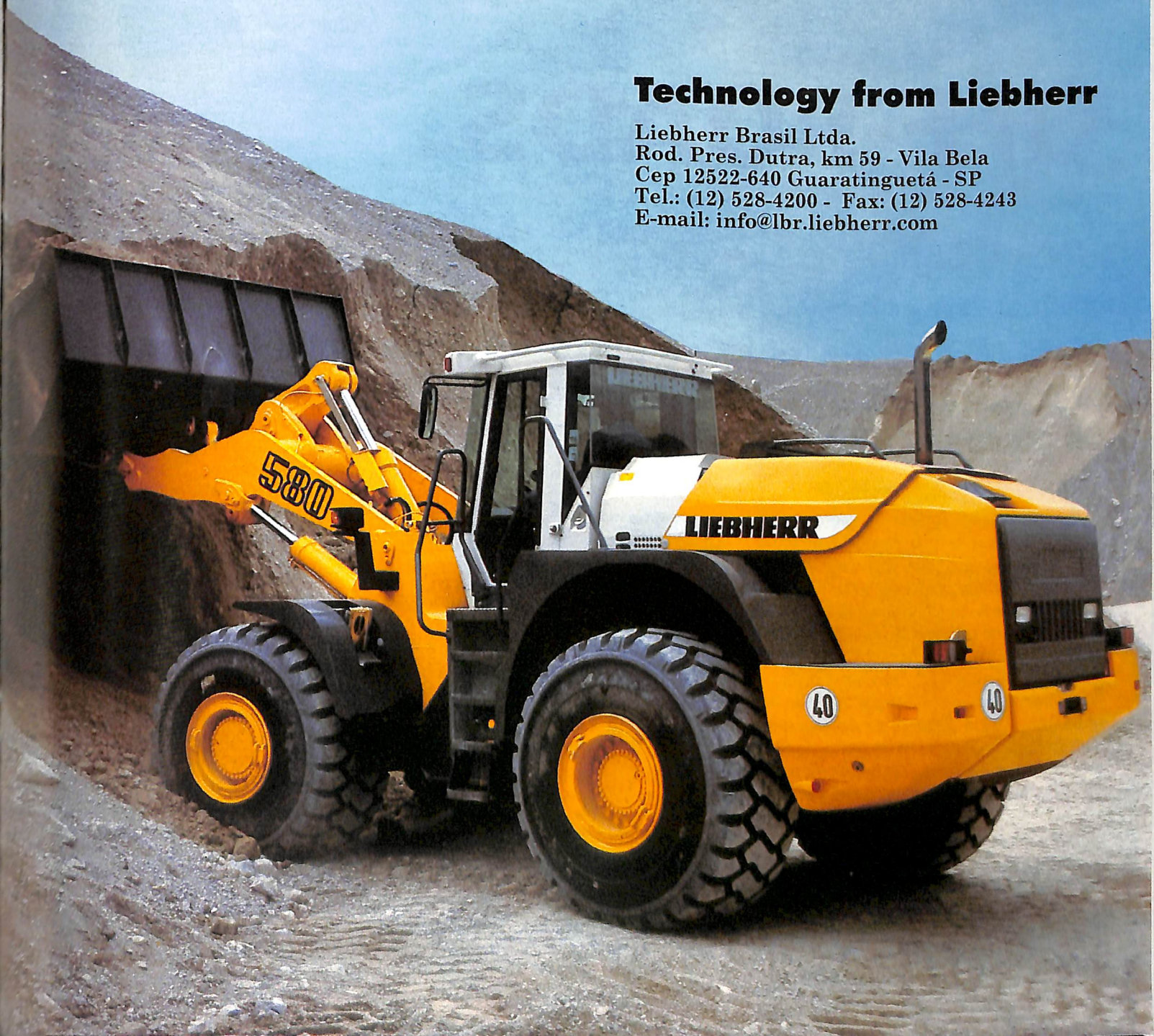
Cuando estas máquinas están instaladas sobre pontones, montadas sobre bases elásticas, las funciones del sistema hidráulico relacionadas al movimiento de las orugas son utilizadas para accionar los diferentes elementos de anclaje y malacates del pontón. Es importante hacer notar que las máquinas destinadas a este tipo de aplicación están, por lo general, expuestas a la agresividad del medio, como cuando se trabaja en agua salada o en agua que contiene residuos químicos, por ejemplo. En estas situaciones es necesario protegerlas adecuadamente, ya sea mediante la utilización de pinturas especiales o de grasas especiales, ya sea haciendo un revestimiento especial de níquel-cromo en el varillaje o rellenando el interior del brazo y de la pluma con espuma sintética, para impedir la infiltración y la acumulación de agua, evitando la corrosión prematura. Otra medida recomendable, entre muchas otras, es presurizar el tanque de aceite hidráulico para evitar la condensación permanente.



# Progresso gera sucesso

## Technology from Liebherr

Liebherr Brasil Ltda.  
Rod. Pres. Dutra, km 59 - Vila Bela  
Cep 12522-640 Guaratinguetá - SP  
Tel.: (12) 528-4200 - Fax: (12) 528-4243  
E-mail: info@lbr.liebherr.com

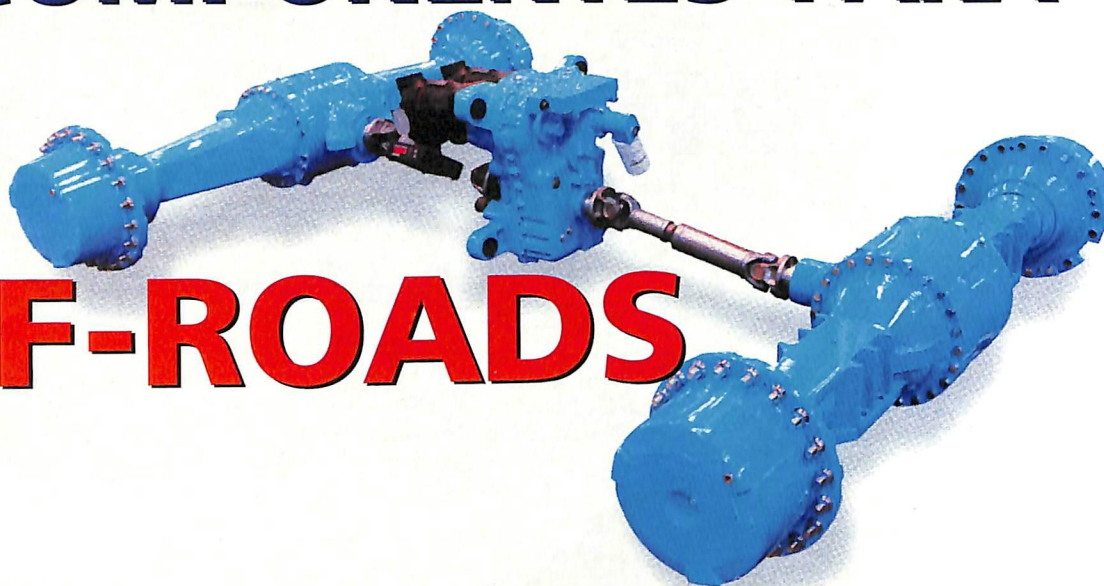


# LIEBHERR

Mining Power.

# COMPONENTES PARA

# OFF-ROADS



**Dana investe em seu Complexo de Gravataí (RS) e se diz preparada para atender à demanda dos fabricantes nacionais de equipamentos fora-de-estrada.**

**A** afirmação, focada no mercado de máquinas de movimentação de terra, é de Rissaldo Laurenti Junior, gerente de Vendas da Divisão Spicer para Produtos Fora-de-Estrada da Dana, que fabrica eixos diferenciais e de transmissão, transmissões de mudança, controles eletrônicos, conversores de torque, válvulas e bombas hidráulicas. Segundo ele, ainda, "a Dana já investiu, até o momento, US\$ 4 milhões de dólares em sua divisão fora-de-estrada na América do Sul e há previsões de uma média de investimento anual de US\$ 1 milhão, para os próximos anos, na região.

Esse aporte de recursos se justifica pelos planos da fabricante de aumentar a representatividade desse negócio em seu faturamento global, dos atuais 2% para cerca de 4% até 2004. "O mercado latino-americano é importante e estratégico para a Dana", garante Laurenti.

## Aplicação Regional

Essa perspectiva se mantém dentro de uma avaliação mais ampla que o gerente faz do mercado de equipamentos para construção e mineração. "Do ponto de vista econômico, o mercado de máquinas de construção norte-americano tem atingido o mais baixo nível

de atividades dos últimos tempos, condição que deve ser mantida, por mais 6 ou 9 meses, em outros países e que perdura no mercado de máquinas para mineração. Também estamos assistindo, ainda, a uma estabilização dos preços de máquinas para construção".

À parte o "nível de atividades", o Grupo utiliza um enfoque de engenharia global para identificar e satisfazer as necessidades de torque/carga de seus clientes. Para isso, conta com centros de projeto de produtos globais, com engenharia de aplicação regional por satélite. No caso da América Latina, explica Laurenti, as necessidades e características regionais dos usuários são sempre consideradas na definição das especificações dos produtos. "Temos uma equipe local, que inclui engenheiros de produto e especialistas em suporte, que repassa sua longa experiência em sistemas de trem de força na região a nossos Centros de Desenvolvimento no mundo".

Como exemplo, ele cita "pequenas alterações" que foram feitas, no ano passado, em um dos eixos usados em máquinas de construção, melhorando sua adaptação a condições particulares de aplicação. "Foram modificações introduzidas com bastante agilidade, em cooperação com um dos Centros da Dana na Europa". Normalmente, ele acrescenta, nossos produtos fora-de-estrada já apresentam um projeto robusto, o que difundiu sua utilização na América do Sul



antes mesmo da instalação do Complexo de Gravataí.

## Eletrônica Embarcada

A divisão brasileira já inclui em sua linha de produção eixos para pás-carregadeiras, motoniveladoras e compactadores, eixos não tracionados para retroescavadeiras e tratores agrícolas e eixos tracionados para tratores agrícolas 4x4.

Na área de transmissões já equipa, desde março de 2000 e com mais de 60% de nacionalização, cita Laurenti, as pás-carregadeiras W20 da Case New Holland (CNH) e, no início deste ano, passou a fornecer o produto, montado no Brasil e antes importado da fábrica da Dana na Bélgica, para as pás-carregadeiras L50D, da Volvo Construction Equipment Latin America.

Única fabricante de transmissões powershift no Brasil, a Dana tem planos, inclusive, de ampliar sua participação nesse segmento, onde Laurenti prevê o início da produção de sistemas powershuttle dentro de 2 anos, e no de eixos agrícolas tracionados e para construção.

É o curso natural de um processo que vem sendo desenvolvido há já algum tempo para esses produtos e que incorpora o conceito de eletrônica embarcada nos equipamentos. "Podemos dizer que, atualmente, temos disponíveis para o mercado, transmissões que são o 'estado da arte' nesses tipos de sistema – como as Powershift eletrônicas, para serem usadas em conjunto com a nova geração de motores eletrônicos e nossos eixos de suspensão independente", considera Laurenti. Prova disso é o sistema completo de acionamento que a Dana Brasil levou para a Conexpo/Conagg'2002, realizada este ano em Las Vegas (EUA) e que incluiu a trans-

missão Powershuttle para retroescavadeira e manipuladores telescópicos, controles eletrônicos avançados de última geração e um eixo para veículos especiais on-road e off-road, além de diversas inovações em eixos para máquinas compactas hidrostáticas e mecânicas. Foi também a primeira vez, segundo Laurenti, "desde a aquisição dos cardans da GKN, conhecida agora como Spicer Italcardano e Spicer GWB, que apresentamos uma classificação dos *End-fittings* - flanges de acoplamento e terminais - e dos projetos de cardans com capa flangeada, tipo asa, semi-furo e furo completo".

## Postos de Serviço

Para garantir suporte e assistência técnica aos produtos da linha off-road, a divisão se vale do que denomina Posto de Serviço Spicer, uma autorizada montada em parceria com oficinas locais, conforme as regras e especificações da fabricante. Até agora, só na América do Sul, foram estruturadas quatro dessas unidades, duas delas no Brasil, uma Chile e outra na Argentina.

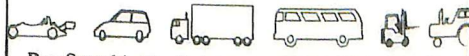
A instalação dos postos é determinada, segundo Laurenti, a partir de uma pesquisa que identifica regiões potenciais, volume de equipamentos e máquinas que utilizam os produtos Spicer e, ainda, possíveis candidatos a se tornarem um Posto de Serviço Spicer. "Somente após isto é que nós designamos o serviço como autorizado", destaca o gerente. Outra atribuição da divisão é dar suporte também aos produtos fornecidos pelo Grupo de Sistemas Fora-de-Estrada das fábricas Dana, sediadas na Itália, Bélgica e Estados Unidos (EUA) e importados para a América do Sul.

REF. 150

## 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  
PABX: (011) 5563-4373

# LOCAÇÕES

## E VENDAS

## LOCAÇÃO

Por 200 horas/mês:  
(Sem operador)

**R\$23,30/hora**

Com rompedor de 160kg:

**R\$47,70/hora**

Preço do operador:

**R\$9,73/hora**



Peso operacional: 2,20 ton

Potência: 18 CV

Caçamba STD: 0,066m<sup>3</sup>

Prof. Escav.: 2,36m

Delphis

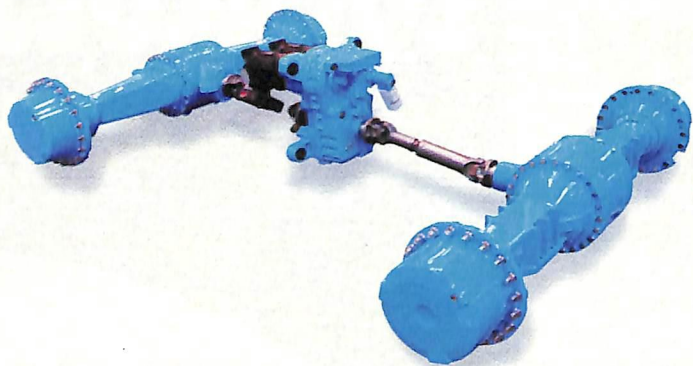
## WNA IKEDA

MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

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

Av. Eng.º Caetano Álvares, 533 - Bairro do Limão  
Cep 02546-000 - São Paulo - SP

Fone: (11) 3857-4277 - Fax: (11) 3857-9838



# COMPONENTES PARA LOS FUERA DE CARRETERA

**Dana invierte en su Complejo de Gravataí (Rio Grande do Sul) y se considera preparada para atender a la demanda de los fabricantes brasileños de equipos fuera de carretera.**

**E**sta afirmación, que está dirigida principalmente al mercado de máquinas de movimiento de tierra, la hace Rissaldo Laurenti Junior, gerente de Ventas de la División Spicer para Productos Fuera de Carretera de Dana, que fabrica ejes diferenciales y de transmisión, árboles de transmisión del cambio, controles electrónicos, convertidores de par, válvulas y bombas hidráulicas.

Laurenti explica que "Dana ya ha invertido, hasta el momento, 4 millones de dólares en su división fuera de carretera en Sudamérica, y calcula que, durante los próximos años, hará inversiones anuales de un millón de dólares, en promedio, en la región.

Los planes de la empresa fabricante a cerca de aumentar la representatividad de este rubro de negocio en su facturación global, del actual 2% a aproximadamente el 4% hasta 2004, justifican plenamente este aporte de recursos. "El mercado latinoamericano es importante y estratégico para Dana", garantiza Laurenti.

## Aplicación Regional

El gerente de Dana mantiene también una perspectiva de crecimiento cuando hace una evaluación más amplia y analiza el mercado de equipos para la construcción y la

REF. 153

minería. "Desde el punto de vista económico, el mercado de máquinas de construcción norteamericano ha alcanzado el nivel más bajo de actividad de los últimos tiempos, condición que debe repetirse, a lo largo de los próximos 6 ó 9 meses, en otros países, y que se refleja en el mercado de máquinas para la minería. También hemos percibido que perdura la tendencia de estabilización de los precios de las máquinas para la construcción."

Aparte del "nivel de actividades", el Grupo Dana utiliza un enfoque de ingeniería global para identificar y satisfacer las necesidades de par/carga de sus clientes. Para ello, cuenta con centros de diseño de productos globales y con el respaldo de la ingeniería de aplicación regional por satélite. En el caso de América Latina, explica Laurenti, las necesidades y características regionales de los usuarios son siempre consideradas al definir las especificaciones de los productos. "Tenemos un equipo local compuesto por ingenieros de producto y especialistas en respaldo, que transmiten a nuestros Centros de Desarrollo de todo el mundo su gran experiencia en sistemas de tren de fuerza específicos para la región."

Como ejemplo, cita "las pequeñas alteraciones" que fueron hechas, el año pasado, en uno de los ejes usados en máquinas de construcción, para adaptarlas a las condiciones

**SOLUÇÕES DEFINITIVAS  
EM TRANSPORTE,  
ENGENHARIA DE  
EQUIPAMENTOS  
E MANUTENÇÃO.**

### Engenharia

- Organização da Manutenção
- Sistemas Informatizados
- Perícia e Avaliações
- Especificação de Equipamentos
- Propostas Técnicas

### Golden Service

- Transporte para Eventos em Geral
- Logística em Transporte
- Transporte de Cargas



específicas de aplicación de la región. "Se trata de modificaciones introducidas con bastante rapidez, en cooperación con uno de los Centros de Dana en Europa". Normalmente, añade Laurenti, nuestros productos fuera de carretera tienen un diseño bastante robusto, motivo por el cual ya contaban con una gran aceptación en América del Sur antes, incluso, de que construyéramos nuestro Complejo en Gravataí.

## Electrónica Incorporada

La división brasileña ha incluido en su línea de producción ejes para palas cargadoras, motoniveladoras y compactadores, ejes sin tracción para retroexcavadoras y tractores agrícolas y ejes de tracción para tractores agrícolas 4x4.

En lo que se refiere a la transmisión, Laurenti explica que, desde marzo de 2000, Dana suministra ejes, con un índice de nacionalización de más del 60%, para las palas cargadoras W20 de Case New Holland (CNH), y que, a partir de comienzos de este año, también los suministra para las palas cargadoras L50D, de Volvo Construction Equipment Latin America. Estos últimos, que antes eran importados de la fábrica de Dana en Bélgica, son ahora montados en Brasil.

Único fabricante de transmisiones Power Shift en Brasil, Dana también tiene planes para ampliar su participación en este rubro y Laurenti informa que, para lograrlo, dentro de dos años se iniciará la producción de sistemas Power Shuttle de ejes de tracción, tanto para uso agrícola como para la construcción.

Es el desenlace natural de los proyectos que comenzaron a desarrollarse hace ya algún tiempo y que, por supuesto, incorporarán a los equipos los más modernos conceptos como los sistemas electrónicos de verificación y control. "Podemos decir que, actualmente, ponemos a disposición del mercado transmisiones que están entre los más avanzados sistemas de transmisión del mundo -como las Power Shift electrónicas, que deben ser usadas en conjunto con la nueva generación de motores electrónicos, y nuestros ejes

de suspensión independiente", considera Laurenti.

Una prueba de ello es el sistema completo de accionamiento que Dana Brasil expuso en la Conexpo/Conagg'2002, realizada este año en Las Vegas (EE.UU.) y que incluye la transmisión Power Shuttle para retroexcavadoras y manipuladores telescópicos, controles electrónicos avanzados de última generación y un eje para vehículos especiales que operan en carreteras y fuera de carretera, además de diversas novedades en ejes para máquinas compactas hidrostáticas y mecánicas. Fue también la primera vez, de acuerdo con Laurenti, "desde la adquisición de los cardanes de GKN, actualmente conocida como Spicer Italcarno y Spicer GWB, que presentamos una clasificación de los End-fittings -terminales y bridas de acoplamiento-, y de los diseños de cardanes con tapa embreada, tipo pestaña, semiperforada y con orificios completos".

## Centros de Servicios

Para garantizar una buena asistencia técnica a los productos de la línea fuera de carretera, la división se vale de lo que denomina Centros de Servicio Spicer, un taller especializado autorizado y montado en conjunto con talleres mecánicos locales, conforme a las reglas y especificaciones de la fábrica. Hasta el momento, solamente en Sudamérica, se han organizado cuatro unidades de este tipo, dos de ellas en Brasil, una en Chile y otra en Argentina.

La ubicación de los centros es determinada, según Laurenti, a partir de un sondeo que identifica las regiones con potencial, según el volumen de equipos y máquinas que utilizan los productos Spicer y, además, los posibles candidatos a convertirse en un Centro de Servicio Spicer. "Solamente después de esta evaluación es que designamos un determinado taller como centro de servicio autorizado", señala el gerente.

Otra atribución de la división es la de brindar apoyo también a los productos suministrados por el Grupo de Sistemas Fuera de carretera de las fábricas Dana, instaladas en Italia, Bélgica y los Estados Unidos e importados por América del Sur.



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**

REF. 124



**ALLIED**

**Compactadores  
Estaqueadores**





**René Fontès, Presidente da Divisão de Terraplenagem da MICHELIN mundial, entregou no dia 25 de janeiro de 2001 à REGIGANT, na pessoa do seu Diretor Executivo, Eng. Humberto Ricardo Cunha De Marco, o Certificado de Homologação como Reparadora Oficial de Pneus de Terraplenagem**

# CERTIFICADO

Conferimos à empresa *Regigant - Recuperadora de Pneus Gigantes Ltda.* o presente certificado pela oficialização da homologação como reparadora de pneus de terraplenagens.

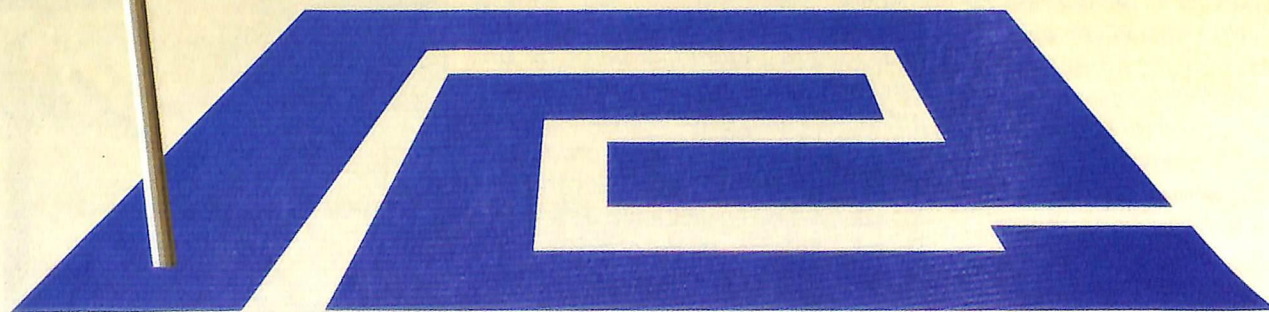


**MICHELIN**

*[Handwritten Signature]*  
MICHELIN PNEUS FORA DE ESTRADA  
AMÉRICA DO SUL



**MICHELIN**



# REGIGANT

**SOLUÇÃO EM PNEUS FORA-DE-ESTRADA**

Fone: (0xx) 31 3391-8001 - Fax: (0xx) 31 3351-3425 - e-mail: [regigant@regigant.com.br](mailto:regigant@regigant.com.br)

**ASSEGURE O SEU EXEMPLAR DE M&T. ASSOCIE-SE À SOBRATEMA JÁ.**  
*¡Garantice su ejemplar de M&T. Asóciase a Sobratema ya!*



*Sou sócio da Sobratema e quero alterar meus dados cadastrais*

*Soy socio de Sobratema y quiero alterar mis datos:*

*Quero me associar à Sobratema /*  
 Quiero asociarme a Sobratema

P. Física  6 meses (R\$ 46,00)  12 meses (R\$ 86,00)

P. Jurídica  6 meses (R\$ 155,00)  12 meses (R\$ 300,00)

Nome/Nombre.....

Cargo/Cargo.....

Empresa/Empresa.....

Endereço/Dirección.....

Cidade/Ciudad.....Estado/Provincia.....CEP/C.P.....País/País.....

Telefone/Teléfono.....Fax/Fax.....

Assinatura/Firma.....Data/Flecha.....

**COLE AQUI**

*a etiqueta do último exemplar recebido.*

**PEGUE AQUI**

*la etiqueta incorrecta del último ejemplar recebido.*

**SERVIÇO M&T DE CONSULTA / SERVICIO M&T DE CONSULTAS**



*Para receber maiores informações sobre nossas matérias ou anúncios, circule o número abaixo correspondente ao código dos artigos ou publicidade que geram seu interesse; preencha o questionário, envie para a redação e aguarde pelo recebimento de informações adicionais. / Si desea más información sobre nuestras materias o anuncios, haga un círculo alrededor de los números que correspondan a los códigos de los artículos o publicaciones que sean de su interés; responda al cuestionario, envíelo a la redacción y aguarde la respuesta con informaciones adicionales.*

Edição Nº.....Data da Capa.....

Nome/Nombre.....

Cargo/Cargo.....

Empresa/Empresa.....

Endereço/Dirección.....

Cidade/Ciudad.....CEP/C.P.....

Estado/Provincia.....País/País.....

Telefone/Teléfono.....Fax/Fax.....

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 |
| 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 |
| 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 |
| 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 |
| 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 |
| 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 |
| 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 |
| 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 |
| 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 |
| 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 |

Outros.....

**Tipo de Negócio / Indústria / Tipo de Negócio / Industria**

*Empreiteira / Contratista*  *Locador de Equip. / Alquiler de Equip.*

*Estab. Indust. / Estab. Indust.*  *Fabr. Equip. / Fabr. Equip.*

*Agente / Distribuidor*  *Prest. Serv. / Prest. Serv.*

*Org. Govern. / Órg. Gubern.*  *Outros / Otros.....*

*Qual o tipo de equipamento que você compra, especifica, usa, vende ou assiste? (favor assinalar os itens aplicáveis) / Cuál es el tipo de equipo que Ud. compra, especifica, usa, vende o assiste? (por favor marcar los ítems aplicables)?*

*Constr. Pesada / Constr. Pesada*  *Constr. Predial / Edificación*

*Maq. Operatr. / Máq. Herram.*  *Veíc. Leves / Veh. Liv.*

*Veic. Pes./ Veh. Pesados*  *Agricultura / Agricultura*

*Outros / Otros.....*

*Qual o faturamento anual da sua empresa? (milhares de dólares) /*  
*Cúal es la facturación anual de su empresa? (Millares de dólares)?*

*Menos de mil / Abajo de mil*  *5 a 19,9 mil*

*1 a 2,9 mil*  *20 a 99,9 mil*

*3 a 4,9 mil*  *Acima de 100 mil / Arriba de 100 mil*

*Sua empresa tem oficina de manutenção própria? / Tienes su empresa talleres de mantenimiento propios??*

*Sim / Si*  *Não/ No*



*Cole o selo aqui.  
Pegue su estampilla de  
correos aquí.*

**Av. Auro Soares de Moura Andrade, 252 - Cj. 81  
CEP 01156-001 - São Paulo - SP - Brasil**

**01156-001**

---

---

---

---

Remetente:



5ª Feira Internacional de Equipamentos para Construção  
3ª Feira Internacional de Equipamentos para Mineração



# A MAIOR FEIRA DE EQUIPAMENTOS DA AMÉRICA LATINA

16 a 20 de setembro de 2003

Centro de Exposições Imigrantes - São Paulo, SP

# M&T EXP

*Tecnologia em Evolução.*



Organização e Promoção:



Sociedade Brasileira  
de Tecnologia para  
Equipamentos e  
Manutenção

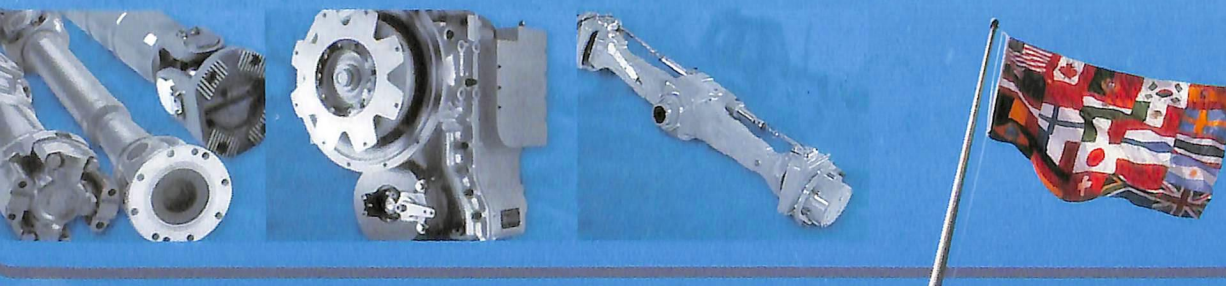


FEIRAS DE NEGÓCIOS  
ALCANTARA MACHADO

Atendimento: Av. Ataliba Leonel, 93 - 8º andar - cj 84 - CEP 02033-000 - São Paulo, SP - Brasil - Tel: (11) 6251-0244 / 3829-9111 - Fax: (11) 6251-0244 / 6221-2378  
e-mail: [info@mtexpo.com.br](mailto:info@mtexpo.com.br)

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

**Não importa onde você está.** Se há movimento, pode ter certeza, a Spicer está nele. A Spicer é o único fornecedor de sistemas completos de transmissão para equipamentos de construção e mineração. Nós podemos oferecer para o seu projeto eixos diferenciais tracionados ou não-tracionados, transaxles, cardans, transmissões PowerShift, conversores de torque e controladores eletrônicos. E nossa presença em 30 países, nos permite estar sempre ao seu lado, prontos para encontrarmos a melhor solução. Conheça esse mundo de inovação e tecnologia, visite [www.dana.com.br/estrada](http://www.dana.com.br/estrada).



**SPICER®**

SPICER® GWB  
SPICER® ITALCARDANO  
SIGE™  
COMAXLE®  
KIRKSTALL®  
CLARK-HURTH™

*People Finding A Better Way®*