

# Manutenção & Tecnológica

MAIO/JUNHO 1992 • Nº 11

**Bauma 92,  
Serviços,  
Nas empresas,  
E muito mais...**



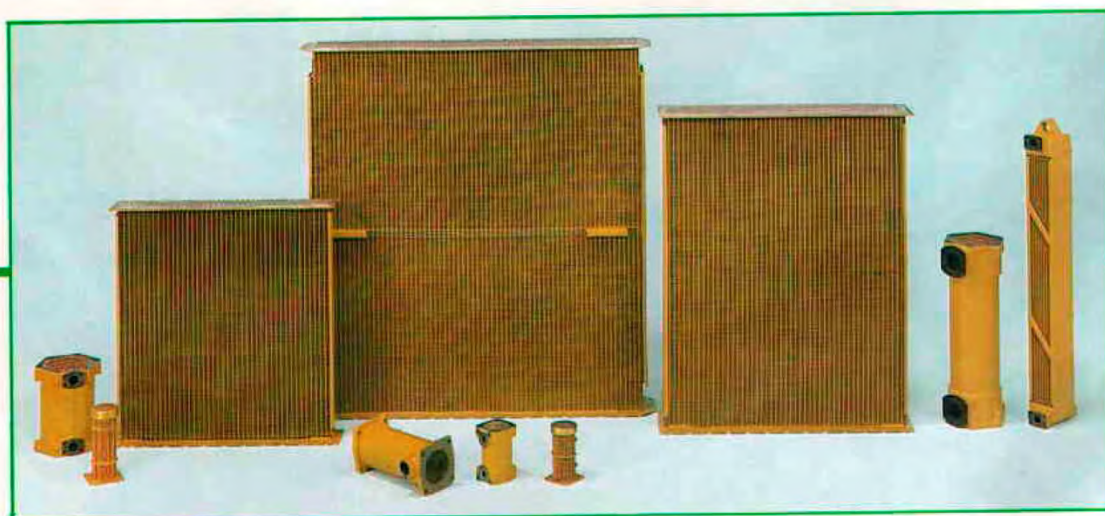
**SOBRATEMA**

# NA HORA DA REPOSIÇÃO

# **RV** **RADIADORES**

# **VISCONDE**

*Questão de qualidade*



Radiadores Visconde, qualidade, garantia e eficiência para o mercado de reposição do Brasil e exterior. A comercialização direta com revendedores e montadores, é notabilizada pela rapidez e pontualidade com que entrega suas encomendas. Confira você mesmo.

Contate nosso departamento comercial

## **RV** **RADIADORES**

## **VISCONDE**

Matriz: Rua Visconde de Parnaíba, 535/7 - Brás  
São Paulo - SP - CEP 03045  
ADM. Fone: (PABX) 279-8822 - Fax: 278-5480

# Caro Leitor,

Uma das maiores exposições de equipamentos para construção do mundo, a Bauma é um atrativo todos os anos. Em sua 23ª edição, realizada no período de 6 a 12 de abril, na cidade alemã de Munique, a feira mostrou a grandiosidade do mercado europeu. O engenheiro Orlando Beck Machado, da C.B.P.O., esteve lá e conta um pouco sobre a Bauma 92 (fotos do engenheiro Fernando Cerello, da C.B.P.O.)

Esta edição de Manutenção & Tecnologia traz muitas atrações. E algumas novidades. Wilson Meister, da Ivaí, apresenta mais uma parte de seu artigo sobre a influência da economia na manutenção. "Vibrações", este é o tema abordado pelo engenheiro Antonio Lenda, que passa a colaborar com a revista. Damos seqüência

também aos pontos levantados no encontro sobre a Manutenção sem Reposição, mostrando a segunda parte das perguntas feita a representantes da Komatsu, Caterpillar e Fiatallis.

Na seção Perfil, conversamos com Blás Cabrera, da Servig-Civilsan, um administrador de empresas que conta suas experiências e desafios no setor.

Com relação aos destaques da Sobratema - Sociedade Brasileira de Tecnologia par Manutenção -, divulgamos os principais temas debatidos na última reunião de diretoria. O Concurso Sobratema de Monografias Técnicas foi um deles, devendo dar aos participantes prêmios interessantes.

Leitura, Nas empresas, Custos, Índice e Humor completam a relação de atrações.



**Conselho Editorial**

# expediente

SOBRATEMA - Sociedade Brasileira de Tecnologia para Manutenção. **Diretoria** - Presidente: Jader Fraga dos Santos • Vice-Presidente: Olavo Silveira • Diretor Técnico: Rodolfo Arruda • Diretor de Suprimentos: Blás Cabrera • Diretor Financeiro: Carlos Pimenta • Diretor de Comunicação: Afonso Mamede • Diretor Regional/MG: Edson Carvalho • Diretor Regional/PR: Luiz Vasconcellos • Diretor Regional/BA: Dalcy Sobrinho • Diretor Regional/RJ: Gilberto Costa • Secretário Executivo: Roberto Ferreira • **Conselho** - A.G. Figueiredo • Orlando Machado • João Pascarelli Campos • Mário Hamaoka • Edmundo Brandão • Affonso Celso Guedes • Marcílio Marques • Fábio Valle • Sérgio Palopoli • José Luiz Fonseca • Wilson Meister • Gino Cucchiari • Seiichi Nakagawa • Juan Bastos • Permínio Amorim Neto • **Conselho Editorial**: Jader Fraga dos Santos e Antonio Roberto de Paula Ferreira • **Editores**: Carlos Raíces e Marcelo Eduardo Braga • **Edição e Redação**: RB&C Comunicação • **Diretor de Arte**: Rodrigo Carro • **Assistente de Arte**: Alessandra Gabriel • **Colaboradores**: Luis Fernando Machado Ferreira (Ilustração) • **Diretora de Produção**: Maria Bernadete Machado • **Jornalista Responsável**: Marcelo Eduardo Braga - MTB 18324 • **Publicidade e Administração**: Delphos Propaganda & Marketing S/C Ltda., Rua Joinville, 661 - Ibirapuera - CEP 04008 - São Paulo - SP - Fones: (011) 5497261/5739582 • **Manutenção & Tecnologia** é uma publicação bimestral, dedicada ao desenvolvimento das técnicas de manutenção e seu gerenciamento, com circulação entre os associados da SOBRATEMA. As opiniões e comentários dos seus colaboradores não refletem, necessariamente, as posições de sua diretoria.

**Manut**  
& T e c n

# índice

<i>Bauma</i> .....	10
<i>Perfil</i> .....	24
<i>Encontro</i> .....	31
<i>Economia</i> .....	42
<i>Cartas</i> .....	4
<i>Leitura</i> .....	8
<i>Acontece</i> .....	14
<i>Serviços</i> .....	17,34
<i>Nas Empresas</i> .....	20,36,41
<i>Custos</i> .....	22
<i>Conte Outra</i> .....	27
<i>Cursos</i> .....	28
<i>Índices</i> .....	38
<i>Sobratema</i> .....	40
<i>Humor</i> .....	44

# CARTAS

A revista *Manutenção e Tecnologia* abriu este espaço para você, leitor. Participe encaminhando-nos sugestões, críticas, dúvidas etc... Escreva mesmo! A sua participação é muito importante. Rua Joinville, 661 - CEP 04008 - Ibirapuera - São Paulo - SP

## PARABÉNS

Tendo o prazer de estar com mais um exemplar desta revista, quero parabenizar a equipe por mais este trabalho.

Atenciosamente,  
Manutenção Elétrica R.M. Machado Marques Ltda.

## MANUTENÇÃO SEM REPOSIÇÃO

Achei muito importante a matéria sobre o seminário "Manutenção sem Reposição". Através dela pudemos saber o que pensam e fazem as grandes empresas do setor. Espero que temas como este continuem sendo publicados e que outras empresas também participem de encontros desse tipo.

Aproveito a oportunidade para sugerir que vocês abordem outros temas ligados ao setor de manutenção.

Este é um mercado muito amplo e a publicação de outras matérias será muito útil para os profissionais.

Marcos Fonseca  
São José do Rio Preto

*M&T - Daremos continuidade a estes tipos*

## ASSINATURA

Somos uma empresa que atua no ramo metalúrgico, mais especificamente com atividades voltadas para o segmento de transporte rodoviário. Todos os produtos ADER são fabricados a partir de peças de alumínio injetadas sob pressão.

No momento, gostaríamos de uma especial atenção dessa conceituada editora no sentido de conseguirmos uma assinatura da revista *Manutenção & Tecnologia*, para o recebimento conforme o período de cada edição. Em especial, ficamos muito interessados em receber um exemplar da edição de nº 7, relativa ao meses de janeiro e fevereiro de 92.

Fernando Machado Maia  
Adriano Ermínio Ind. Com. Ltda.  
Rio de Janeiro

*M&T - Fernando, ficamos satisfeitos com o interesse de sua empresa. Já estamos providenciando a remessa de seu pedido, bem como informações completas sobre a assinatura.*

*de matéria. Com relação a sua sugestão, ela é muito válida e reflete uma grande preocupação dos editores. Obrigado pela dica e fique tranqüilo que atenderemos sua solicitação.*



# NÃO TRANSFORME SUA MÁQUINA EM UM QUEBRA-CABEÇA.

Sabe por que muita gente diz que uma máquina depois de quebrar nunca volta a ser a mesma?

Porque esse pessoal não usa peças genuínas. A cópia nunca é tão boa quanto a peça genuína.

Raramente está dentro dos padrões e atende as necessidades da máquina, por isso acaba forçando outros componentes e acaba provocando outros defeitos.

A Case tem uma divisão inteira, técnicos especializados e um controle de

qualidade muito rigoroso só para cuidar das peças para reposição que você usa na sua máquina. Tudo sai de lá em perfeita ordem, de acordo com todas as especificações, pronto para funcionar e aumentar sua produtividade. Sua máquina fica novinha de novo. É só você usar peças genuínas Case.

Quem usa peças que não são genuínas, que não têm garantia da fábrica, quase sempre quebra a cabeça. O barato, geralmente, sai caro.



## SÓ USE

Peças Genuínas



BRASIL

## A SOLUÇÃO ORIGINAL.

# LINHA TERRAPLENAGEM FIRESTONE. GIGANTE PELA PRÓPRIA NATUREZA.

Não é só a fé que remove montanhas. Para construir usinas hidroelétricas, operar minerações e desenvolver grandes obras, muitas vezes também é preciso remover montanhas. É aí que entram os pneus especiais para terraplenagem.

A Firestone sabe o quanto essas obras significam para a economia, por isso se mantém na ponta, investindo em pesquisas, testes e desenvolvimento de seus produtos e na interação, cada vez maior, com os equipamentos e as condições operacionais brasileiras. Com isso, a Firestone coloca à disposição dessas grandes obras pneus de qualidade superior, mais seguros, resistentes e com desempenho avançado.

Linha Terraplenagem Firestone. Grandes produtos.

#### **Rock Master**

Pneu para caminhões fora de estrada, de alta potência em trabalhos severos de transporte em grandes obras. Nas versões Rock Master E-3 e Rock Master E-4.

#### **GG ND Mining - Ground Grip N. D. Mining**

Especialmente desenvolvido para trabalhos pesados em minas. Fabricado com compostos especiais, resiste a cortes e penetrações.

#### **SGG - Super Ground Grip**

Para motoniveladoras de média potência na versão SGG Road Builder (G-2). Para pás-carregadeiras de pequeno porte e guindastes móveis na versão SGG Loader Dozer (L-2).

#### **SRG - Super Rock Grip**

Para pás-carregadeiras, guindastes e tratores para aplicação em rocha. Capacidade de tração e flutuação extras. Nas versões SRG Loader Dozer (L-3) e SRG Deep Tread Loader Dozer (L-4). Para caminhões tipo "dumpers" utilizados na construção de hidroelétricas, minerações e pedreiras. Nas versões SRG Base Larga (E-3) e SRG Deep Tread (E-4).

#### **RG Excavator - Rock Grip**

Para caminhões fora de estrada, de pequeno porte. Ideal para utilização em pedreiras, minerações e construções.



# Firestone

A VIDA RODA MELHOR NUM FIRESTONE.



# I CONCURSO SOBRATEMA DE MONOGRAFIAS TÉCNICAS

A Sociedade Brasileira de Tecnologia para Manutenção - SOBRATEMA - visando incentivar o estudo e a divulgação de assuntos ligados às diversas áreas da manutenção e tecnologia afins, vai premiar as melhores monografias inscritas no I Concurso Sobratema de Monografias Técnicas. Destinado aos profissionais do setor, o concurso selecionará, através de um júri especial, os melhores trabalhos apresentados. Constituem o júri: Jader Fraga dos Santos, Afonso Legaspe Mamede, Rodolfo M. Arruda e Antonio Roberto Ferreira. As monografias deverão ter um mínimo de três laudas (60 linhas) e um máximo de cinco laudas (100 linhas), mencionando, em anexo, toda a biblioteca utilizada, quando for o caso. Cinco trabalhos serão escolhidos e o vencedor, entre eles, será divulgado na edição de Novembro/ Dezembro da revista Manutenção & Tecnologia e o seu autor será o entrevistado na seção "Perfil" da mesma edição.

Além do prêmio especial para a monografia classificada em primeiro lugar (Troféu Sobratema de Monografia Técnica), as outras quatro monografias serão publicadas nas edições subseqüentes de M&T.

O prazo final para a inscrição, gratuita, é o dia 10 de outubro. Os trabalhos deverão ser enviadas à Delphos Propaganda & Marketing ( Rua Joinville, 661 - Ibirapuera - SP - CEP 04008), aos cuidados de Marcelo Eduardo Braga.

**ATENÇÃO EMPRESÁRIOS :** Estamos abrindo espaço para o patrocínio dos seguintes prêmios, que levarão, cada um, o nome da empresa doadora:

- passagem aérea para visitar uma exposição internacional em 1993 (a critério dos patrocinadores);
- videocassete;
- agenda eletrônica;
- jogo de caneta/lapiseira;
- pasta executiva de couro.

Adesões a esta promoção podem ser feitas pelos telefones (011) 549-7261 e 573-9582, com Bernadete.

# LEITURA



Para que você se mantenha atualizado, pesquisamos o que há de mais recente no mercado editorial técnico.

## Gerenciando Empresas no Exterior

- A Solução Transacional -  
Christopher A. Bartlett/  
Sumantra Ghoshal - Makron Books - 384 págs.

A publicação explica por que as empresas internacionais com subsidiárias no exterior devem criar uma estrutura também internacional. O texto apresenta a forma como

desenvolver estas estruturas organizacionais, segundo modelos dos Estados Unidos e Japão, buscando a competitividade em uma estratégia global.



## O Plano de Marketing

John Westwood -  
Makron Books -  
272 págs. -  
Cr\$ 32.000,00

O livro mostra como organizar um plano de marketing comunicativo, iniciando pela estratégia até chegar ao operacional, através de ações bem coordenadas. A obra oferece

possibilidades de assimilar

informações

úteis como obter dados da própria empresa, plano de mídia e abordagem de vários mercados. Um tema atual, que não pode faltar à sua biblioteca.

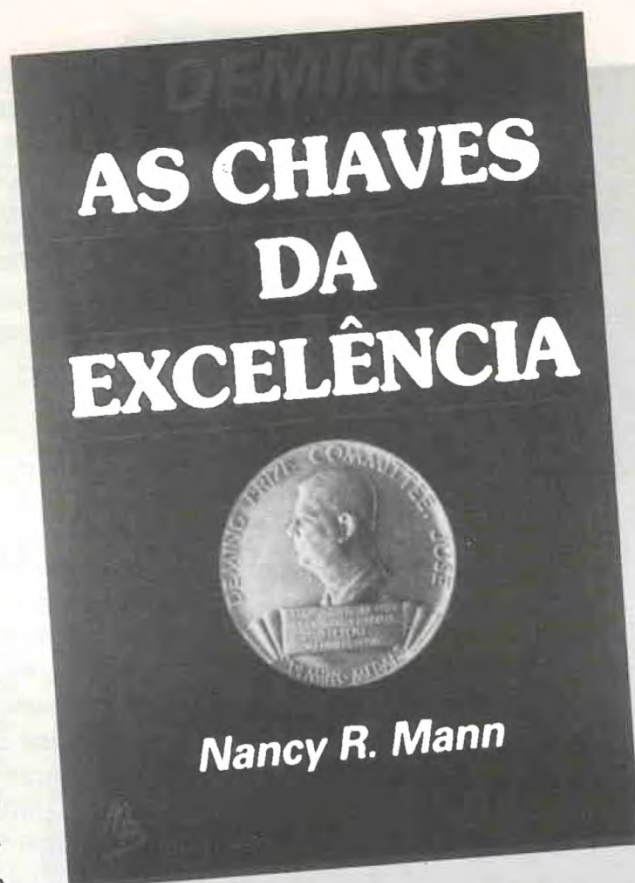
## Comunicação de Dados

Luiz Alves - Makron Books - 246 págs - Cr\$ 24.000,00

A Era da Informação que estamos vivendo no momento exige que estas informações estejam disponíveis e acessíveis no menor tempo possível. Dentro deste contexto tecnológico,



apresentamos um texto indispensável para estudantes e profissionais de eletrônica e telecomunicações, bem como os demais ramos que têm alguma ligação com estes temas. Seguindo uma didática peculiar do autor e suas experiência profissional, a obra está dividida em três partes principais: a primeira, fornece uma introdução ao Ambiente de Teleprocessamento; a segunda trata os assuntos relativos aos Meios de Transmissão; e finalmente são abordadas as mais importantes arquiteturas de rede atualmente em uso.

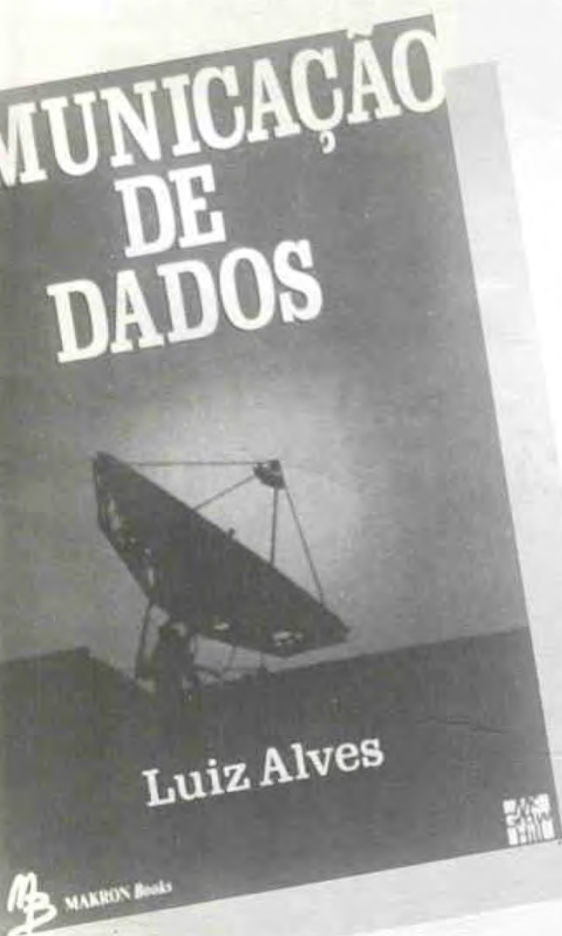


Armado com este livro, você poderá estabelecer metas, objetivos e conseguir, seguramente, um diferencial importante na sua área de ação.

**Deming - As Chaves da Excelência**  
**Nancy R. Mann - Makron Books - 152 págs. - Cr\$ 19.500,00**

A autora Nancy é uma das mais respeitadas especialistas em Deming e através deste livro mostra como utilizar todas as ferramentas da filosofia Deming na implantação da qualidade.

Mais uma obra importante para quem está preocupado com o resultado positivo. ●



**Serviços com Qualidade**  
**Albrecht/Bradford - Makron Books - 216 págs. - Cr\$ 24.900,00**

A qualidade do atendimento ao cliente é, sem dúvida, um item básico para a sobrevivência das empresas neste mundo competitivo em que vivemos. Os autores conduzem o leitor, passo a passo, através de casos reais e vivenciados por eles próprios, mostrando ações bem e mal sucedidas. O texto mostra ainda ferramentas para obter informações úteis e en-

tender e identificar necessidades de seus clientes.



# BAUMA



**C**omo acontece a cada três anos, e pela 23ª vez, a cidade de Munique, na Alemanha, abrigou aquela que hoje é — sem sombra de dúvida — a maior exposição de equipamentos e acessórios para construção do mundo: a Bauma 92, que aconteceu no período de 6 a 12 de abril. A Bauma é colossal! Aconselha-se aos visitantes planejar cuidadosamente suas incur-

liares e acessórios ocuparam áreas anteriormente não destinadas a exposições.

Os negócios gerados durante o evento, totalmente vendidos meses antes da abertura, refletem a força da indústria alemã da construção. De acordo com os dados da V.D.M.A. (Associação Profissional da Indústria da Construção Alemã), uma em cada duas máquinas para construção vendidas na Europa é adquirida por em-

*A cidade alemã de Munique é sede da exposição Bauma, uma das maiores do mundo no que diz respeito ao segmento de construção. O engenheiro Orlando Beck esteve participando da edição deste ano, a 23ª, e conta o que aprendeu.*

quinas relacionadas com a utilização de materiais de construção cresceram 35% (até outubro), em termos reais. No embalo de tão brilhante retrospecto, o volume de negócios fechados durante a Bauma 92 não foi diferente

Paralelamente, vários simpósios tiveram lugar durante a exposição, entre os quais merecem destaque: 5 de abril, Congresso Alemão Sobre Equipamento de Construção; 6 e 7 de



# bauma 92

## O MAIOR SALÃO DE CONSTRUÇÃO DO MUNDO

sões, afim de não perder as principais atrações da feira, bem como poupar energia.

Comparada com a exposição que a antecedeu, em 89, a Bauma 92 apresentou números crescentes: os 1294 expositores de então foram, desta vez, 1407, mostrando 399 tipos diferentes de equipamentos; a área total cresceu de 388.000 m<sup>2</sup>, há três anos, para 400.000 m<sup>2</sup> em sua edição deste ano. Muitos equipamentos auxi-

presas alemãs.

É certo que boa parte desse desempenho deva ser creditado à reunificação da R.D.A. com a R.F.A. Há quem diga mesmo que esses números representam o pico resultante da soma das demandas daquelas repúblicas, agora reconsolidadas.

De qualquer forma, tudo isso beneficiou também fabricantes de outros países: as importações alemãs de equipamentos para construção e má-

abril, Primeiro Simpósio Internacional Sobre Técnicas e Tecnologia de Construção Rodoviária; 8 de abril, Segundo Simpósio Internacional Sobre Construção de Microtúneis; e 9 de abril, Terceiro Simpósio Internacional Sobre Construção de Túneis.

Digna de registro também foi a mostra especial "Os computadores na Indústria da Construção", organizada pela Z.D.B., Central Sindical da Indústria Alemã de Construção. Países

expositores: Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Alemanha, Canadá, Checoslováquia, China, Coreia, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grã-Bretanha, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Lichtenstein, Luxemburgo, Malásia, Noruega, Polônia, Suécia, Suíça e Turquia.

### Abertura de Mercado: Com carroça não dá!

A abertura do Brasil para o comércio exterior causa um grande impacto em toda a indústria. Enquanto alguns vêem essa abertura como um desafio e buscam sua capacitação técnica para competir com e no mercado externo, outros reduzem — e até cessam — operações, diante da constatação de sua incapacidade em competir com fornecedores mais avançados tecnologicamente. Além disso, suportados por um mercado que lhes permite operar com custos mais baixos. Isso ocorre por causa do bom aparelhamento das fábricas e das técnicas de manufatura mais avançadas, além da própria economia de escala.

Essa abertura e o inevitável quadro competitivo que ela es-

tabelece, criaram uma necessidade imperiosa de se

conhecer tudo o que há no mercado. Nesse particular, a Bauma é, sem dúvida nenhuma, uma das melhores, senão a melhor, oportunidade entre aquelas oferecidas em todo o mundo.

A necessidade de se visitar uma feira como a Bauma se assenta, portanto, na possibilidade de revisão de velhos conceitos e da confrontação de soluções convencionais com novidades no campo de máquinas e implementos.

### Novidades & Tendências

Quem visitou a Feira, em 89, verificou que ela apresentava um grande número de mini-equipamentos, o que seria uma tendência do mercado eu-





materiais com pesos específicos ou emplacements diferentes, teremos condições de aproveitar melhor a máquina, ampliando sua faixa de ocupação útil.

2º. versatilidade do equipamento. A visualização moderna de um equipamento não se concentra apenas na função básica para a qual ele foi especificado, mas sim em tê-lo como o hospedeiro de implementos diversos. Esta concepção traz uma revolução na utilização da máquina, multiplicando as duas possibilidades de aplicações.

A partir deste conceito, listamos abaixo alguns implementos que multiplicam a aplicação de uma escava-

ropeu, fruto do perfil de obras naquele continente, naquele exato momento. Em 92, constatou-se que aquilo que era apenas uma tendência transformou-se em algo que veio para ficar, aliado, porém, a uma nova tendência bastante forte: o uso de implementos diversos em uma mesma máquina.

Isso tem dois objetivos principais e convergentes: 1º. o uso da plena capacidade da máquina. Por exemplo, uma carregadeira não é mais especificada pelo volume de caçamba porque, na verdade, o limite real de carga é um percentual de força de desagregamento. Assim sendo, se usarmos caçambas diferentes para



deira, reduzindo, portanto, sua ociosidade, trocando-a pela potencialização de seu uso em funções múltiplas:

- Veículo hospedeiro: Escavadeira hidráulica
- Implementos: caçamba para carregamento, caçamba para valas, caçamba para cortes, rompedor hidráulico, perfuratriz, mandíbula rompedora, frezadora solo/rocha, frezadora de asfalto, braços extra-longos etc.



Estas são apenas algumas das lições que se pode aprender ao participar de um evento de tal magnitude. A próxima exposição está programada para o período de 24 a 30 de abril de 1995. Vá, pois, se preparando. A Bauma é um evento imperdível. ●

ACONTECE



# Instituto de Engenharia Elege Conselho Deliberativo

**A** chapa "IE 75 Anos" foi eleita integralmente para a renovação de um terço do Conselho Deliberativo do IE. As eleições ocorreram em clima de alegria e confraternização. Os candidatos vitoriosos, novos conselheiros, terão seus nomes homologados durante reunião do Conselho Deliberativo.

Os candidatos da chapa "IE 75-Anos" concorreram com outros três candidatos independentes, estes indicados para a suplência. O candidato mais votado foi o eng<sup>o</sup> Adriano Murgel Branco, sendo seguido, por ordem alfabética, na cédula de votação pelos seguintes colegas: Enzo Julio Polleto; Francisco de Assis Além (o

terceiro mais votado); João Evangelista Rodrigues Leão (o segundo mais votado); João Antonio Machado Neto; José Jayme Juvenal Ayres; Luiz Biazetton; Mário Custódio de Oliveira Pinto; Paulo Roberto Feldmann e Pedro Boscov.

José Carlos Paulino da Silva, Renato Armando Silva Leme e José Luiz Abraços, os três candidatos independentes, ficaram na suplência de acordo com o número de votos recebidos.

## VOTAÇÃO

A eleição para a renovação de um terço dos membros do Conselho Deliberativo — que teve início às 9 horas e foi encerrada às 21 horas — ocorreu em meio a um clima de ale-

gria e confraternização entre sócios, candidatos e amigos da casa que compareceram ao IE para prestigiar as eleições. A forte chuva que caiu durante o dia todo em São Paulo contribuiu para que muitos sócios não comparecessem às urnas. Apesar da fraca votação, nada abalou os ânimos dos candidatos que mobilizaram amigos e familiares para a famosa "boca de urna".

Os sócios que estiveram no IE não só contribuíram com o processo eleitoral como, também, exerceram o seu direito de opinar e escolher, através do voto, os seus candidatos ao Conselho da Entidade, um organismo que muito tem contribuído para a defesa e valorização da classe de engenheiros. Alguns sócios que residem em outras cidades e que estavam em São Paulo no dia, aproveitaram para dar um chegadoinha até o IE e depositar o seu voto na urna. É o caso do eng<sup>o</sup> Paulo Bezerril Júnior, Secretário Nacional de Abastecimento, hoje morando em Brasília. "Espero que minha atitude sirva de exemplo para muitos companheiros. Eu sobrevoei mil quilômetros para votar, enquanto muitos estão aqui perto e não se dão ao trabalho de comparecer e participar das eleições, contribuindo com suas parcelas de participação", disse enquanto assinava o livro de ata da eleição.

## PROPOSTAS

Os conselheiros eleitos, além de ratificarem seus esforços no sentido de que o IE continue sendo uma entidade de classe atuante e respeitada, pretendem, também, cumprir os principais pontos da proposta de trabalho elaborada ainda em campanha. Fazem parte de suas metas: defender o reconhecimento de que a atividade intelectual do engenheiro deve ser auferida por critérios de qualidade tais como: experiência, competência e valor da concepção técnica; engajar-se na campanha de melhoria de qualidade e produtividade, como também, em campanhas que visem alertar a sociedade brasileira para o fato de que o País sairá da crise trabalhando com afinco. ●



# VOLVO BM A25 6x6



\* Disponível também na versão rebaixada para trabalho em mina subterrânea.

## O CAMINHÃO FORA DE SÉRIE

O Caminhão Articulado Fora-de-Estrada Volvo BM A25 6x6 é fora de série em suas características e desempenho.

O seu êxito mundial resulta da alta produtividade e extraordinária mobilidade em qualquer tipo de terreno.

Ele trilha o seu próprio caminho com extrema facilidade, proporcionando economia de combustível e muita segurança, operando em condições de solo onde os caminhões convencionais não operam. Fique à frente com a tecnologia VME.

### PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS:

- Motor diesel turbo alimentado com injeção direta, pós resfriado e freio motor, com potência líquida de 240 hp (180 kW) SAE J 1349.
- Transmissão planetária com engate de marchas automático controlado eletronicamente, com retardador.
- Eixos traseiros com oscilação individual - SISTEMA BOGGIE - e grande vão livre do solo.
- Peso total de operação: 16.900 kg.
- Capacidade de carga: 25 toneladas curtas/12,5 m<sup>3</sup> coroadas.
- Caçamba construída em aço temperado e revenido de alta resistência, com placas de desgaste.
- Sistema de freios: a disco em todas as rodas, de ação hidro-pneumática, com dois circuitos independentes de alta durabilidade.

### CABINE DE OPERAÇÃO:

- Rops, especialmente projetada para proporcionar extremo conforto e segurança, aumentando a produtividade.
- Montada sobre coxins de borracha que absorvem impactos e vibrações.
- Equipada com filtro de ar, pressurizada e ar condicionado opcional.
- Assento em material anti-chama e regulável ao peso e altura do operador.
- 3 saídas de emergência incluindo a porta.
- Nível de ruído máximo: 77 decibéis.



**VME Brasil Equipamentos Ltda.**

Fone: (0192) 47.5344 - Fax: (0192) 47.4566 - Telex: 191942 Campinas - SP

# REGIGANT

A SOLUÇÃO EM PNEUS FORA DE ESTRADA

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

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

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

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

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



REGIGANT - Recuperadora de Pneus Gigantes Ltda. Rua Rio Hudson, 545 - Contagem - MG - CEP 32280  
Fone: (031) 351-2877 - Telex: 316252 RGDM - Fax: (031) 351-3425

\*II Unidade Industrial - Ilha Solteira, Pereira Barreto - S.P. Fone: (0187) 62-2244

A partir desta edição contamos com a colaboração do engenheiro Antonio Lenda. Esta é a primeira parte de seu artigo sobre vibrações, um tema importante para se evitar a perda de horas de serviço, bem como custos elevados.

SERVIÇOS



# VIBRAÇÕES

*“A Importância de Seu Conhecimento”*

Os problemas relacionados com vibração provocam, normalmente, a perda de muitas horas de serviço até que as causas sejam encontradas e corrigidas. O custo das horas dispendidas para solucionar o problema, além do tempo de equipamento parado, faz com que este assunto mereça a devida importância.

As vibrações geradas por um determinado modelo de motor de combustão interna e os métodos utilizados para minimizá-los ou anulá-los,

são problemas dos engenheiros projetistas de motores. Por outro lado, mesmo sem conhecer esses problemas de engenharia, o especialista em motores deve ter conhecimento sobre as vibrações mais comuns no motor diesel.

São dois os tipos de vibrações geradas pelo motor e que devem ser anuladas: as vibrações lineares e as vibrações torcionais. Para compreender melhor o funcionamento dos dispositivos balanceadores e amortecedores, devemos conhecer um pouco da teoria sobre vibrações.

## Vibração

Qualquer sistema mecânico que possua massa e elasticidade pode apresentar movimento relativo. Esse movimento é denominado vibração e volta a se repetir após um curto período de tempo. Um motor produz vários tipos de vibrações durante a sua operação, devido às forças desenvolvidas durante a combustão, reação ao torque aplicado, tolerância de fabricação dos componentes rotativos, etc.

Para ilustrar o que vem a ser vibração, vamos usar um peso (massa)

(Fig. 1) colocado na extremidade de uma mola (elasticidade). O peso permanece em repouso pelo período de tempo em que não existir uma força externa que provoque movimento do conjunto, desta forma o fenômeno de vibração não existe.

Quando o peso é deslocado de sua posição de repouso e solto, ocorre a vibração. O peso irá manter um movimento alternativo em torno de sua posição de neutro (repouso), até que a força de atrito force-o a parar.

O sistema ilustrado na figura é um exemplo típico de "vibração livre". Se uma força externa permanecer atuando sobre o conjunto, esta provocará o que se denomina "vibração forçada". Devido ao fato de ocorrer sobre um eixo reto, o movimento do peso também é denominado de "vibração linear".

Em um equipamento ou motor esse tipo de vibração é identificado pelo ruído ou pela trepidação. Sua origem e natureza são difíceis de serem definidas sem os instrumentos adequados. Os sentidos humanos não têm capacidade para perceber a

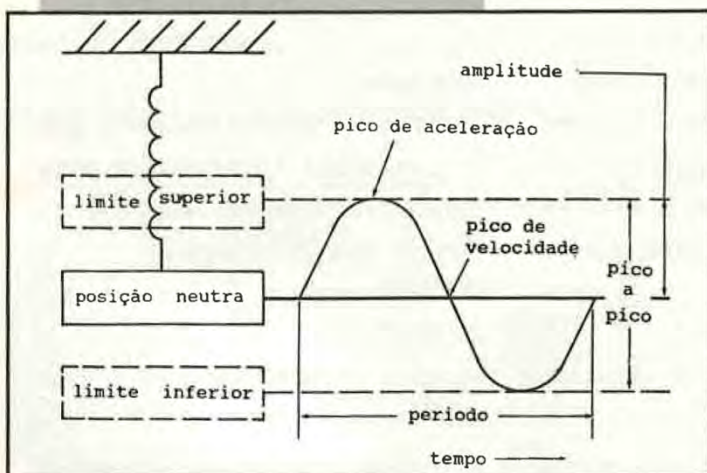


Figura 1

relação entre a magnitude da amplitude e o período de ocorrência de um

ciclo. Para que possamos pesquisar anomalias provocadas pelas vibrações, devemos conhecer suas grandezas fundamentais.

### Grandezas Fundamentais da Vibração

O tempo requerido para que o peso complete um ciclo integralmente é denominado de "período". Se o peso necessita de um segundo para completar um ciclo, a "frequência" da vibração deste sistema é de um ciclo por segundo, portanto, "frequência"; é a quantidade de ciclos completados na unidade de tempo.

A distância total percorrida pelo peso, que vai de um pico até o oposto, é denominada "amplitude de pico a pico", medida em mils, onde mil é igual a 0,001 pol. A média ou "root-mean-square" (RMS) também é utilizada para medir vibração (1 RMS = 0,707 vezes a amplitude de pico a pico). Essas medidas, embora importantes na teoria, possuem valores práticos limitados.

(Fig. 3)

Outro método comum de se medir a magnitude da vibração é através de sua "velocidade". Note que no exemplo proposto não existe somente o movimento mas, também, a mudança de sentido. Isto significa que a

velocidade do peso se altera constantemente. Nos limites do movimento, a velocidade é zero. No ponto médio do percurso, a sua velocidade é máxima.

A velocidade é, pois, uma característica extremamente importante da vibração e, pelo fato de não ser cons-

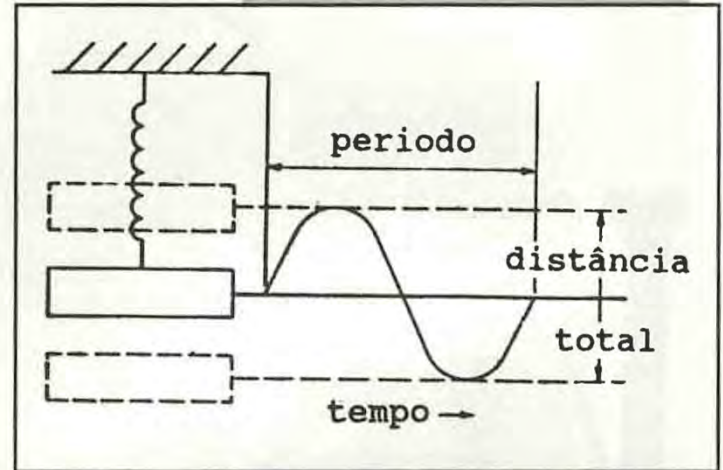


Figura 2

tante, foi escolhido um ponto para especificá-la: é quando o peso passa pelo ponto médio de sua trajetória. A velocidade é expressa em polegadas por segundo.

A "aceleração da vibração", outra característica importante, é a taxa (razão) de mudança de velocidade. No exemplo, observe que a aceleração é máxima no limite de curso onde a velocidade é zero. Assim que a velocidade aumenta, a aceleração diminui até chegar ao valor zero no ponto médio do curso. ( Fig. 4)

A aceleração é medida em unidades "g". Um unidade "g" é igual à força de gravidade na superfície da Terra (980,65 cm/seg<sup>2</sup>; 386 pol/seg<sup>2</sup>; 32,174 pés/seg<sup>2</sup>). A relação entre a velocidade máxima e a amplitude de pico a pico é dada por:

$$V_{max} = 52,36 D.F. 10^6 \text{ onde:}$$

$$V_{max} = \text{velocidade máxima da vibração em pol/seg}^2.$$

D = amplitude de pico a pico em mils (0,001 pol).  
 F = freqüência em ciclos por minuto (cpm).

A medida da aceleração ou "gs" é comumente utilizada onde as forças relativamente grandes são aplicadas. Em freqüências altas (em torno de 60.000 cps), essa é a melhor maneira de se quantificar a vibração. A aceleração pode ser calculada por:

$$G_{max} = 142 \cdot D \cdot F^2 \cdot 10^{-8}$$

onde :

$G_{max}$  = aceleração máxima dada em pol/seg<sup>2</sup>.

D. = amplitude de pico a pico em mils (0,001 pol).

F = freqüência em ciclos por segundo (cpm).

### Fontes de Vibrações

No motor de combustão interna, as

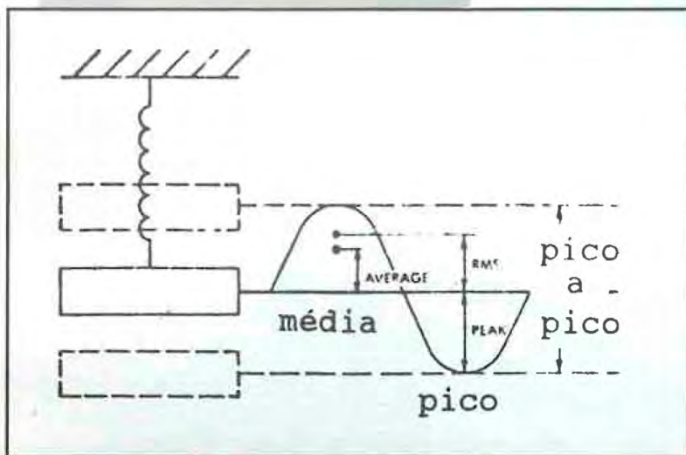


Figura 3

vibrações são provocadas pela força gerada pela expansão dos gases durante a combustão, pela inércia dos componentes em movimentos alternativos e pela força centrífuga gerada pela rotação do virabrequim. (Fig. 5)

Os contra-pesos têm a finalidade

de balancear a força centrífuga gerada pelo virabrequim. Auxiliam a mini-

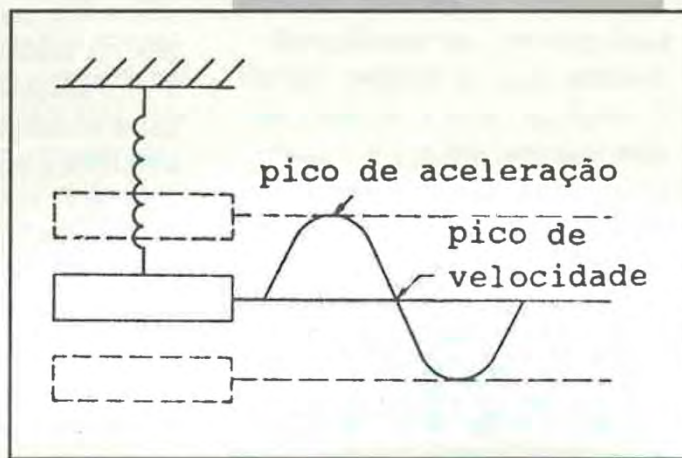


Figura 4

mizar as forças de inércia, que são geradas pelo movimento da biela e do pistão, devido à existência do braço de alavanca girando a altas rotações. Essa força é mais intensa quando o pistão está próximo a um dos pontos

mortos em cada ciclo e tem que inverter o sentido do seu movimento, em alta velocidade.

Qualquer concentração de massa (como um compressor de ar) montada sobre um motor, irá vibrar com uma freqüência qualquer quando submetida a um movimento súbito.

A freqüência na qual um componente entra em vibração é denominada de "natural". Se existir uma fonte externa (no caso o motor diesel) vibrando na mesma freqüência, o compressor terá a sua amplitude de vibração aumentada. Esta condição é conhecida como ressonância.

Algumas vibrações verticais e

torcionais requerem métodos especiais para serem compensadas e amortecidas. Se isso não for conseguido, o resultado pode ser a fadiga e a falha prematura de algum componente do motor ou do equipamento.

Os dispositivos utilizados para minimizar as vibrações geradas em um motor de combustão interna são os balanceadores e os amortecedores, termos freqüentemente usados como sinônimos, mas que, na realidade, têm finalidades completamente diferentes. Os balanceadores são utilizados para minimizar as vibrações lineares, enquanto os amortecedores são utilizados para anular as vibrações torcionais. As vibrações lineares

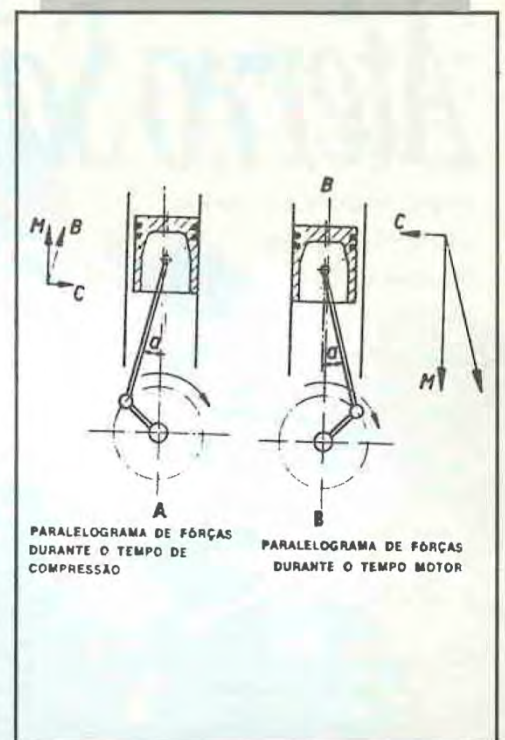


Figura 5

são mais críticas nos motores de quatro cilindros e nos motores de oito cilindros em "V" de 60°.

Engenheiro Antonio Lenda,  
 consultor da SET POINT.

NAS EMPRESAS

# Trator de Esteiras Especial para Aterro Sanitário

A CATERPILLAR BRASIL S.A. está oferecendo uma nova opção de trator de esteiras para prefeituras e empreiteiras: o D6E-PS, especial para aplicações em aterros sanitários. Largamente utilizado na mineração e na construção, o D6E-PS é o equipamento ideal para trabalhos com movimentação e compactação de lixo por sua versatilidade, robustez e produtividade.

Nos aterros sanitários, a compactação é fundamental durante a movimentação do lixo. E nesse ponto, o D6E-PS se mostra extremamente eficiente no seu desempenho, pois permite o equilíbrio perfeito entre compactação e flutuação, graças ao exclusivo chassi com sete roletes inferiores. Além disso, o motor Caterpillar 3306, que o equipa, possui 172 HP de potência, permitindo à máquina trabalhar em condições mais severas, inclusive em rampas com aclive de até 45 graus, mesmo em dias



de chuva. O sistema de servo-transmissão, com divisor de torque, garante mudanças rápidas de marchas e sentido com a máquina em movimento.

As condições adversas do trabalho em aterros exigem que o trator de esteiras tenha proteções especiais. Tais modificações integram o projeto original e são baseadas na experiência da empresa nesse tipo de aplicação. Uma das preocupações é com a po-

luição do ambiente. Para evitar que o motor receba ar contaminado que prejudique o seu desempenho, o D6E-PS tem tomada de ar elevada, com tela protetora.

Os retentores dos comandos finais também recebem proteção especial, bem como as laterais do motor. O radiador tem protetor com dobradiça para facilitar a limpeza da colméia. O D6E-PS especial para aterro sanitário pode ser equipado com três tipos de lâmina: angulável (6A), reta (6S) e semi-universal(6SU). Essas lâminas possuem grade elevada especial para lixo, que amplia a capacidade de movimentação e empilhamento dos detritos, sem contudo interferir nas operações usuais de terraplanagem,

muito importantes na manutenção e ampliação do aterro.

A necessidade de manutenção do equipamento é reduzida. O material rodante tem rodas motrizes projetadas para serem retiradas em segmentos. O elo-mestre segmentado facilita a remoção e instalação das esteiras, que são vedadas e lubrificadas. Há duas opções de sapatas para aplicações em aterros: com 560 mm (22") ou 610 mm (24") de largura; ambas possuem furos centrais, em formato trapezoidal, para que os detritos fiquem sempre acomodados na parte inferior das esteiras, evitando seu contato com as rodas motrizes, além de reduzir os problemas com o alongamento excessivo das esteiras, ocasionados pelo acúmulo de material na parte superior.

Para proporcionar adequadas condições de trabalho e segurança ao operador, o D6E-PS pode ser equipado com toldo ou cabine fechada, com ar condicionado quente e frio. Essas opções são também oferecidas na versão ROPS (anticapotamento). O D6E-PS é um trator de esteiras de produção, que dispõe do benefício de financiamento especial da FINAME, além de poder ser adquirido através do Consórcio Nacional Caterpillar. ●



# Estimativas de Custos de Equipamentos

Com informações práticas e seguras sobre custo de equipamentos 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 a sua inclusão. Caso o equipamento seja de fabricação especial, isto é, não de linha, envie-nos informações sobre o peso, potência, valor de aquisição e capacidade para estudarmos sua inclusão na lista, ou fornecermos os elementos que permitirão o seu cálculo.

Esta tabela reúne as seguintes colunas:

## PESO (KG)

É o peso aproximado do equipamento, em ordem de marcha.

## POTÊNCIA (HP)

É a potência total instalada.

## CATEGORIA

Número representativo do equipamento. Pode ser a capacidade da caçamba, capacidade de carga, potência gerada, vazão etc.

## REPOSIÇÃO

É o valor do equipamento novo.

## DEPRECIÇÃO

É a perda de valor de equipamento referente às horas trabalhadas.

## JUROS

É a remuneração do valor monetário do equipamento referente às horas trabalhadas.

## C. PROPRI

É o custo da propriedade, soma das parcelas, depreciação e juros.

## M. OBRA

É o valor médio horário da mão-de-obra direta de manutenção.

## PEÇAS

Valor médio de peças aplicadas referente às horas trabalhadas.

## PÇS TRAB.

Valor médio de consumo horário de bordas cortantes, dentes, cabos de aço, ou seja, das peças trabalhantes.

## PNEUS

É o valor médio horário de gastos com pneus.

## COMBUST

É o valor médio horário de gastos com combustíveis.

## LUBRIF

É o valor médio horário de gastos com lubrificantes.

## CUSTO/H

É a somatória dos valores das colunas, totalizando o valor do custo de propriedade.

DESCRIÇÃO	PESO (Kg)	POTÊNCIA (HP)
ACABADORA ESTEIRAS	12.300	85
BATE ESTACA DIESEL	4.900	51
BETONEIRA DIESEL	1.400	6
CAMIN ESPARGIDOR	6.300	140
CAMIN ABASTECEDOR	3.600	127
CAMIN BASCULANTE	3.600	127
CAMIN CARROCERIA	4.500	127
CAMIN DE LUBRIFICAÇÃO	6.600	127
CAMIN FORA DE ESTRADA	16.000	271
CAMIN GUINDAUTO	4.700	140
CAMIN PIPA ÁGUA	5.400	140
CAMIN PIPA ÁGUA	7.800	127
CAMIONETA	3.500	90
CARREG RODAS	9.400	100
CARREG RODAS	15.900	170
CAVALO MECÂNICO	4.200	290
CAVALO MECÂNICO	9.000	305
COMPACT PNEU/TAMBOR	11.100	127
COMPACT PNEUS AUTOPR	9.800	145
COMPACT TANDEM VIBRA	6.500	83
COMPACT TANDEM VIBRA	10.100	126
COMPACT TANDEM VIBRA	1.900	11
COMPACTADOR MANUAL	400	7
COMPRESSOR DE AR	1.800	85
COMPRESSOR DE AR	3.700	280
ESCAVADEIRA CABO	75.000	220
ESCAVADEIRA CABO	38.000	153
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA	15.200	92
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA	25.200	168
ESCAVADEIRA PNEUS	14.000	83
GRADE DISCOS	1.400	0
GRUPO GERADOR	1.400	85
GRUPO SOLDA DIESEL	400	75
GUINDASTE HIDRÁULICO	20.500	124
MOTO BOMBA DIESEL	200	11
MOTONIVELADORA	11.800	115
MOTONIVELADORA	13.900	150
MOTOSCRAPER	27.900	270
PERFURATRIZ S/ ESTEIRA	3.400	0
RETRO-ESCAVADEIRA	5.800	73
ROLO TANDEM ESTÁTICO	6.700	47
ROMPEDOR MANUAL	300	0
SEMI-REBOQUE	6.800	0
TRATOR ESTEIRAS	9.200	83
TRATOR ESTEIRAS	14.200	140
TRATOR ESTEIRAS	39.900	335
TRATOR RODAS	4.100	110
VASSOURA MECÂNICA	800	0



CIA	CATEGORIA	REPOSIÇÃO	DEPRECIAÇÃO	JUROS	C.PROPRI	M.OBRA	PEÇAS	PÇS.TRAB	PNEUS	COMBUST	LUBRIF	CUSTOM
HP	3.03 M	692.358.034,00	90.740,86	46.438,65	137.179,51	3.522,43	45.003,27	9.000,65	0,00	9.945,00	1.272,96	205.923,82
HP	2.2 TON	92.271.032,00	11.944,38	7.381,68	19.326,06	3.851,19	9.227,10	1.845,42	0,00	7.038,00	2.470,34	43.758,11
HP	350 L	8.047.424,00	1.313,04	590,92	1.904,02	376,09	627,70	156,92	0,00	486,00	116,64	3.667,37
HP	11 TON	194.238.165,00	20.269,32	25.250,96	45.520,28	3.008,74	16.121,77	248,27	5.489,34	17.220,00	1.033,20	90.811,60
HP	6.0 M3	167.882.351,00	14.270,04	5.141,41	19.411,45	1.504,37	6.211,67	931,75	5.036,48	12.573,00	2.313,43	47.982,16
HP	4.00 M3	138.185.766,00	12.313,58	5.527,43	17.841,01	2.093,04	8.982,07	1.357,31	3.800,11	12.192,00	2.243,33	48.498,87
HP	11 TON	140.121.351,00	10.356,83	5.492,78	15.849,61	898,61	5.324,63	798,69	2.942,56	9.525,00	2.343,15	37.682,25
HP	11 TON	199.001.299,00	17.910,12	6.235,37	24.145,49	2.011,18	995,06	1.990,01	5.970,04	12.573,00	2.640,33	59.280,11
HP	25 TON	580.655.608,00	39.484,58	19.493,54	58.978,02	3.266,64	24.968,19	4.993,94	8.602,31	20.325,00	3.789,80	124.873,60
HP	11 TON	146.588.531,00	12.460,03	5.633,02	18.098,05	1.913,25	7.036,25	1.407,25	4.251,07	10.500,00	3.360,00	46.565,87
HP	6.0 M3	152.710.322,00	10.948,03	5.756,00	16.698,03	1.851,54	6.871,96	1.374,39	3.970,47	8.820,00	2.504,88	42.091,27
HP	14.0 M3	337.902.973,00	24.211,48	12.736,54	36.947,82	1.851,54	15.205,63	3.041,13	8.785,48	8.001,00	2.272,28	76.104,88
HP	90 HP	95.578.837,00	8.995,03	2.437,26	11.432,29	320,93	6.308,20	1.028,24	1.448,16	9.450,00	548,10	30.535,92
HP	1.7 M3	379.958.602,00	30.481,90	13.456,87	43.938,57	2.674,44	24.697,31	4.840,67	5.642,36	10.800,00	2.494,80	95.088,35
HP	3.06 M3	789.661.318,00	78.966,13	64.608,65	143.574,78	4.026,25	45.800,36	9.160,07	6.967,60	34.680,00	3.225,24	247.434,30
HP	40 TON	335.316.301,00	25.549,32	14.327,15	39.876,47	1.677,60	16.095,18	2.414,28	10.538,51	19.140,00	3.521,76	93.263,80
HP	50 TON	459.097.701,00	34.980,81	19.615,99	54.596,80	1.677,60	22.036,69	3.305,50	14.428,78	20.130,00	3.703,92	119.879,29
HP	31.1 TON	362.917.920,00	36.075,34	23.791,29	59.866,63	3.120,16	17.427,16	2.613,01	2.419,45	11.430,00	1.691,64	98.560,97
HP	27.0 TON	370.685.774,00	53.131,63	22.242,15	75.372,78	3.040,42	22.241,15	3.336,17	9.980,00	11.745,00	1.223,23	126.948,75
HP	23.0 TON	295.395.330,00	34.970,74	18.418,77	53.389,51	2.265,41	16.246,74	2.437,01	0,00	5.976,00	884,45	81.199,12
HP	32.0 TON	349.772.923,00	41.408,30	21.809,37	63.217,67	2.265,41	19.237,51	2.885,63	0,00	9.072,00	1.342,66	98.020,88
HP	4.2 TON	94.797.610,00	11.222,73	5.910,91	17.133,64	2.265,41	5.213,87	782,08	0,00	792,00	117,22	26.304,22
HP	3.0 TON	26.647.947,00	6.943,27	2.569,62	9.512,89	429,82	1.998,60	399,72	0,00	1.113,00	81,25	13.535,28
HP	250 PCM	91.508.094,00	7.165,08	3.728,11	10.893,19	1.188,64	4.392,39	527,09	392,18	15.045,00	1.910,71	34.349,20
HP	750 PCM	213.139.160,00	18.469,96	8.562,00	27.031,96	1.028,63	10.230,68	1.227,68	546,51	31.080,00	5.470,08	76.615,54
HP	70 TON	1.136.241.400,00	73.610,72	37.386,01	110.996,33	6.366,89	51.130,86	15.339,26	0,00	25.740,00	7.799,22	217.372,56
HP	30 TON	935.904.960,00	60.631,72	30.794,29	91.426,01	6.366,89	42.115,72	12.634,72	0,00	17.981,00	5.424,00	175.868,34
HP	0.62 M3	871.888.747,00	79.210,50	34.875,55	114.086,05	5.239,72	56.672,77	14.168,19	0,00	9.108,00	2.641,32	201.916,05
HP	1.25 M3	1.028.774.323,00	85.366,78	39.449,24	124.815,62	7.058,11	66.870,33	16.717,58	0,00	19.656,00	9.336,60	244.454,24
HP	0.55 M3	719.497.187,00	77.717,38	37.110,91	104.828,29	5.067,36	46.767,32	848,12	4.316,98	9.462,00	2.904,83	181.764,90
HP	20X24	15.595.803,00	2.339,37	1.190,95	3.550,32	2.042,30	857,77	171,55	0,00	0,00	42,89	6.644,83
HP	66 KVA	65.448.027,00	5.824,87	3.212,90	9.037,77	2.625,81	3.141,51	471,53	0,00	13.005,00	1.261,49	29.542,81
HP	375 A	44.302.637,00	3.446,27	2.104,38	5.350,65	668,61	2.879,67	431,95	295,35	9.225,00	996,30	20.047,53
HP	18 TON	677.768.158,00	57.339,19	22.995,71	30.334,90	4.537,00	30.499,57	3.781,95	9.036,91	11.160,00	3.236,40	142.586,73
HP	4 POL	21.775.075,00	2.362,39	831,86	3.194,25	721,20	1.197,63	389,23	130,65	1.485,00	118,80	7.236,76
HP	125 HP	553.134.986,00	38.236,03	18.076,31	516.312,34	1.992,72	26.550,48	5.814,55	5.612,83	13.110,00	2.412,24	111.805,16
HP	150 HP	787.597.206,00	54.443,48	25.738,47	80.181,95	1.992,72	37.804,67	8.279,22	7.991,98	17.100,00	3.146,40	156.496,94
HP	15.0 M3	1.531.871.576,00	106.975,70	50.710,23	157.685,93	8.078,65	101.103,52	16.783,18	31.815,79	29.160,00	5.248,80	349.875,87
HP	3.50 POL	190.554.117,00	24.449,82	4.899,96	29.399,78	6.304,04	16.197,10	1.619,71	0,00	0,00	809,85	54.330,48
HP	0.64 M3	218.087.803,00	21.147,17	11.517,00	32.664,17	2.163,59	10.468,21	2.721,74	4.180,02	7.227,00	1.734,48	61.159,21
HP	7 TON	141.138.230,00	12.420,16	6.928,60	19.348,76	1.153,72	6.351,22	952,68	0,00	4.512,00	527,90	33.224,28
HP	30 KG	21.696.691,00	3.254,50	743,89	3.998,39	1.528,25	2.603,60	260,36	0,00	0,00	130,18	8.520,78
HP	30 TON	75.705.880,00	6.699,97	3.081,83	9.781,80	1.420,06	3.633,88	726,78	5.341,47	0,00	181,69	21.085,68
HP	80 HP	322.052.954,00	25.797,75	12.211,90	38.009,65	5.786,33	20.933,83	4.542,64	0,00	9.210,00	1.869,60	80.262,05
HP	140 HP	687.652.381,00	55.082,72	26.074,55	81.157,27	5.786,33	44.697,40	9.699,34	0,00	15.960,00	3.271,80	160.572,14
HP	335 HP	2.258.154.205,00	163.602,98	70.929,20	234.532,18	6.737,53	144.521,87	34.829,77	0,00	41.205,00	8.405,82	470.232,17
HP	118 HP	200.414.824,00	26.774,79	9.488,24	36.263,03	3.193,82	13.026,96	1.954,04	3.965,20	12.744,00	2.204,71	73.351,76
HP	2.66 M	29.049.110,00	3.485,89	1.537,89	5.023,78	1.604,66	871,47	543,80	387,32	0,00	43,57	8.474,60

O entrevistado desta edição de *Manutenção & Tecnologia* é o administrador de empresas Blás Bermudez Cabrera, da Serveng-Civilsan. Nesta conversa ela fala do setor, de suas experiências e dos desafios da carreira.

# Blás Bermudez Cabrera

**A**dministrador de empresas e na profissão há 30 anos, Blás Bermudez Cabrera é diretor de suprimentos da Serveng-Civilsan. Com 47 anos, ele conta nesta entrevista à M&T que o que mais impressionou nesses anos todos foi a participação no projeto Carajás. Mas há um desafio do qual ele ainda sonha participar: a construção de uma hidroelétrica.

De todas as atividades em que está envolvido na empresa, ele gosta mesmo é de mexer com a área agropecuária do grupo. "Gosto demais do que faço e me realizo com o trabalho nas fazendas", diz ele.

Sempre com um visão realista do nosso tempo e do setor de suprimentos, Blás Bermudez diz que muita coisa melhorou nos últimos anos, mas ainda existem muitos pontos onde o país precisa se desenvolver.

**Pergunta:** Qual a sua expectativa para o mercado de equipamentos e insumos da indústria da construção, como consequência da abertura das importações e redução de alíquotas, que vêm ocorrendo?

**Resposta:** O mercado mudou, mudou para melhor. Com a abertura das importações e com o programa de redução de alíquotas do imposto de importação — dependendo do equipamento — existe a redução do ICMS em até 50 %. Isto faz com que o produto importado chegue aqui no Brasil até mais barato que o produto nacional. Isto é muito bom: faz com que a indústria brasileira reavalie seus custos e melhore a qualidade do seu produto.

**P:** Qual sua opinião sobre parceria com fornecedores?

**R:** Acho muito difícil conseguir trabalhar em parceria com fornecedores. Você deve conseguir selecionar seus fornecedores, estar constantemente cobrando responsabilidade assumida e - em paralelo - estar desenvolvendo outros fornecedores para substituir os que não estão cumprindo com os contratos firmados.

**P:** Como você concilia a precibilidade das cotações, neste tempo de inflação alta, com a necessidade de uma análise mais criteriosa de cada proposta?

**R:** Nestes tempos de inflação alta, a burocracia tem que ser eliminada. O setor de compras tem que ser objetivo e decisivo nas cotações. Não se pode perder tempo deixando para o dia seguinte uma negociação.

**P:** *Como você vê a posição dos revendedores autorizados? São atravessadores, um mal necessário ou uma efetiva ajuda?*

**R:** Os revendedores autorizados estão aí para ajudar. Eles têm o compromisso de atender bem tanto na venda do equipamento como na reposição de peças e orientação técnica. A cada dia que passa, sinto mais a preocupação do fabricante em exigir, do revendedor, maior empenho e entrosamento, tanto na área de suprimentos, negociando preços (o que não existia), quanto um maior relacionamento na área de manutenção.

**P:** *É muito comum, em grandes obras, o sistema de materiais trabalhar muito em regime de urgência. O que fazer para eliminar a pressa?*

**R:** A pressa é falta de planejamento, falta de entrosamento e falta de comunicação. São muito desgastantes, tanto para o setor de suprimentos quanto para o setor de produção, as compras de última hora. Compra-se mal, obra parada, resultado: prejuízo para empresa. O setor de planejamento deve trabalhar com prazos determinados para que o setor de suprimentos tenha o tempo suficiente para pesquisar o mercado, comprar e enviar o material para a obra.

**P:** *Também em grandes obras, as mudanças de projetos e a má programação sacrificam o setor de suprimentos. Como seu departamento supera estas situações?*

**R:** Lamentavelmente, as mudanças de projeto causam um prejuízo enorme para as empreiteiras. Você tem que acompanhar dia a dia o andamento da obra. Não há outro caminho. A comunicação entre o Engenheiro residente da obra e a gerência de suprimentos é importantíssima, evitando, com isto, prejuízos maiores.

**P:** *Hoje as empresas trabalham com o menor nível possível de estoque. Qual a sua indicação, em termos percentuais relacionados ao faturamento mensal previsto, para se manter um item em estoque?*

**R:** O meu estoque é o do fornecedor. Desde que você tenha um grupo

de fornecedores selecionados, dificilmente eles irão deixá-lo na mão. O estoque em mãos deve ser de segurança e estratégico, pois você jamais consegue atender 100% uma solicitação.

**P:** *Com a abertura das importações, o que melhorou em termos de burocracia e fisco, na área de suprimentos?*

**R:** Antes, importar era um tabu. Poucas empresas estavam estruturadas para atender suas necessidades de importação. Hoje, um micro-empresário importa qualquer produto sem maiores dificuldades, pois ele mesmo tem condições de dar andamento na documentação junto ao Decex e Banco do Brasil. Resumindo: os prazos para liberação dos documentos foram reduzidos. Você tem, em consequência, seu produto importado liberado mais rapidamente.

**P:** *Fazendo uma projeção para os próximos anos, o que mudará nas estruturas e metodologias de suprimentos?*

**R:** A organização é o princípio para qualquer empresa vencer. No passado, o grande lucro que as empresas obtinham cobria todos os prejuízos causados pela desorganização. Hoje, a empresa que não estiver organizada em todos os seus setores, sem dúvida nenhuma, estará com os dias marcados para encerrar sua atividade.

**P:** *Como você vê a consignação?*

**R:** Eu vejo a consignação de materiais com muita restrição; tive experiências anteriores com resultado negativo. De um lado, favorece, pois o atendimento é imediato, você não pára. De outro, existe abuso no consumo. Material em consignação funciona em países onde a inflação é baixa e o consumidor é educado.

**P:** *Quais os critérios usados para avaliar seus fornecedores?*

**R:** Você tem que saber de quem compra. Em primeiro lugar, o fornece-



dor tem que ser idôneo, tem que cumprir seus compromissos, ter um bom produto, ser flexível nas negociações e ser pontual nas entregas.

**P:** *Quais os critérios usados para avaliar os funcionários do seu setor?*

**R:** É claro que, além do conhecimento profundo da área, o funcionário deve ser responsável e disciplinado. Ninguém pode assumir nenhuma função sem estes três requisitos.

**P:** *Atualmente, temos desafios todos os dias: qual o que você não teve e que gostaria de enfrentar?*

**R:** Enfrento todos os dias os mais diversos desafios, trabalhando em um grupo de empresas encabeçado por uma empreiteira. São agro-pecuárias, empresas de ônibus, concessionária de caminhões e latifúndios. Respondendo a pergunta, gostaria de enfrentar o desafio da construção de uma usina hidroelétrica.

**P:** *Com a sua experiência, qual o fato ou situação que mais o marcou profissionalmente?*

**R:** Depois de 30 anos de profissão o que mais me fez vibrar foi a participação no projeto Carajás.

**P:** *Se você começasse tudo outra vez, escolheria o mesmo caminho? Tentaria mudar alguma coisa?*

**R:** Como disse anteriormente, trabalho em uma empreiteira que tem diversas fazendas agro-pecuárias. Gosto demais do que faço e me realizo com o trabalho nas fazendas. Estou fazendo exatamente o que gostaria de fazer.

**P:** *Qual o perfil ideal para uma pessoa se destacar profissionalmen-*

*te na área de suprimentos?*

**R:** Ser profissional: assumir com responsabilidade o trabalho, ser disciplinado e cumprir rigorosamente seus compromissos.

**P:** *Como refletiu, no ramo das empreiteiras com equipamento de terraplanagem, a abertura de mercado? E na empresa que você atua em particular, de forma prática?*

**R:** Com a abertura das importações, você sabe a que preço chegará um produto importado (e na maioria das vezes mais barato que o nacional). Com



isso, você tem condições de barganhar com o fabricante nacional. Fiz algumas importações de equipamento posto e desembaraçado com todas as taxas, saindo mais barato que o nacional e comprei equipamento nacional mostrando, ao fornecedor, que o preço dele estava muito alto fazendo com que ele acompanhasse o preço do importado.

**P:** *E no que se refere a peças de reposição?*

**R:** O preço de peças para reposição no Brasil está um absurdo. As peças importadas, com todas as taxas (imposto de importação, frete,

ICM, IPI), acabam chegando mais baratas ao País. Hoje estou operando com um escritório em Miami, fazendo contato diário via fax.

**P:** *Como planejar e viabilizar a compra de equipamentos de grande porte sem um horizonte ou prazo razoáveis de sua ocupação efetiva?*

**R:** É impossível viabilizar a compra de equipamento de grande porte, sem um horizonte de ocupação definido. Hoje, mesmo com ocupação definida, você corre o risco de ficar com ele parado por falta de verbas para conclusão da obra.

**P:** *Como a área de manutenção de sua empresa analisa e decide sobre as opções entre reformar ou substituir por novo?*

**R:** Estamos trabalhando em cima de uma idade média. Atingida essa idade, coloca-se de lado para a venda. No caso de reforma, é feito um orçamento geral do serviço e avaliado o preço do equipamento no mercado de usados. Com isso se faz

uma avaliação com mais segurança nas decisões.

**P:** *O que leva a Empresa onde você atua a ter uma verticalização acentuada no que se refere a serviços de manutenção, contrariando tendências de terceirização e parceria com fornecedores?*

**R:** Desde que você tenha uma boa equipe de mecânicos, com uma oficina bem montada, gerenciada por um bom engenheiro mecânico, nada impede que você centralize todos os serviços de manutenção dentro da empresa. O resultado é um custo bem menor e um serviço mais rápido, pois você determina a sua pressa. ●



# CURSOS



## Set Point Assessoria e Manutenção

### Formação, Especialização, Qualificação Profissional - "Motoniveladora com chassi articulado ou rígido"

Programa:

- Características e detalhes de projetos da motoniveladora;
- Divisão, identificação e função dos componentes dos sistemas;
- Compartimento do operador, controles e painel de instrumentos;
- Sistema Eletrônico de Monitorização "SME";
- O acidente e o que você deve conhecer sobre a segurança no trabalho;
- Segurança ao trabalhar com sistemas hidráulicos;
- Recomendações de Manutenção e Lubrificação;
- Ajustes das folgas dos mancais e alojamentos dos componentes;
- Economize dinheiro cuidando adequadamente dos pneus;
- Procedimentos para a movimentação da motoniveladora;
- Técnicas de execução em operações típicas;
- Como se apresentam os indicadores de problemas.

Este curso foi especialmente planejado para os profissionais da pro-

dução, manutenção e da lubrificação, mostrando o Que? Por Quê? Como? e Quando? fazer as tarefas. Vale a pena investir 32 horas neste curso.

Ele pode ser realizado nas instalações de sua empresa, com conteúdo programado de acordo com as suas necessidades de treinamento. Consultas sobre este e demais cursos disponíveis podem ser feitas pelo fone: (011) 548-9595.

## Padrão Ariza

### "Alinhamento de Máquinas e Equipamentos"

Carga Horária: 24 horas/aula  
Período - de 09 a 11 de junho  
Inscrição: US\$ 317,00  
Local: Rua Jurubatuba, 1026  
São Bernardo do Campo - SP

### "Hidráulica - Conceitos, Manutenção e Aplicação"

Carga Horária: 24 horas/aula  
Período: de 24 a 26 de junho  
Inscrição: US\$ 324,00  
Local: Rua Jurubatuba, 1026  
São Bernardo do Campo - SP

### "Planejamento, Programação e Controle de Manutenção"

Carga Horária: 24 horas/aula  
Período: de 04 a 06 de junho  
Inscrição: US\$ 317,00  
Local: Rua Jurubatuba, 1026  
São Bernardo do Campo - SP

Preocupados com o aperfeiçoamento profissional, abrimos este espaço para o calendário de cursos de especialização. Maiores informações poderão ser obtidas através de cartas à redação de *Manutenção & Tecnologia*.

### "Desenvolvimento Gerencial para Supervisores"

Carga Horária: 40 horas/aula  
Período: de 07 a 11 de julho  
Inscrição: US\$ 600,00  
Local: Rua Jurubatuba, 1026  
São Bernardo do Campo - SP

### "Implantação e Organização da Manutenção Preventiva"

Carga Horária: 24 horas/aula  
Período: de 14 a 16 de julho  
Inscrição: US\$ 350,00  
Local: Rua Jurubatuba, 1026  
São Bernardo do Campo - SP

### "Organização e Administração da Manutenção Mecânica"

Carga Horária: 18 horas/aula  
Período: de 24 a 25 de julho  
Inscrição: US\$ 317,00  
Local: Rua Jurubatuba, 1026  
São Bernardo do Campo - SP

### "Racionalização de Custos de Manutenção"

Carga Horária: 18 horas/aula  
Período: de 27 a 28 de julho  
Inscrição: US\$ 317,00  
Local: Rua Jurubatuba, 1026  
São Bernardo do Campo - SP

### "Implantação, Administração e Racionalização de Estoques para Manutenção"

Carga Horária: 18 horas/aula  
Período: de 25 a 26 de julho  
Inscrição: US\$ 335,00  
Local: Rua Jurubatuba, 1026  
São Bernardo do Campo - SP

\* maiores informações pelo fone (011) 458-1700

# A EVOLUÇÃO DOS CAMINHÕES-CAÇAMBAS EXIGIU UMA PÁ-CARREGADEIRA DE ÚLTIMA GERAÇÃO.



**A** WA320 Komatsu, do porte das pás-carregadeiras mais vendidas no mercado internacional, chega ao Brasil com caçamba para aplicação geral de 2,5m<sup>3</sup> (3,25j<sup>3</sup>).

Isto quer dizer que agora os usuários da construção pesada, da mineração e dos órgãos governamentais têm à sua disposição a pá-carregadeira projetada e fabricada para atender à evolução dos atuais caminhões-caçambas.

Isto quer dizer produtividade.

Dotada do que há de mais avançado no mercado mundial, a WA320 proporciona as seguintes vantagens:

- o motor é diesel Cummins 6CT 8.3, com potência líquida de 123 kW (168 cv);
- o peso operacional é de 12720 kg;
- sua servotransmissão, comandada eletricamente, com conversor de torque, e válvula moduladora asseguram as mudanças de velocidade e de direção sem impactos;
- a força de desagregação é de 13340 kg;
- os comandos suaves e precisos contam com exclusivo sistema de redução de marchas na alavanca de elevação da caçamba;
- o nivelador da caçamba e o controle de elevação do braço são automáticos, o que facilita e torna ágil a operação;
- o freio a disco, totalmente hidráulico, em banho de óleo, livre de ajustes e vedado contra impurezas e outros contaminantes, e o equipamento frontal, com pinos de articulação selados, propiciam maior desempenho e menor manutenção;
- seu sistema de monitorização eletrônico supervisiona os conjuntos da máquina e alerta o operador sobre eventuais disfunções;
- a cabina panorâmica dispõe de assento ajustável, com suspensão a óleo, volante reclinável, pára-brisa e vidro traseiro.

Fique com a WA320, a perfeita adequação entre o moderno caminhão-caçamba e a pá-carregadeira.

**Consulte o distribuidor Komatsu da sua região.  
WA320 Komatsu: um exemplo de produtividade.  
Aqui e no mundo.**

## KOMATSU

### WA320-1LC

#### PÁ-CARREGADEIRA DE RODAS

Para informações adicionais sobre a WA320-1LC, preencha o cupom abaixo:

Nome: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_


Ramo de atividade: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_

Fax: ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_

Komatsu do Brasil S.A.  
Av. Paulista, 1439 - 4º andar.  
CEP 01311 - São Paulo, SP.



# NESTE PAÍS, O QUE NÃO FALTA É MÃO-DE-OBRA ESPECIALIZADA.

As máquinas Case são muito especiais. São feitas especialmente para cada tipo de serviço, para os segmentos onde atuam. Elas passam por rigorosos testes que diminuem o risco de imprevistos e aumentam a produtividade. São versáteis, econômicas, seguras e eficientes. Mão-de-obra especializada não dá trabalho. A Case dimensionou e adaptou os seus equipamentos para os mais variados tipos de serviço e garante a assistência técnica em todo o território nacional. O dimensionamento e a adaptação para serviços específicos são feitos pela própria Case. As máquinas Case não param por aí. Contam ainda com a tradição de mais de setenta anos de Brasil e com a experiência de terem participado de grandes obras. Agora que você já conhece as especialistas, faça sua consulta. Visite um distribuidor Case. Você vai ver que, no final das contas, a mão-de-obra especializada custa menos.



ESPECIALIZADA EM GRANDES OBRAS.



Nesta edição continuamos apresentando o que as três maiores empresas do setor têm a dizer sobre os pontos críticos da manutenção. E agora em junho teremos um novo debate. Desta vez, sobre a vida útil dos equipamentos. Não percam.

ENCONTRO



# Os Desafios Para a Manutenção sem Reposição

**N**esta edição da revista MANUTENÇÃO & TECNOLOGIA, apresentamos a segunda parte do debate MANUTENÇÃO SEM REPOSIÇÃO realizado em conjunto pela SOBRATEMA e o Instituto de Engenharia de São Paulo. Embora o momento seja economicamente difícil e os preços das peças estejam cada vez mais proibitivos, os três convidados especiais a debaterem o assunto (Ney Sakamoto, da Komatsu; Gino Cucchiari, da Fiatallis e Jeferson Amorim, da Caterpillar) acham difícil manter a manutenção das máquinas e equipamentos sem reposição. Mas eles concordam, também, que o melhor caminho para reduzir a reposição de

peças é realizar a manutenção preventiva.

Veja, agora, a segunda parte da matéria sobre o encontro, onde as três empresas apresentam seus pontos de vista. Desta vez, nem todas as empresas responderam às perguntas feitas pelos participantes.

**Pergunta** - *O que os fabricantes têm apresentado aos usuários em relação a programas de fornecimento de componentes à base de troca, e qual o reaproveitamento dos componentes usados?*

**Caterpillar** - Esses programas são oferecidos pelos revendedores com componentes reformados por eles próprios ou pela própria fábrica. A Caterpillar e seus revendedores oferecem todos os componentes do ma-

terial rodante, motores, transmissões, conversor de torque, cilindros hidráulicos, sistema elétrico e muitos outros componentes importantes. Tal programa visa oferecer aos clientes uma opção viável para diminuir os custos de operação do equipamento, reduzindo o tempo de paralisação da máquina. O grau de reaproveitamento depende, entre outros fatores, da manutenção pelo próprio cliente e dos parâmetros de reutilização das peças.

**Komatsu** - A nossa empresa iniciou a comercialização de componentes à base de troca em 1989. Hoje esse tipo de operação se restringe a motores e bombas hidráulicas, já que não existe demanda para outros tipos de componentes. Mas se começar a existir demanda por qualquer outro

tipo de componentes, poderemos iniciar imediatamente o fornecimento à base de troca.

**Fiatallis** - A nossa empresa, junto com os revendedores, oferece componentes reconicionados e garantidos pela fábrica à base de troca. Com isso, as paradas das máquinas são reduzidas e o cliente tem opção de uma intervenção assistencial a menor custo. Os componentes recebidos são analisados e reformados dependendo da viabilidade.

**Pergunta** - *Como o fabricante de determinado equipamento vê o mercado paralelo praticando preços até 60% mais baratos que o seu distribuidor?*

**Caterpillar** - Os principais motivos que levam a distorções estão relacionados com a situação econômica do país e aspectos ligados à matéria-pri-

## **“a situação econômica do país leva à distorção de preços”**

ma no Brasil, como já levantamos neste encontro. Em outros países, onde a economia é estável, esse valor pode ser mais baixo e a convivência entre o mercado paralelo e o distribuidor é saudável. A preocupação do fabricante do equipamento quanto ao uso indiscriminado de peças do mercado paralelo é quanto à utilização de peças que não tenham o mínimo de requisito técnico e de qualidade, podendo afetar o desempenho da máquina.

**Komatsu** - Essa situação é vista com muita preocupação por parte do fabricante, uma vez que conhecemos a função de cada uma das peças que compõem o nosso equipamento. E é desse conhecimento que vem o projeto de engenharia. Por exemplo, podemos afirmar que o simples fato da

peça do mercado paralelo ter um tratamento térmico diferente do original, pode ocasionar quebras de outros componentes vitais, e, conseqüentemente, tornar a nova manutenção, ainda mais onerosa. O compromisso de qualidade e disponibilidade é o grande divisor de águas que nos separa do mercado paralelo.

**Fiatallis** - A prática de preços pelo mercado paralelo é influenciada pelos seguintes fatores: negociação “spot” com fornecedores; preços em função da disponibilidade das peças no concessionário; necessidade financeira de girar estoques e diferenças de qualidade entre as peças.

Esses aspectos fazem com que o preço da peça no mercado paralelo seja basicamente um preço de oportunidade. Além disso, essas lojas não são agravadas pelo custo de estoque que as concessionárias possuem. Outro ponto importante é que as concessionárias têm preço fixo por 30 dias, enquanto o mercado paralelo muda preços a seu bel-prazer.

**Pergunta** - *No caso de se montar uma máquina peça por peça, qual a relação de custo com uma máquina nova?*

**Caterpillar** - Esse assunto também foi bastante discutido aqui. É difícil estabelecer tais parâmetros. Nos vários países desenvolvidos também existe variação brutal dessa relação, causadas pelas mais diversas razões, como taxas e impostos, política de fornecimento, etc. No Brasil temos valores diferentes para peça importada, diferente tratamento para taxas e impostos para produção e reposição (por exemplo o programa Befiex) e tratamento diferenciado de preço por parte dos fornecedores locais.

**Komatsu** - Não se pode comparar uma máquina montada com peças adquiridas individualmente com a montada no fabricante. A estrutura de custo é totalmente diferente, desde sua tributação até o giro de estoque, normalmente bem superior ao das peças utilizadas na montagem.

**Fiatallis** - Historicamente o preço de uma máquina montada a partir de seus componentes a preço de balcão é entre 5 e 15 vezes maior. E estes não são dados da Fiatallis. São dados de associações dos EUA e Euro-

pa, e refletem o que acontece aqui. Deve-se lembrar que a tendência mundial é de redução das margens de comercialização de máquinas, o que colabora para a defasagem. O preço da peça não deve ser visto individualmente, mas com um percentual de custo de operação da máquina e sobre este custo é que se deve avaliar os preços relativos.

**Pergunta** - *Se uma peça vital falha mesmo fora do período de garantia e evidencia-se que foi por falha do projeto ou do material, qual a providência do fabricante?*

**Caterpillar** - No nosso caso, a política é considerar o quanto essa peça original já deu da vida esperada para o cliente, pedir a sua participação num percentual relativo a essa vida e assumimos o custo restante.

**Komatsu** - Não só para as peças vitais como para qualquer uma que apresente defeitos provenientes de falhas comprovadas do material, de projeto ou fabricação, a Komatsu aceita a reclamação visando a análise e eliminação de reincidências.

**Fiatallis** - Em uma situação dessas a Fiatallis se responsabiliza não só pela peça mas também pelos componentes afetados. Isso é obrigatório pelo Código do Consumidor, e a empresa não faz mais que sua obrigação. O adicional que a fábrica dá ao cliente é a rápida acolhida da sua reclamação para a parada do equipamento ser a menor possível. Fazemos o acompanhamento após a assistência.

**Pergunta** - *Que tipo de apoio os fabricantes podem dar aos usuários, na área de suprimentos, quanto aos itens a se manter em estoque em função do modelo da máquina, tipo: estoque mínimo e estoque recomendado?*

**Caterpillar** - Dentro da filosofia de suporte ao produto, a Caterpillar e seus revendedores têm condições de fornecer peças para qualquer cliente, em qualquer local, evitando que o cliente seja onerado por carregar estoque. Mas se for necessário, não temos problema em oferecer suporte na estocagem de material.

**Komatsu** - Possuímos normas para emissão de listas de recomendação de estoque mínimo de peças de

reposição que levam em conta a idade do equipamento e a condição de operação de cada usuário. Basta que o usuário entre em contato com nossa rede de distribuidores para receber a lista específica.

**Fiatallis** - A fábrica e os concessionários podem fornecer, por modelo, essa lista aos interessados. Elas podem ser emitidas para qualquer limite de horas e qualquer tipo de utilização.

**Pergunta** - Na maioria das vezes vocês, fabricantes, respondem que os motivos para distorções de preços para a mesma peça, diferença de preços entre fabricantes e distribuidores, etc., são os impostos, instabilidade econômica, subfornecedores, o governo... Qual, na verdade, é o grau de culpa de vocês fabricantes?

**Caterpillar** - O mercado em que atuamos sempre sofreu flutuações imensas de volume em períodos curtos de tempo, fazendo com que a força de trabalho e outros custos fixos tenham que ser mantidos de um período para outro, para que haja uma resposta quando da melhora do mercado. Há 18 ou 24 meses atrás, a expectativa de melhora era a mesma de sempre, e muitas empresas não tomaram a decisão de redução de custos fixos na produção, provocando — com a acentuada queda do volume de vendas — um aumento dos custos. Devido à demora no retorno de volumes, esses aumentos de custo fixo, aliados aos grandes aumentos dos insumos, houve um período de desequilíbrio, que vem sendo ajustado.

**Komatsu** - Assumimos o compromisso de manter, juntamente com nossos distribuidores, um grau de disponibilidade de 90% que garantem aos nossos usuários um tempo de parada o mais breve possível. As distorções que escapem ao nosso controle, especificamente em relação às peças de reposição, são prontamente sanadas.

**Fiatallis** - Não é questão de culpa ou inocência. O nível de des controle de preços por uma década trouxe distorções difíceis de administrar. Além disso, na medida em que todos os setores eram controlados pelo governo, o preço era formado pelo repasse dos custos na cadeia produtiva, ficando

em segundo plano a eficiência ou preços relativos para setores com baixa exposição ao mercado internacional. Hoje, a economia procura se adaptar a uma realidade e é isso que os fabricantes, concessionários e clientes estão fazendo.

**Pergunta** - Como se define até que ponto é viável a reforma de uma máquina?

**Caterpillar** - Temos que olhar três pontos. 1 - o valor da reforma comparado com o valor da máquina nova. 2 - a necessidade do equipamento por parte do cliente e 3 - o valor de revenda da máquina. Na aquisição de uma máquina, o custo total é grande. Porém, decresce à medida que o tempo passa. Os custos de operação, inicialmente baixos, vão aumentando à medida que o equipamento vai acumulando mais horas de trabalho, aumentando a manutenção e reparos. O custo total de propriedade e operação é a composição dos custos citados e, embora seja alto no início da vida, decrescem com o passar do tempo e tendem a crescer novamente, à medida que os custos de manutenção e reparo aumentam. Com o passar do tempo, a capacidade do equipamento de produzir receita vai diminuindo, enquanto os outros custos de manutenção e reparo vão aumentando. O equipamento se torna menos produtivo e a receita líquida por hora de operação, ameaça declinar. E quando a receita líquida não mais excede o custo total da propriedade e operação, isto é, quando atingimos a condição de lucro zero, chega o momento do usuário tomar providências a respeito do equipamento, evitando despesas maiores.

**Fiatallis** - Terá que ser feita uma análise de retorno do investimento em função de vários fatores: valor de revenda, custo de reforma, vida útil esperada antes e depois da reforma, custos operacionais de equipamento, etc. Além disso é importante avaliar o impacto contábil da operação. Os concessionários poderão ajudar o cliente nesta análise que deve ser feita caso a caso.

**Pergunta** - O nível de sucateamento de equipamentos tem crescido muito, devido ao baixo preço da obra e o alto custo dos equipamentos. O

que os fabricantes têm a dizer?

**Caterpillar** - Sabemos que a vida útil do equipamento no Brasil sempre foi maior que em qualquer outro país. O usuário no Brasil sempre substituiu mais tarde. Esse aspecto, agravado pela recessão, que fez o nível de utilização de máquinas em obras cair muito, nos parece ter criado um nível de sucateamento maior. Obviamente, o aspecto econômico do país e o custo relativo das máquinas e peças de reposição têm um impacto no processo decisório, fazendo com que menos máquinas seja reformadas. Além disso, está havendo uma modernização maior dos equipamentos fabricados no Brasil, o que traz consigo o desejo de substituição de modelos antigos. Essa substituição deverá ser mais intensa tão logo o nível de atividade no setor da

**“a vida útil da máquina no Brasil sempre foi maior”**

construção seja melhorado.

**Komatsu** - Nossos estudos revelam que a falta de obra é que tem causado a ociosidade verificada no parque de máquinas de construção, que, por parada ou retirada de peças de uma máquina para outra em operação. Os preços das máquinas não estão acompanhando a inflação e a demanda não representa nem 40% da constatada no fim da década de 70.

**Fiatallis** - Não concordo com a afirmação de que a responsabilidade é devido ao alto preço dos equipamentos. Em moeda constante, os equipamentos estão mais baratos que há 3 ou 5 anos. Todos os setores produtivos estão sob impacto da recessão. A nossa empresa procura viabilizar troca de equipamentos ou reformas dentro do possível. ●



# *Não Faça Manutenção: Administre-a*

**N**uma rápida observação do que acontece no mundo da manutenção das construtoras, nos defrontamos com os mais variados sistemas (para atingir, quase sempre, os mesmos objetivos), cada qual marcado por peculiaridades e — por elas — suscetíveis de serem enquadrados

em alguns padrões de conduta.

Se o espírito de liderança é forte, existe uma tendência criativa estimulante, capaz de fabricar ferramentas, máquinas e dispositivos para execução de atividades que também demandam manutenção; os melhores exemplos são aqueles que com orgulho afirmam: "Aqui nós fazemos tudo". São artífices da profissão,

com frequência confundindo fins com meios.

Se o posto de comando é ocupado por um espírito administrador, a política de trabalho enfatiza a burocracia, exercendo controle e normatizando quase todas as atividades. Sua derivada é a parafernália de manuais de procedimentos, com o controle tendendo a "controlar o controle".

O sinal mais evidente desse sistema é o volume de papel sobre as mesas daqueles que deveriam pensar nas soluções a longo alcance. O grande aliado dos representantes desse estilo é o computador. Se o casamento dá certo, não há Beltrão capaz de dissolvê-lo.

Se o comandante não planeja, passamos a assistir a manutenção heróica. Turmas especiais, horas extras abundantes, especialistas imprescindíveis para as exceções e soluções bizarras atentando contra os mais elementares princípios de administração. Os aspectos salientados nestes exemplos deixam transparente a ausência de competência no trato da manutenção.

A primeira função do líder é prever de antemão, sabendo que a única certeza nas previsões é a da ocorrência de imprevistos. A competência é tão mais manifestada quanto maior for o diferencial entre o *previsível* e o *imprevisível*.

Sua segunda função é definir, de forma inequívoca, a manutenção como um sistema capaz de fazer as máquinas operarem de forma segura, produtiva e econômica. Este trinômio deve ser reavaliado toda vez que se necessitar tomar decisões, envolvendo a estrutura ou objetivo do sistema.

A terceira — e mais penosa — de suas funções é ter que fazer manutenção. De preferência, o mínimo possível de manutenção, de tal forma que a simplicidade não comprometa a efetividade. Quando afirmamos “fazer o mínimo possível”, não estamos sugerindo deixar de fazer qualquer das mais simples intervenções. Estamos sugerindo que alguém pode fazê-la por você.

Um exemplo típico de conduta inadequada é você possuir enormes estoques próprios de peças de reposição quando estiver trabalhando junto ao seu fornecedor. Da mesma forma, é inadequado montar um sistema de

manutenção preventiva adquirindo um ferramental oneroso e contratando numerosos funcionários, para utilizá-los de tempos em tempos, com ociosidade elevada, havendo na região um distribuidor ou representante capaz de atendê-lo satisfatoriamente.

No roteiro básico para análise ou mesmo para implantação de um sistema, devem forçosamente, constar os seguintes itens:

1. Qual o tamanho do seu problema? frota, local de obra, recursos humanos, materiais, catálogos etc.

2. Os elementos do item anterior permitem que você planeje o ataque de forma eficiente, usando todas as armas possíveis, de tal sorte que a cada batalha seja observada uma vantagem de 3 para 1 a favor de seu exército (equipe).

3. Escolha adequadamente seus comandantes (auxiliares), segundo os critérios McArthur quanto à iniciativa de cada um deles, ou seja: a) se competente e dotado de iniciativa, coloque-o no posto mais avançado, onde o inimigo se mostra mais resistente; b) se competente mas sem iniciativa, faça-o assessor; c) se incompetente e sem iniciativa, dê-lhe trabalhos repetitivos; e d) se incompetente e com iniciativa, demita-o; os deste tipo são capazes de fazê-lo perder a guerra.

4. Controle todas as batalhas, apurando os ganhos e as perdas, de maneira que as informações, em forma de “feedback”, sejam capazes de modificar os efeitos que possam provocar *resultados indesejáveis*.

Isto feito, dissemine o princípio do seu trabalho, dizendo a todos que “manutenção é também um processo de aperfeiçoamento das máquinas, onde um reparo não somente restitui a capacidade anterior de trabalho, mas, se necessário, eleva tal capacidade a um nível superior, espaçando cada vez mais os intervalos entre uma intervenção e outra”.



NAS EMPRESAS

# VME Lança Novas Empilhadeiras no Mercado

A VME Brasil Equipamentos Ltda. está lançando no mercado brasileiro mais dois modelos de empilhadeiras: a Clark GPY/DPY de 2.000, 2.500 e 3.000 kg e a Clark C500YS80 D, de 4.000 kg. A nova GPY (gasolina/GLP) e DPY (diesel) foi projetada para se obter alta produtividade, reduzindo os custos de transporte e armazenagem de materiais. A Clark GPY/DPY incorpora componentes



avancados que proporcionam a operação com segurança e conforto. Exemplo disso é o fato desse modelo ser o lançado no mercado com nível de ruído abaixo do permitido pela legislação.

As empilhadeiras da série GPY/DPY possuem torres de alta visibilidade, controle do sistema da torre e dos possíveis acessórios próximos ao operador, e sua alavanca do sentido de direção é acionada eletri-

camente com as pontas dos dedos (tipo finger top). Os instrumentos como chave de ignição, botões de faróis, medidor de temperatura, horímetro e outros estão localizados no painel e são de fácil acesso e leitura.

A GPY/DPY é a empilha-

delo S4, em linha, também versão industrial.

Projetadas com o que há de melhor em termos de tecnologia, a empilhadeira Clark GPY/DPY, em seu modelo básico, ainda inclui: direção

aos seus clientes a opção pela aquisição de empilhadeiras corretas para cada tipo de serviço, a VME está colocando no mercado uma empilhadeira com a capacidade de 4.000kg, a C500YS80 D, de fabricação da Clark norte-americana.

Disponíveis nas versões gasolina, GLP e diesel, ela possui transmissão servo-assistida hidráulicamente (tipo Powershift), que proporciona operação suave e excelente desempenho, mesmo nos terrenos irregulares. Seu compartimento de operador é espaçoso e seus instrumentos de fácil leitura.

Esses novos mo-



deira mais compacta

do mercado na sua categoria, trazendo grande economia de espaços. O motor à gasolina, que pode funcionar opcionalmente com GLP, é da marca GM, modelo L4 151, em linha do tipo industrial. Para a versão diesel, o motor é da marca Maxion, mo-

servo-assistida hidráulicamente, luzes de freios, três faróis sobre o protetor do operador, buzina elétrica, barra de reboque embutida e grade de apoio da carga de 914 mm.

#### **Opções de Capacidade**

Mantendo a política de oferecer

delos de empilhadeiras já estão disponíveis na rede de distribuidores VME e contam com a mesma qualidade e alto nível de suporte do produto VME. ●

# Variação de Índices Econômicos e Preços.

ITEM	ABRIL / 92	VARIAÇÃO NO MÊS	VARIAÇÃO NO ANO	ÚLTIMOS 12 MESES
Índice Geral de Preços (FVG) disp int	20716,27	18,54	126,48	675,74
Equipamento nacional	20465,69	21,17	145,37	925,67
Equipamento estrangeiro	10606,50	21,25	147,02	912,60
Máquinas e equipamentos industriais	16328,29	21,77	141,70	838,48
Máquinas agrícolas	23129,11	21,66	160,95	987,89
Veículos para transporte pesado	22146,18	19,28	148,58	996,21
Terraplenagem rodoviária	16593,75	16,74	152,88	919,02
Pavimentação	19628,90	22,20	153,82	896,36
Túneis ferroviários	22552,35	22,14	155,88	989,08
Edificações	16881,82	17,42	140,87	803,31
Mão de obra de administração	17124,88	30,20	157,88	674,71
Mão de obra especializada	19059,62	18,89	153,63	738,33
Pneus	31746,58	15,98	126,31	809,51
Óleo Diesel	23474,31	27,77	140,94	702,15
Gasolina	21966,52	20,70	149,32	679,97
Lubrificantes e graxas	35177,81	19,40	129,97	991,34
Materiais para perfuração	20846,38	24,36	237,97	1759,99
Eletrodos	33873,35	23,03	191,00	1119,39
Ferro, aço e derivados	19457,94	19,14	155,05	954,09
Explosivos	25936,46	10,86	148,57	1097,14
US Dollar	2217,95	24,16	131,89	782,34



# PRA TENTAR CHEGAR PERTO DELA, SÓ MESMO PEDINDO REFORÇO NO EXTERIOR.

Muito antes das importadas descobrirem o Brasil, esta brasileira já colocava à sua disposição os maiores avanços da tecnologia mundial.

Foi a primeira a permitir a operação da retro sem a necessidade de pedais, com somente duas alavancas; a primeira a incorporar conversor de torque com "Free Wheel Clutch"; a primeira a monitorar as funções vitais com EDM (Eletronic Data Monitor) e a instalar lateralmente o painel de instrumentos; a primeira a montar diferencial com exclusivo sistema de desengate automático; a primeira a utilizar conexões hidráulicas com vedação "O-Ring Face Seal" e muitas outras inovações que

fizeram dela a mais avançada retroescavadeira fabricada no Brasil. Lembra?

Pois é. Agora ela também continua na liderança da tecnologia e tão ou até mais moderna do que as importadas que estão chegando por aí.

Só que a Fiatallis FB-80 tem mais um importante detalhe a seu favor: além de tecnologia de importada, produtividade de importada e eficiência de importada, ela tem a garantia da marca que nenhuma importada tem.

**Retroescavadeira Fiatallis FB-80.** A única fabricada no Brasil que está obrigando a concorrência a buscar ajuda no Exterior.



CONCESSIONÁRIOS FIATALLIS: ARAÚJO FREIRE / SE □ BAMAQ / MG □ CIVEMASA / SP □ COTRIL / GO, DF, TO □ COTRIL DO TRIÂNGULO / MG □  
EMBLEMA / SP □ GUEBOR / BA □ IRMÃOS PIANNA / ES □ JOTAL / RJ, CE □ MECÂNICA RICCI / SP □ MOTOBEL / PA, AP □  
NORASA / PE, PB, RN □ SAMAR / RJ □ SODIMEX / RS □ TRACOM / PR, SC □ TRAQNOR / AM, RR □ TRATOMAQ / MA □ TRATORAL / AL □ TURIM / SP, MT, MS □



**FIATALLIS**

Tecnologia ganhando terreno.

# SOBRATEMA



Para consultas sobre assuntos publicados nesta revista ou sobre a Sobratema, ligue (011) 549-7261/573-9582

## A vida útil dos equipamentos de construção

**C**omo determinar a vida útil dos equipamentos? Esse é o assunto que será discutido no próximo dia 22 de junho no Instituto de Engenharia de São Paulo. Nesse encontro, os participantes vão avaliar, junto com técnicos das principais empresas do setor, o momento exato de trocar o equipamento, da reforma e o ponto de sucateamento. Os interessados podem se inscrever pelo Fax (011) 570-1127.

A mesa redonda para discutir a vida útil dos equipamentos foi um dos principais assuntos discutidos na última reunião ordinária da diretoria executiva e do conselho da Sociedade Brasileira de Tecnologia para

Manutenção (SOBRATEMA), realizada no dia 7 de maio.

Além da mesa-redonda, ficou acertado que, até agosto, a diretoria da SO-

BRATEMA irá definir o Seminário a ser realizado em novembro deste ano e que deverá movi-

mentar todo o setor.

Para quem está preparando os trabalhos para participar do I Concurso Sobratema de Monografias Técnicas, boas notícias.

A SOBRATEMA deverá, junto com os patrocinadores, oferecer uma passagem internacional e a visita a uma exposição, para o primeiro prêmio. Um videocassete para o segundo, agenda eletrônica e muitos outros prêmios para os demais ganhadores. A premiação sendo definida.

Entre outros assuntos discutidos durante a reunião ordinária da diretoria, foram apresentados dados mostrando que vem crescendo o número de associados que recolheram a contribuição sindical, após o início da cobrança bancária. Os pedidos de esclarecimentos estão sendo enviados. ●

# VEPDC

MÁQUINAS & VEÍCULOS  
LOCAÇÃO & SERVIÇOS

**Representação de máquinas.  
Compra, venda, locação de  
máquinas e veículos.  
Reforma e manutenção de  
equipamentos de terraplenagem  
e pavimentação.  
Assessoria e consultoria.  
Planos de lubrificação  
e mecânica.**

Rodovia 262 - Km 3,5 nº 852  
B. Engenheiro Nogueira  
CEP 31310 - Belo Horizonte - MG  
(Oficina): Fone (031) 415-7499  
Fax (031) 464-4600  
(Escritório): Fone (031) 222-8328  
Fax (031) 222-8918

# Veículos Ambientais na ECOBRASIL'92

almente para o transporte urbano de passageiros, também foram destaque um ônibus rodoviário e um caminhão equipados com motor diesel "low emission" (baixa emissão)

e o "Streamline", o caminhão Scania do futuro, com motor turbocomposto e cujo projeto foi idealizado pensando na preservação do meio ambiente.

A Ecobrasil

92, realizada paralelamente à Rio 92 — Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e o Meio Ambiente —, teve como objetivo principal mostrar o grau de desenvolvimento de produtos e serviços na área ambiental em todo o mundo. Temas como a diminuição do nível de emissão ou de ruídos são preocupações constantes da Scania e, milhões de dólares são investidos todos os anos em pesquisas para que estes objetivos sejam alcançados. ●

Vários produtos com tecnologia voltada à preservação do meio ambiente, entre eles um ônibus a gás natural e outro movido a etanol, extraído da batata, foram mostrados pela Scania durante a Ecobrasil 92 - Feira Internacional de Tecnologia Ambiental, realizada de 06 a 11 de junho, no Parque Anhembi, em São Paulo.

Além desses veículos com combustível alternativo, voltados especi-

NAS EMPRESAS



## Abrindo Portas na CEE

A Randon S.A., através de uma "joint venture" em Portugal, criou a Randon Ibérica - Materiais para Transporte, que será responsável pela importação, montagem com integração local, distribuição, vendas e assistência técnica de reboques e semi-rebocados naquele mercado.

A nova empresa está em fase de montagem e instalação. A sede inicial, na grande Lisboa, deverá entrar em operação no início do segundo semestre de 1992, procurando ganhar espaço no disputado mercado português que se mostra em fase progressiva. Já se sabe que, estrategicamente, a empresa pretende transformar Portugal numa base de vendas para os países da Comunidade Econômica Européia. ●

## Leão & Leão Comprova: A 930T é a Melhor

A Leão & Leão Ltda., tradicional construtora de Ribeirão Preto-SP, comprovou a superioridade da carregadeira de rodas 930T. Veja só o depoimento do Sr. João Carlos Falaschi, gerente da Divisão de Manutenção da empresa:

*"A 930T conseguiu aliar um excelente conjunto motor/transmissão, economia de combustível significativa e ótima produção, com sobra de potência e rápido ciclo de trabalho. Esse trinômio, mais a satisfação dos operadores e o pós-venda correto, sério e eficiente do distribuidor, dão à Leão & Leão a segurança do bom investimento e a certeza do futuro aumento da frota."*

A participação da 930T no mercado de carregadeiras vem aumentando significativamente desde o ano passado, quando foi lançada. E vai aumentar ainda mais, a medida que os clientes conheçam o desempenho, a durabilidade e a economia de combustível da 930T.



O engenheiro Wilson de Andrade Meister nos mostra o que é a economia na engenharia. Sua definição, operacionalização e realidade são abordadas nesta terceira parte de seu artigo "Aspectos da manutenção frente à realidade econômica".

# Engenharia de Manutenção: A Decisão Correta

**M**as como definiríamos a economia da engenharia? Segundo E.L. Grant e W.G. Ireson, no clássico 'Princípios de Engenharia Econômica', ela pode ser resumida em "princípios e técnicas necessários para se tomar decisões relativas à aquisição e à disposição de bens de capital, na indústria e nos órgãos governamentais". Outros estudiosos da matéria, como Puccini, Hess, Marques e Paes, autores de 'Engenharia Econômica e Análise de Investimento', afirmam que "é o conjunto de conhecimentos necessários à tomada

de decisão sobre investimentos".

Ao procurarmos pensar, frente à realidade econômica, em aspectos de manutenção, seria oportuno definirmos de modo geral o que realmente é a engenharia de manutenção. Aproveitando as posições anteriores, seria cabível dizer que a engenharia de manutenção é o conjunto de conhecimentos necessários à tomada de decisão sobre investimentos em manutenção.

Partindo desta linha de raciocínio, tem-se o estudo da economia da engenharia com um aliado bastante útil ao gerenciamento de manutenção. Um estudo do assunto envolve: a) um

problema a resolver ou uma função a executar; b) diversas soluções possíveis; c) avaliação de cada alternativa, determinando vantagens e desvantagens; d) comparação e escolha da melhor alternativa.

No item "a", a definição do problema é fase importante do estudo, da qual depende tudo o que se segue. Não se tomam decisões desnecessárias, como um bom cirurgião não faz uma cirurgia desnecessária. Com relação ao "b", somente deve existir decisão quando existem alternativas de ação e quanto maior o número de alternativas consideradas, tanto melhor tende a ser a decisão. A opção

correta necessita divergência adequada. As alternativas, evidentemente, devem ser tecnicamente viáveis, permitindo a solução do problema.

Já no item "c", está o ponto onde a formação técnica pode ser imprescindível. É preciso que as vantagens e desvantagens futuras sejam identificadas, quantificadas e expressas em termos de dinheiro. Concluindo, o item "d" destaca a necessidade de se estabelecer métodos de comparação e critérios de decisão que permitam representar cada alternativa por um número e que indiquem a solução mais econômica.

Do ponto de vista empresarial, interessam soluções a longo prazo e a decisão deverá ser pela alternativa de maior lucro.

Cabe lembrar que sua alternativa imperfeita pode vir a ser mais econômica. No limite, não fazer nada pode ser a melhor solução. O importante é que a escolha não seja arbitrária, mas decorra de estudo cuidadoso e obedeça critérios racionais.

Existem ainda elementos ditos imponderáveis ou irredutíveis. Fatores como prestígio e imagem da empresa, valor promocional, satisfação da parte dos empregados, e receptividade da parte de clientes que não podem ser expressas em dinheiro. Neste caso, a solução é realizar o estudo, desprezando-se, momentaneamente, tais fatores e depois analisar os resultados obtidos, modifi-

cando a decisão, se for o caso.

Vale ressaltar que os fatores imponderáveis ou irredutíveis são elementos que dependem, exclusivamente, da filosofia de trabalho de cada empresa.

A economia da engenharia nos proporciona métodos e técnicas de decisão, empregados na escolha entre alternativas de investimento tecnicamente viáveis, nas quais as diferenças futuras serão expressas em termos de dinheiro. Esses métodos e técnicas nos lembram que da existência de juros e da noção de equivalência decorre o que se pode chamar de "valor tempo do dinheiro".

Ou seja, a noção de que quando se lida com quantias monetárias não interessa apenas o valor numérico, mas também o instante em que tais quantias serão pagas ou recebidas. As alternativas de investimento envolvem entradas e saídas de caixa diferentes, em instantes diferentes. Somente se pode comparar duas grandezas após ter-se definido uma medida de equivalência. ●

*Engenheiro Wilson de Andrade Meister,  
Superintendente de Manutenção da  
Construtora Ivaí Engenharia  
de Obras S.A.*



# MANDO



# QUANDO FAZEMOS UMA OBRA, NÓS RETOCAMOS A OBRA DA NATUREZA.



Sempre que uma grande obra é construída para benefício do homem, a natureza paga o seu preço. E cobra do homem.

Para se ter energia elétrica em casa ou nas fábricas e para aproximar cidades e regiões do País, espécies animais e vegetais são as primeiras vítimas.

Como construtora de grandes obras, a CBPO tem consciência da importância da preservação da natureza e da minimização do impacto ambiental dessas obras.

Por isso, a CBPO é parceira nos programas de levantamento, identificação e preservação da flora e da fauna em cada obra para a qual é contratada.

Quando constrói hidrelétricas, portos, ferrovias e rodovias, as sementes de árvores, plantas e flores são recolhidas para replantio e continuidade das espécies. Animais são salvos e soltos em novos habitats naturais.

Há mais de 60 anos, a CBPO constrói para a vida do homem, mas sabe que a vida do homem é inseparável da natureza. Preservá-la é a sua obra mais importante.



Companhia Brasileira de  
Projetos e Obras CBPO

Empresa da Organização Odebrecht

**OBRA PARA A SUA VIDA.**

# NOVA 140G COM POTÊNCIA VARIÁVEL.



## A MOTONIVELADORA QUE NÃO DEVE NADA ÀS POTÊNCIAS DE PRIMEIRO MUNDO.

A nova 140G que você já conhecia está melhor ainda. Agora ela tem nova versão, com Potência Variável (VHP). Um sistema que proporciona diferentes potências nas marchas: 150HP em 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup>, e 180HP de 3.<sup>a</sup> a 6.<sup>a</sup>. Ou seja, 20% de potência a mais nas marchas mais altas, aumentando a produtividade do equipamento, sem prejudicar o excelente acabamento nas marchas mais baixas.

Além disso, a Potência Variável da 140G permite que muitas operações como nivelamento e espalhamento de material, hoje realizadas em 2.<sup>a</sup> marcha, sejam feitas em 3.<sup>a</sup>, resultando em economia de tempo e combustível. E tudo isso com a tradicional confiabilidade das

máquinas Caterpillar e o melhor suporte técnico do mercado. Passe em um Revendedor Caterpillar e procure os profissionais de venda. Eles são as pessoas mais indicadas para transmitir maiores detalhes e esclarecer qualquer dúvida sobre a nova Potência Caterpillar.

# CATERPILLAR