

# Manutenção & Tecnologia

JULHO/AGOSTO 1992 • Nº 12



SOBRATEMA

Perfil: Gino Cucchiari. Serviços, e muito mais...



# 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 1ª e 2ª, e 180HP de 3ª a 6ª. 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 2ª marcha, sejam feitas em 3ª, 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



# Caro Leitor,

Como anda o mercado nacional? Quais são as perspectivas para os próximos anos? Este e outros assuntos são analisados nesta edição de *Manutenção & Tecnologia* pelo diretor comercial da Fiatallis, Gino Cucchiari, nosso entrevistado na seção Perfil. Mas as atrações não param por aí.

A SOBATEMA realizou seu segundo seminário neste ano, debatendo a vida útil dos equipamentos. O engenheiro Jader Fraga dos Santos, da Constran, mostrou o momento exato, através de exemplos práticos, de se pensar na troca de equipamento, seu sucateamento e muito mais. O seminário aconteceu no Instituto de Engenharia, em São Paulo, e M&T acompanhou de perto.

Entre os nossos colaboradores, temos as

seqüências dos artigos de Wilson Meister, da Construtora Ivaí, e Antonio Lenda, da Set Point Consultoria. Há, entretanto, uma nova participação: do engenheiro José Carlos de Arruda

Sampaio, gerente do Departamento de Qualidade Total da Construtora Lix da Cunha S.A., com o tema "A necessidade de Aperfeiçoamento".

Abrimos espaço também para a publicação de artigos internacionais, mostrando um pouco do que está sendo debatido no exterior sobre o segmento da manutenção. A cada edição estaremos apresentando artigos de alguns dos mais renomados profissionais.

Serviços e informações interessantes completam esta edição nas seções Nas Empresas, Leitura, Acontece, Conte Outra. Aproveite!

**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: Dalcly Sobrinho • Diretor Regional/RJ: Gilberto Costa • Secretário Executivo: Roberto Ferreira • **Conselho** - A.G. Figueiredo • Orlando Machado • João Pascarelli Campos • Mário Hamaoka • Edmundo Brandão • Afonso 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.

& T e c n o l o g i a  
Manu  
& T e c n o l o g i a

Manu  
& T e c n o l o g i a

Manu  
& T e c n o l o g i a

& T e c n o l o g i a

Manu  
& T e c n o l o g i a

& T e c n o l o g i a



# índice

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| <i>Perfil</i> .....       | 10          |
| <i>Internacional</i> .... | 13          |
| <i>Economia</i> .....     | 18          |
| <i>Seminário</i> .....    | 34          |
| <i>Cartas</i> .....       | 4           |
| <i>Conte Outra</i> .....  | 7           |
| <i>Leitura</i> .....      | 8           |
| <i>Acontece</i> .....     | 20          |
| <i>Nas Empresas</i> ...   | 21,25,28,32 |
| <i>Custos</i> .....       | 22          |
| <i>Opinião</i> .....      | 26          |
| <i>Cursos</i> .....       | 31          |
| <i>Sobratema</i> .....    | 38          |
| <i>Índices</i> .....      | 41          |
| <i>Serviços</i> .....     | 42          |
| <i>Humor</i> .....        | 44          |



# CARTAS



A revista *Manutenção & Tecnologia* abriu esta espaço para você, leitor.

Participe encaminhando-nos sugestões, críticas, dúvidas, etc... Escreva mesmo! A sua participação é muito importante. M&T  
Rua Joinville, 661 - CEP 04008 -  
Ibirapuera - São Paulo -SP

## Apoiamos, mas nem tanto

Provocados pela seção Cartas, nos permitimos alguns comentários sobre o artigo divulgado na seção Economia — "O que é Manutenção", de autoria do engenheiro Wilson Andrade Meister. Apesar de considerá-lo muito bom, porém não endossamos pontos como: "agora temos uma noção completa sobre a manutenção e sua otimização"; ou a posição defendida pela ABNT. Enquanto não houver o respeito do homem ao próprio homem, não se poderá ter respeito pelos bens do próximo, com menor manutenção preventiva, corretiva e preditiva.

Vemos o maior desrespeito com tudo e com quase todos e não somente das empresas brasileiras quanto ao gerenciamento de manutenção como atividade irrelevante. Estamos certos de que colocando em ação o maior respeito ao homem, haverá uma maior durabilidade não somente das máquinas ou equipamentos, mas do bom relacionamento entre os homens.  
Walter Gratz  
Kabi Indústria e Comércio S/A (Nova Kabi)

## Participação

Gostaria de parabenizar a SOBRETEMA pela maravilhosa obra que esta revista proporciona ao país, pois a manutenção é um setor da empresa ao qual não são dadas as devidas atenções. Acredito que como o engenheiro Wilson Andrade (Construtora IVAÍ), que na edição número 10 fez um artigo sobre manutenção e conseguiu sensibilizar alguns empresários, mais pessoas, através desta revista, também poderão realizar o mesmo feito, começando por colocar a manutenção dentro de uma empresa no seu devido lugar.

José Marcio de Gobi  
estagiário de Eng. Mecânica

## Vida Útil

Assinantes e apreciadores que somos desta publicação, que tem prestado relevantes serviços às áreas a que se destina, ficaríamos muito gratos se vocês pudessem incluir, em alguns das próximas edições, informações adicionais sobre LCC - Life Cycle Cost - Custo de Ciclo ou Vida do Equipamento - indicando outras publicações, cursos ou palestras sobre este assunto.

Eng. Jairo Brentan - Depto. Manutenção Mecânica - Bronzinas Metal Leve S/A Ind. Com.

## "Manutenção sem Reposição"

Prezados Senhores,

O interesse e a preocupação demonstrados pelos senhores durante o encontro "Manutenção Sem Reposição", quanto à evolução dos preços das peças de reposição e ao seu impacto nos custos de manutenção de equipamentos, é também uma preocupação constante de todos nós da Caterpillar. Tendo em vista o compromisso por nós assumido junto aos nossos clientes, no sentido de buscarmos oferecer produtos que apresentem baixos custos por unidade de produção, buscando a constante redução dos nossos próprios custos de produção de cada equipamento colocado no mercado. A evolução de nossos preços de peças, comparados com os indicadores usuais de variação econômica, esteve bem próxima desses índices durante 1991, assim se comportando até este momento.

Reiteramos nosso agradecimentos pela oportunidade durante o referido encontro, onde pudemos entender muito dos anseios e discutir os aspectos mais relevantes relativos aos custos de peças de reposição.

Jeferson A. Paris - Departamento de Peças e Serviços  
Caterpillar Brasil S.A.



# O CASTELO É OBRA DA CRIANÇA. A ESTRADA QUE LEVA AO CASTELO É OBRA NOSSA.



Entre um castelo erguido com criatividade na areia e uma estrada aberta com tecnologia na Serra do Mar, pode haver uma grande distância, mas os benefícios são próximos.

A Rodovia dos Imigrantes, em São Paulo, é um símbolo do que o País e a CBPO podem realizar. Ela deu segurança e conforto para pessoas que descem e sobem do litoral e para produtos que embarcam e desembarcam em Santos. Nessa obra, a CBPO participou com a criatividade e a experiência dos seus técnicos e utilizou equipamentos modernos, amparados por uma grande solidez empresarial.

Há mais de 60 anos, a CBPO vem crescendo e desenvolvendo-se, construindo hidrelétricas, portos, pontes, obras de saneamento e irrigação, metrô, aeroportos e ferrovias.

Talvez você saiba um pouco da história dessas obras assinadas pela CBPO. Todas elas construídas para o bem-estar dos brasileiros. Os que brincam livremente e os que trabalham seriamente.



Companhia Brasileira de  
Projetos e Obras CBPO

Empresa da Organização Odebrecht

**OBRAS PARA A SUA VIDA.**



# SÓ PRA VARIAR, CHEGOU MAIS UMA FIATALLIS PRA CONTINUAR NA LIDERANÇA.

**GARANTIA DE  
18 MESES OU  
3000 HORAS**



## FE105B TURBO

**A SUA LÍDER EVOLUIU DE NOVO.** A Fiatallis S-90 foi a líder das escavadeiras hidráulicas nos anos 70. A FE 105 tomou seu lugar na década de 80. Ago-

ra, só pra variar, está chegando a FE105B Turbo, a nova liderança dos anos 90. A Escavadeira Hidráulica que tem muito mais motivos para continuar na frente.

Ganhou um potente motor turbo de maior desempenho, mais silencioso e de alta confiabilidade. Ganhou novos aperfeiçoamentos e inovações tecnológicas que vão melhorar ainda mais a sua performance e a sua reconhecida capacidade de trabalho.

E a Fiatallis foi além. A sua FE105B Turbo agora vem com uma garantia de 18 meses ou 3000 horas trabalhadas, um recorde em sua categoria. O que aliás nada mais é do que a maior prova de confiança da Fiatallis na qualidade da sua tecnologia.

FE105B Turbo. Desta vez, a sua Escavadeira Hidráulica evoluiu até na garantia.

Vá ao seu concessionário e conheça de perto a força deste equipamento.

- Novo motor com turbocompressor, com maior potência disponível em todos os regimes de trabalho e menores níveis de ruídos e de emissões.
- Tomadas remotas de lubrificação.

- Novo sistema de arrefecimento que garante baixas temperaturas.
- Novas guarnições e mangueiras que proporcionam garantias adicionais contra vazamentos.

- Sistema centralizado de tomada de pressão.
- Cabine de comando tipo luxo.
- Novos motores hidráulicos intercambiáveis.



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 / PI, 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.



Nesta página você relata fatos interessantes da sua vida. Circunstâncias inesquecíveis, curiosas e engraçadas. Situações que a sua profissão cria e das quais você se recorda como algo bom ou positivo. Envie-nos sua história.

# "O Verão de 44"

Era uma daquelas viagens de campo. Destino: a famosa Barragem de Sobradinho (projeto de Sá & Guarabira). Saímos cedinho de Canavieiras para que, segundo meu cicerone, o grande Nagib Fadul, "eu tivesse uma visão global da Bahia". Mortos de cansaço, chegamos a Eunápolis que, em 1973, tinha somente uma rua.

Por instinto ou falta de opção, hospedamo-nos no "Grande Hotel Eunápolis", num apê de frente para a rua, no primeiro andar do sobrado. Atravessei a sala de jantar e um lon-



go corredor com quartos dos dois lados e, tamancos nos pés e toalha na cintura, me dirigi ao chuveiro único do estabelecimento.

De volta ao meu quarto, presenciei uma breve alteração do meu acompanhante ao conversar com uma jovem, que logo percebi ser funcionária do hotel. Ela dizia:

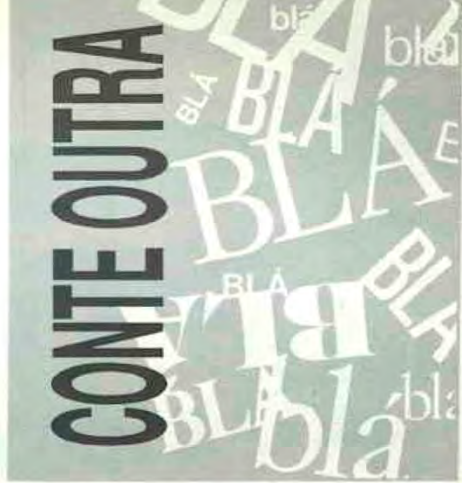
— Acho melhor o senhor dormir com a janela fechada, apesar do calor. Aqui dá muito ladrão e alguém pode subir na laje e vasculhar seu quarto —, advertia. Disse e saiu, de volta aos seus afazeres.

Enquanto eu entrava no quarto, Nagib abriu sua maleta de mão, pegou um revólver 44 e colocou sobre o parapeito da janela, que deixou escancarada. Percebendo meu olhar de interrogação, ele explicou:

— Com este calor da gota, é melhor deixar o ar condicionado ligado.

Despreocupado, ele dormiu o "sono dos justos", enquanto eu passei a noite em claro, apreciando o movimento do lado de fora.

Roberto Ferreira  
CBPO ●





# LEITURA



## Excelência em Marketing Ian Chaston Makron Books

Melhorar significativamente o desempenho organizacional através do gerenciamento



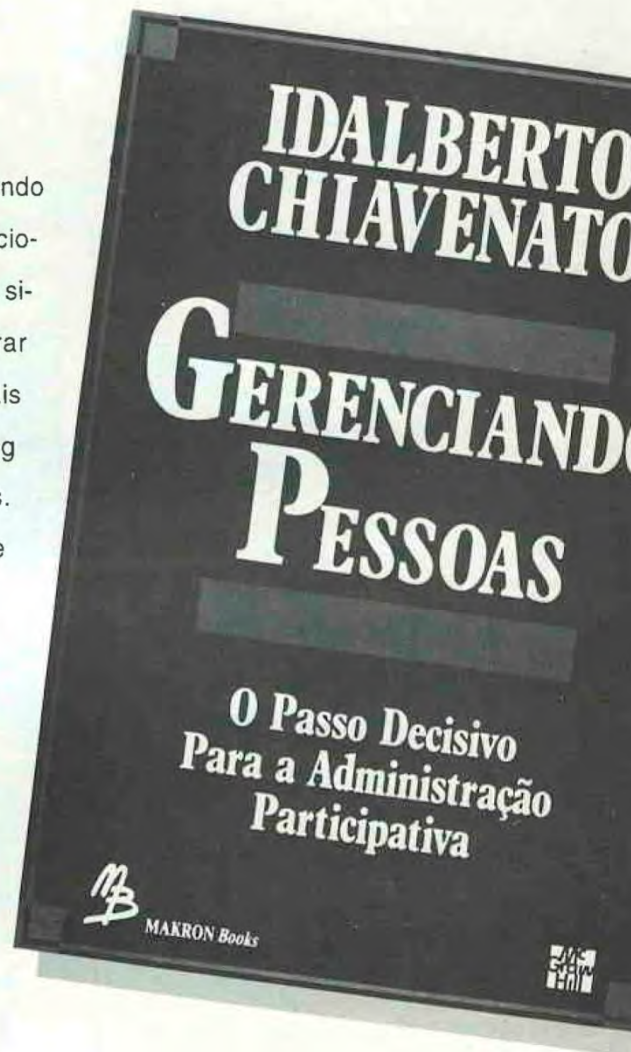
eficaz do processo de marketing. Este é o tema de "Excelência em Marketing", obra do professor Ian Chaston, titular da escola de Administração

Polytechnic South West. Segundo o autor, isso é alcançado relacionando-se conceitos teóricos e situações reais, para mostrar como as habilidades gerenciais dos profissionais de marketing podem ser ampliadas. Um livro importante para os dias atuais.

**Gerenciando  
Pessoas - O  
passo decisivo  
para a  
administração  
participativa.  
Idalberto  
Chiavenato  
Makron Books  
236 págs.  
Cr\$ 34.000,00**

Esta obra é destinada às pessoas que administram pessoas dentro das empresas: os gerentes e executivos de RH. Seu objetivo é mudar a mentalidade autocrática e impositiva dos gerentes, tornando-a mais aberta, democrática e participa-

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



tiva. A partir do gerenciamento de pessoas ideal pode-se buscar a eficiência, eficácia, produtividade, qualidade e competitividade.

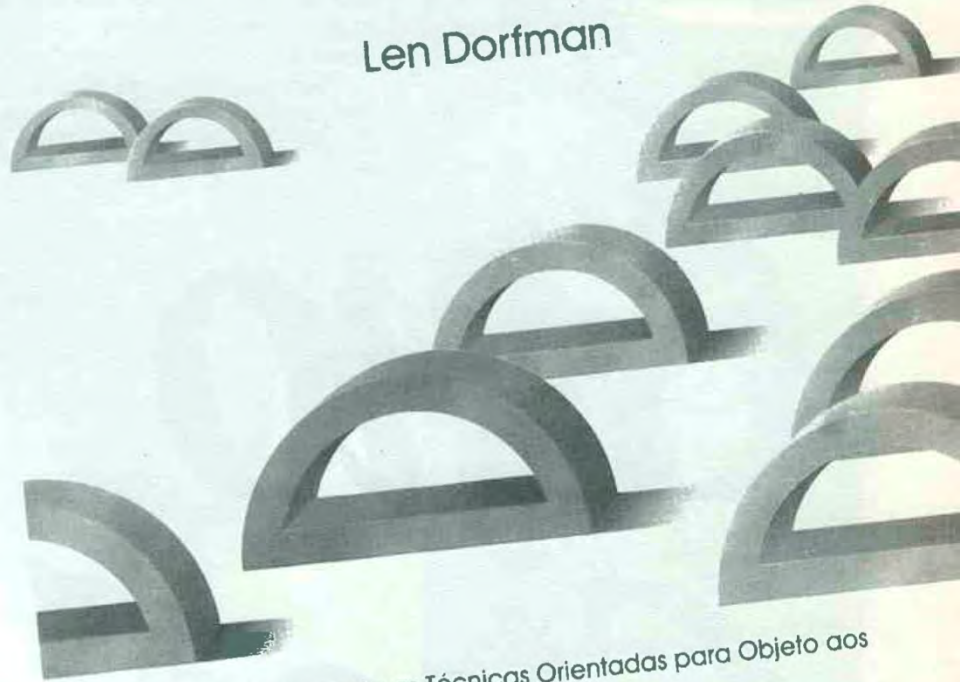
**Seus Olhos Estão Abertos?  
Donald C. Gause/Gerald M.  
Weinberg  
Makron Books - 139 págs.  
Cr\$ 22.900,00**



WINDCREST®

# Linguagem Assembler Orientada para Objeto

Len Dorfman



A definição de qual realmente é seu problema tem sido, na maioria das vezes, o grande empecilho para a solução dos mesmos. Com um texto alegre, informal e curioso os autores apresentam a arte de resolver problemas. Repleto de casos, histórias e exemplos divertidos como Peter Pombo-Correio, Billy Olhos Brilhantes, entre outros. Uma obra interessante que coloca, de forma descontraída, o leitor mais próximo dos problemas atuais.

**Linguagem Assembler Orientada para Objeto**

**Len Dorfman**

**Makron Books - 438 págs.**

**Cr\$ 49.000,00**

O autor mostra como simular a estrutura de linguagem de alto nível da programação orientada para objeto no seu ambiente de linguagem. Dorfman começa com uma discussão dos con-

- ▶ Acrescenta as Técnicas Orientadas para Objeto aos seus programas Assembler.
- ▶ Coloca em prática a Teoria Orientada para Objeto.
- ▶ Traz até você os benefícios de uma extensa biblioteca de programas.



**MAKRON Books**

ceitos de programação orientada e descreve sua aplicação prática na programação Assembler. Com as técnicas de projeto de programação ori-

entada para objeto, que economizam, e o código-fonte adaptável das macros encontrado neste livro, você poderá livrar-se dos mnemônicos e da sintaxe confusa de C, Pascal e Assembler.

**Como Definir, Analisar e Resolver Problemas... Seus... e dos Outros.**



**O** entrevistado desta edição de Manutenção & Tecnologia é o italiano Gino Cucchiari. Nascido na cidade de Viterbo — localizada entre Roma e Firenze —, em 1948, chegou ao Brasil em 69 como assistente de diretoria da Fiatallis, em Belo Horizonte, Minas Gerais. Hoje, Gino é o diretor comercial da empresa. Sem desmerecer o cargo que ocupa, ele confessa que sente saudade do tempo em que trabalhava em pós-venda, um setor desprezado por alguns mas que em sua opinião favorece a mais completa visão do mercado.

Formado em mecânica (engenharia de produção) pelo Instituto

# Gino Cucchiari

*Diretor Comercial da Fiatallis, o engenheiro Gino Cucchiari está no Brasil desde 1969. Ele é nosso entrevistado da seção Perfil, contando um pouco sobre sua empresa, mercado e esperanças.*

Galileu Galilei, também na cidade de Viterbo, Gino Cucchiari é casado e tem dois filhos. Nesta entrevista ele fala um pouco de sua experiência, dos novos projetos da Fiatallis e de suas perspectivas para os próximos anos.

**M&T** - Qual a posição da Fiatallis sobre cada linha de equipamentos no mercado brasileiro?

**Gino** - A Fiatallis saiu no mercado brasileiro para ser "full line". Nos últimos anos tem lançado vários produtos que complementaram a linha. Nós temos hoje a mais completa linha de equipamentos, que inclui tratores de esteira, pá carregadeira, escavadeira hidráulica, motoniveladoras e retroescavadeiras.

**M&T** - Como anda o acordo da John Deere/Hitachi/Fiatallis?

**Gino** - Bem, o acordo Hitachi/Fiatallis foi concluído mundialmente e o da John Deere não está suspenso e, provavelmente, não vai ser feito. Para este acordo é necessário fazer investimentos e a John Deere está disposta a investir no ramo de equipamentos rodoviários. Por isso está suspenso. Mas, de qualquer forma, adquirimos a tecnologia da John Deere e temos direito de utilização. O fato de não ter saído o acordo não impede o intercâmbio de tecnologia.

**M&T** - Como é a decisão de modificar projetos ou lançar um novo no mercado?

**Gino** - Normalmente não se pensa somente no mercado doméstico, mas no mundial também, porque alguns produtos acabam sendo fabricados somente no Brasil. Para isso, porém, é primordial que tenhamos um mercado doméstico forte. Mas que também seja acompanhado de uma abertura mundial, que possa absorver determinada quantidade quando o mercado doméstico está em baixa, como agora.

**M&T** - Com relação a esses projetos de máquinas, quais são as dificuldades e os benefícios do lançamento

de equipamentos do mercado mundial do Brasil?

**Gino** - Os benefícios são os de não ter uma competição doméstica. Por exemplo, se uma motoniveladora Fiatallis é produzida somente aqui no Brasil, nós nunca vamos encontrar uma máquina igual da Fiatallis fabricada na Itália competindo para entrar no Paquistão. Este é o maior benefício. Quanto às dificuldades, o mercado já foi muito mais difícil quando estava fechado para a importação. Hoje, com a abertura, fica mais fácil. Quando falta componentes nacionais, pode-se recorrer ao mercado externo.

**M&T** - Existem planos de grandes investimentos no Brasil?



**Gino** - No Brasil nós sempre investimos e continuamos a investir. O que estamos cuidando muito atualmente, porém, são as despesas. Os investimentos que estavam programados há alguns anos estão sendo cumpridos. Não só a Fiatallis, mas todo o grupo Fiat, está envolvido em investimentos no Brasil, que já superam os US\$ 2 milhões.

**M&T** - O senhor acredita que o mercado nacional está disposto a pagar por maior qualidade dos produtos ou já existe uma preferência pelo mais barato, independente da qualidade?

**Gino** - Hoje no Brasil todas as empresas olham muito a parte do custo. Acho que a recessão é benéfica no momento em que faz com que cada empresa equilibre seus custos a níveis suportáveis. Nossos clientes hoje cuidam mais do custo do que do fato de se ter um produto de marca. Nesta crise nós vemos que o cliente olha muito a parte financeira e o pós-venda, não se atendo muito à marca. Há alguns anos, a marca era determinante.

**M&T** - E a qualidade, então, está perdendo espaço para este custo?

**Gino** - Não diria a qualidade. Acho que este ponto está, atualmente, num nível muito bom. Todas as marcas estão bem. Cuida-se hoje muito deste aspecto, do pós-venda e do custo. Nesse trinômio a balança pesa mais para o custo.

**M&T** - Os clientes brasileiros da Fiatallis estão conseguindo a vida útil do equipamento idealizada pela empresa?

**Gino** - Sim. E no Brasil é bastante superior as que acontecem nos demais países. Em vários lugares, por exemplo, um equipamento é utilizado somente em

uma obra. Ele é amortizado naquela obra específica. Aqui isso não acontece, pois são utilizados por muito mais tempo.

**M&T** - E como está a manutenção dos equipamentos da Fiatallis no mercado nacional?

**Gino** - Estamos vivendo um momento que reflete a grande recessão que diminuiu conside-



ravelmente a venda de peças, seja da rede de concessionária, seja do mercado paralelo. A maioria dos equipamentos está parada. É um período difícil de se falar sobre isso. Nós temos nossa rede preparada para atender aos construtores, que também para reduzir seus custos optaram pela elimina-

ção da auto-assistência técnica.

**M&T** - Qual é hoje o carro-chefe da linha de fabricação de sua empresa?

**Gino** - Mesmo contando que o mercado doméstico nunca esteve tão fraco em motoniveladoras, ainda este é o equipamento mais vendido pela Fiatallis. Isto devido ao fato de exportar a maioria delas. A motoniveladora é a grande participante da empresa no

mercado brasileiro juntamente com a escavadeira hidráulica.

**M&T** - E no mercado externo, o que vende mais?

**Gino** - Depende muito da parte geográfica. Mas, por exemplo, a escavadeira hidráulica vende muito na Europa. Há ainda o trator de esteira, pá carregadeira e outros produtos, com a melhor aceitação em outros continentes.

**M&T** - Esses produtos são a última palavra em tecnologia Fiatallis?

**Gino** - Seguramente. Na parte de escavadeira hidráulica, com certeza. No que diz respeito à pá carregadeira, a nova linha foi lançada na feira internacional de Bauma, na Alemanha, no início do ano.

**M&T** - Dentro da fábrica existe um programa de polivalência ou o profissional somente trabalha em linha de montagem em série?

**Gino** - Estamos trabalhando na linha, o que está mais em moda atualmente. Nós temos a linha de montagem de máquinas operatrizes com controle numérico — somos uma das empresas que mais investiu nisso. O resto da linha está dividido em canbam, que vai permitir uma redução sensível dos estoques e do ciclo de



trabalho. Isto já está sendo implantado. É o sistema que se usa no Japão. Aqui esse tipo deverá se manter pelo menos até que a inflação caia e as taxas de juros sejam menores. No Japão funciona assim porque eles não tem espaço físico para colocar estoques excedentes.

**M&T** - A Fiatallis está preparada para a ISO-9000?

**Gino** - Seguramente. Estamos acompanhando tudo, porque além de servir ao mercado em desenvolvimento, facilitará também a expansão. Queremos entrar no Japão, assim como

verdade, o profissional na área de serviços, manutenção ou peças de reposição é o que acumula mais experiências, abrindo os olhos para novos desafios.

**M&T** - Como você vê o Brasil nos próximos dez anos?

**Gino** - O Brasil, por ter crescido rapidamente nas décadas de 60 e 70, criou grandes empresas em nível mundial. Mas acho que este país não deverá realizar grandes obras, principalmente nos moldes que elas estão organi-

mudanças na utilização de máquinas. Existe uma preparação na Fiatallis para cuidar de alguns equipamentos específicos, como a escavadeira hidráulica e retro-escavadeiras, que se levantam com o reaparecimento das doenças endêmicas. Isso, certamente, deverá forçar os países a investir no setor de saneamento básico, onde estas máquinas sempre terão espaço.

**M&T** - Junto com representantes



estamos nos Estados Unidos e Europa. Para isso, temos de ter produtos seguindo as novas normas mundiais.

**M&T** - Em sua vida profissional na empresa qual a experiência mais marcante?

**Gino** - A área de pós-venda. É um trabalho que desafia o profissional de uma forma muito intensa todos os dias, com coisas novas. Todos acham que é um mal necessário, quando, na

zadas hoje. Mas, da forma que adquiriram experiência e obtiveram tecnologia própria, acredito que elas deverão se direcionar para o mercado exterior. Não teremos o mesmo mercado do passado, porém teremos um mercado mundial aberto, onde, seguramente, a construção civil brasileira pode ganhar espaço.

**M&T** - E como fica a utilização dos equipamentos de construção neste contexto?

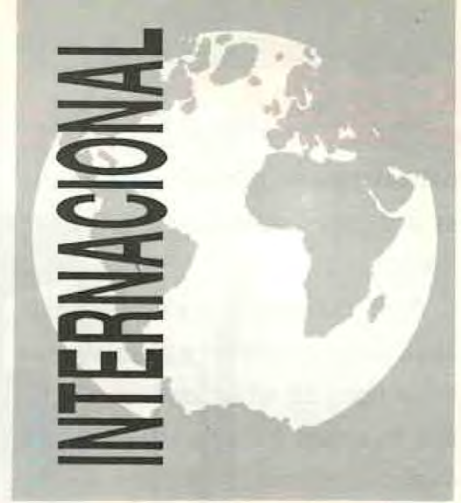
**Gino** - Nós estamos vendo que há

da Caterpillar e Komatsu, você participou de um encontro, promovido pela SOBRATEMA, para discutir a manutenção sem reposição. O que foi possível tirar desse encontro?

**Gino** - Mostrou que temos de continuar no caminho do controle eficiente de preços das peças. A SOBRATEMA abriu os olhos dos fabricantes para que se veja se o preço que vem sendo cobrado é realmente justo. A adequação completa vai demorar, mas foi muito importante este encontro, onde muita coisa pôde ser redimensionada.



Artigo do professor Ernesto Gramsch S., publicado na edição novembro-dezembro de 91 da revista "Mantenimiento", órgão de divulgação da Asociación Chilena de Mantenimiento Industrial (Tradução: Roberto P. Ferreira)



A produtividade da mão-de-obra de manutenção é a relação entre o tempo total disponível de um trabalhador em um dia normal de "x" horas e o tempo por ele ocupado, especificamente, em realizar trabalho produtivo de manutenção.

Entende-se por trabalho produtivo de manutenção aquele em que o trabalhador executa tarefas diretamente relacionadas com a inspeção, reparo e ajuste de uma máquina ou, ainda, com a instalação ou substituição de peças ou subconjuntos. A esse trabalho produtivo chamamos "trabalho ativo".

Também se constitui trabalho produtivo aquele

que se realiza na execução de algumas atividades de apoio direto ao "trabalho ativo", como, por exemplo, ler

planos ou manuais de instruções, fazer medições, transportar peças e ferramentas dentro da área de trabalho e receber instruções do superior. Esse grupo de atividades se denomina "trabalho de apoio".

lho útil é produzido, assim como as "ausências" do local de trabalho para buscar ferramentas, peças e, ainda, por razões pessoais alheias ao trabalho em si. Entre as esperas típicas citamos: aguardar a chegada do equi-

pamento, esperar que o superior chegue para inspecionar uma etapa do trabalho antes que se passe à próxima, aguardar que outro especialista termine o seu trabalho ligado ou não à tarefa principal, esperar a distribuição de serviços pelo superior, etc.

São ausências típicas por motivos de trabalho: apanhar ferramentas, peças de instru-

ções, reuniões de coordenação com outros especialistas. Já as motivadas por motivos pessoais são as chama-

# Produtividade da Mão-de-obra de Manutenção: O que é e como se mede?

Por outro lado, constituem atividades improdutivas as "esperas" de todo tipo, durante as quais nenhum traba-



das telefônicas muito longas, cuidar de assuntos pessoais durante o expediente, etc.

Assim, para cada área a ser analisada, deve-se indicar e descrever os cinco tipos de atividades mencionadas, ou sejam: trabalho ativo; trabalho de apoio; esperas; ausências por motivos de trabalho; e ausências por motivos pessoais. A fórmula para cálculo da produtividade da mão-de-obra de manutenção é, então, a seguinte:

$P.M.O. = \frac{\text{tempo em trabalho ativo} + \text{tempo em atividades de apoio}}{\text{horas da jornada de trabalho}}$

A boa produtividade da mão-de-obra de manutenção é a consequência principal do planejamento e da programação dos trabalhos. Ela é, portanto, responsabilidade e missão do gerente de manutenção. A maior parte da baixa produtividade é consequência da falta dessas duas providências e não fruto da má vontade ou falta de garra do pessoal. Ela não é resolvida com medidas disciplinares, mas sim com trabalho bem preparado.

A produtividade — ou improdutividade — é medida através de uma técnica de engenharia industrial, chamada Amostragem de Trabalho. Esta consiste em uma programação de visitas esporádicas (spot checks) ao local de trabalho por um analista previamente treinado (pode ser um trabalhador da própria equipe de manutenção). Ele flagra e anota numa planilha a atividade que cada trabalhador estiver desempenhando no momento exato da observação.

As visitas são realizadas em intervalos determinados ao acaso, diariamente, durante um número de dias que dependerá da precisão com que se pretendia efetuar a medição. Geral-

mente, a duração é de 30 a 40 dias.

Como resultado da amostragem, obtém-se um relatório onde se identificam, para o grupo analisado, os percentuais de tempo dispendido em cada um dos cinco tipos de atividades mencionados anteriormente. Um exemplo de resultados obtidos em uma amostragem pode ser o seguinte:

---

---

*“...constituem atividades improdutivas as esperas de todo tipo, durante as quais nenhum trabalho útil é produzido...”*

---

---

- trabalho ativo
- recebendo instruções
- transportando materiais de reposição ou ferramentas
- inspecionando o trabalho
- consultando catálogos e manuais
- preparando peças e ferramentas
- transportando aparelho ou dispositivo

- aguardando instruções ou aprovação do trabalho
  - aguardando materiais, peças de reposição ou ferramentas
  - aguardando o equipamento a ser reparado
  - aguardando auxílio
  - aguardando o término de outra atividade
  - ausente para coordenar atividades
  - ausente para buscar materiais, peças de reposição e ferramentas
  - ausente para conversar com o superior
  - ausente para buscar informações adicionais
  - outras
  - descanso contratual
- Total - oito horas de trabalho

No exemplo, as atividades produtivas somam 40,9% e as improdutivas 40,1%. Resultados como este são frequentes em lugares onde não há um controle sistemático de produtividade. Eles são, no entanto, dados que possibilitam analisar as causas das esperas, ausências e transa-transas inúteis e adotar medidas para evitá-las ao máximo.

A maior parte do tempo improdutivo pode ser corrigida com um bom planejamento e uma programação adequada dos trabalhos. Fazer mais com menos é o desafio a vencer neste momento em que a concorrência é cada vez mais forte e em que a redução de custo é crítica para que uma empresa se mantenha no jogo.

A vigilância sobre a produtividade não significa fazer o pessoal trabalhar mais tempo, mas, isto sim, evitar perdas de tempo que são prejudiciais tanto para a empresa quanto para o trabalhador. ●



# 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.

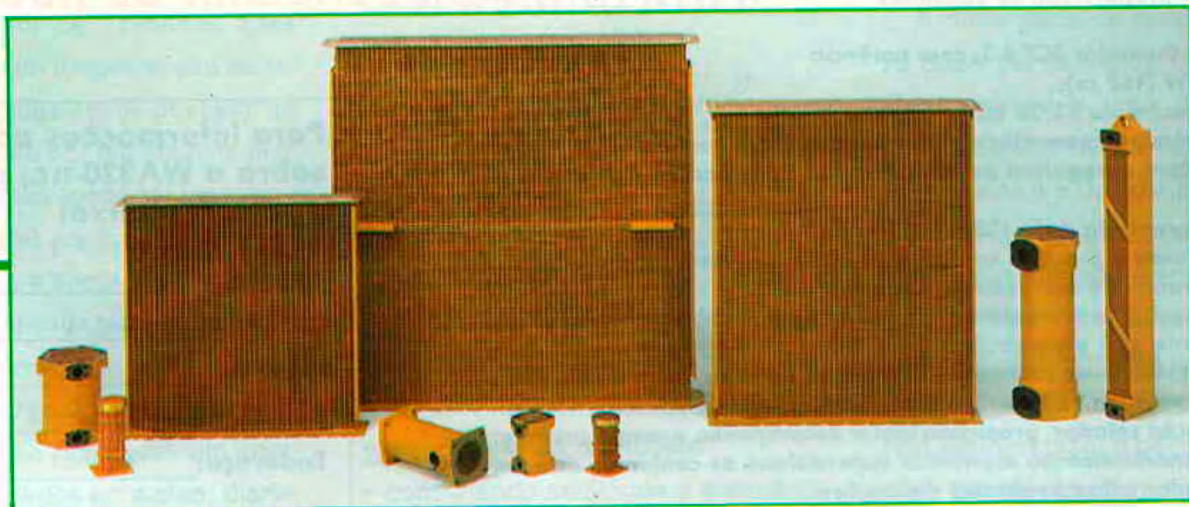


# NA HORA DA REPOSIÇÃO

# **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. (PABX) (011) 279-2600

**RV** RADIADORES  
**VISCONDE**

Matriz: Rua Visconde de Parnaíba, 535/7 - Brás  
São Paulo - SP - CEP 03045  
ADM. Fone: (PABX) 279-8822 - Fax: 278-5480  
Telex: (11) 32746 - RAVL - BR



# 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.





*Quais os melhores critérios econômicos de decisão? Esta pergunta é sempre feita por aquelas pessoas que precisam saber qual é a opção certa, com menor custo. Wilson Andrade Meister, engenheiro da Construtora Ivaí, apresenta-nos várias saídas para este problema.*

**U**ma proposta para ser atrativa deve render, no mínimo, a taxa de juros equivalente à rentabilidade das aplicações correntes de pouco risco. Esta é a taxa mínima de atratividade. Para se descobrir esse valor, há alguns métodos baseados: método do valor atual; do custo anual e de taxa de retorno.

Um item de grande importância é o da substituição de equipamentos. Há casos em que a eficiência de um equipamento cai com o tempo de uso e pode ser recuperado por uma ação corretiva de manutenção. Qual seria a melhor decisão a ser tomada? a) manter o equipamento no estado; b) efetuar reparos (parcial); c) revisar (geral); e) substituir. Os métodos cita-

do controle de seus custos.

Existem alguns aspectos básicos de manutenção que evitariam desperdícios, possibilitando aumento do lucro pela diminuição de custo:

- Lubrificação: a escolha correta dos lubrificantes; o planejamento adequado; a análise do óleo; a execução adequada; a armazenagem correta e a recuperação do óleo usado.

# *Critérios Econômicos de Decisão*

Seja qual for o método adotado, é importante, paralelamente, realizar uma análise financeira dos investimentos em perspectiva, examinando disponibilidade de recursos, encargos financeiros assumidos etc. Isto torna-se fundamental, pois em alguns casos as propostas de investimentos mais rentáveis talvez não possam ser realizadas.

dos, certamente, poderão contribuir com a decisão.

Cabe lembrar que existem alguns modelos de estudo indicando que convém retardar substituições, pois o progresso tecnológico determinará o aparecimento de equipamentos melhores e mais eficientes que os atuais. Algumas empresas desenvolvem seus próprios modelos partindo

- Pneus: seleção correta dos pneus; pressões de inflação corretas; manutenção de equipamento que utiliza os pneus; manutenção das rodas, aros, flanges etc.; combinação correta de duplos; manutenção de pistas e áreas de carga; armazenagem correta; reforma e inspeção de campo.

- Material Rodante: ajustagem cor-



reta das esteiras; largura correta das sapatas; alinhamento correto; condições de operação; inspeções de campo e reformas.

- Motores: manutenção do bloco; dos sistemas de ar; do sistema de combustível; do sistema de arrefecimento; do sistema de lubrificação; do sistema elétrico; análise do óleo; monitoramento e regulagens periódicas.

- Limpeza do Equipamento: melhor troca de calor com o ambiente; possibilidade de localização de defeitos (visuais) mais rápida; segurança para operadores e mecânicos (escorregamento) e conservação do patrimônio.

- Inspeção Visual: antes de iniciar o funcionamento do equipamento (níveis); durante paradas por pequenos intervalos; buscando identificar problemas enquanto pequenos (início) e, portanto, de fácil solução durante a operação (pelo encarregado da frente de serviço).

- Controles de Manutenção: estabelecer um sistema que permita fornecer, de maneira clara, informações suficientemente completas para planejamentos futuros e controles de custo confiáveis e objetivos; lembre-se que o custo de controle não deve ser maior do que o benefício que possa trazer por existir.

- A Solicitação Correta das Peças: é facilitada quanto mais original o equipamento estiver; conservação de catálogos de peças e manuais de oficina em bom estado; atenção quanto ao número de série correto do conjunto ou equipamento compatível com o catálogo de peças; em caso de dúvida, solicitar esclarecimento.

- Acompanhamento de Estoques

- Treinamento: voltado à manutenção, operação, gerência etc; treinamento e reciclagem mesmo em época de crise, contribuindo, inclusive, como agente motivador da equipe; dado o elevado custo dos equipamentos, a capacitação do pessoal envolvido é um ponto fundamental.

- A Busca das Causas dos Problemas: todo problema tem uma causa que deve ser procurada e sanada; é muito comum dar-se "remédio para febre", isto é, deter-se nos sintomas,

não buscando as causas do mal.

- Reutilização de Peças: de acordo com as recomendações técnicas dos fabricantes; visando sempre que a peça possa suportar uma nova vida após revisada; existem casos, porém, que uma análise técnica mais aprofundada pode, inclusive, fornecer dados aos próprios fabricantes em relação à reutilização; quando o risco é calculado, a experiência é válida.

---

*“Em alguns casos  
convém retardar as  
substituições de  
máquinas. O  
progresso  
tecnológico  
determinará o  
aparecimento de  
equipamentos  
melhores e mais  
eficientes.”*

---

- Aplicação Correta do Equipamento: conhecimento das capacidades e limitações dos equipamentos; subdimensionamento ou superdimensionamento sempre aumentam os custos.

- Manutenção de Equipamentos Parados: análise alternativa de proteção quando os tempos de parada do equipamento forem prolongados; segundo a literatura existem compostos que podem oferecer de 30 a 40 vezes mais proteção contra ferrugem do que seria dado pelo óleo lubrificante reco-

mendado para o equipamento; a proteção de superfícies expostas; a lubrificação de órgãos com graxas; na pior das hipóteses, o abastecimento total dos sistemas; evitar o "vale", que transforma o equipamento inicialmente em almoxarifado e posteriormente em sucata. Supõe-se que os outros equipamentos em operação devem trabalhar com margem suficiente para o pagamento de seus custos de manutenção; se possível, estocar equipamentos em local coberto ou protegê-los com lonas; proteger equipamentos elétricos, principalmente contra umidade.

- Prevenção de Acidentes: cada obra apresenta seus próprios riscos. Considera perigos diretos para o operador, bem como possíveis fontes de distração que possam aumentar o risco de acidentes; certifique-se dos corretos procedimentos e do uso de ferramentas e dispositivos na manutenção (cabos de aço, cavaletes etc); danos a equipamentos, ferimentos de pessoas e incêndios também são desperdícios; em geral, acidentes podem ser comparados a icebergs. A parte visível dos custos de acidentes pode ser classificada como custos seguros (assistência médica, hospitalização, reabilitação e compensação).

A outra parte, os custos não segurados ou ocultos, pode ser de 5 a 50 vezes maior do que a primeira, com diminuição da produção, readaptação do funcionário para seu desempenho pleno, treinamento de novo funcionário, contratação de funcionário auxiliar, horas extras para manter a produção, estragos de edifícios, equipamentos, materiais etc. Um seguro adicional poderia dar certa compensação material aos custos, mas não total. Além disso, custa bastante: o gerente é responsável pelo erro cometido por seus funcionários e as responsabilidades morais que recaem sobre a gerência no que diz respeito aos trabalhadores, suas famílias e o público são reais. ●

---

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

---





O sucesso da Coréia do Sul, o maior dos tigres asiáticos, foi alcançado graças à cooperação de empresários e do governo. O país liberou as barreiras à importação e possui um competente grupo de tecnocrata-

de produtos que exigem longas corridas de produção. Os fabricantes coreanos estão passando de uma manufatura de baixa tecnologia e alta mão-de-obra para linhas de produtos com alta tecnologia e alto valor agregado. Com o desenvolvimento de conglomerados, o país está se tornando num sofisticado fornecedor de produtos de alta tecnologia.

Por outro lado, com o recém descoberto sucesso e prosperidade da Coréia, eles agora estão se concentrando nos problemas internos, o que consideram um período de "transição". Os tecnocratas do governo estão enfrentando um aumento das reivindicações trabalhistas, a necessidade de contornar a falta de moradia, controlar os repentinos aumentos de preços dos

envolvimento da Coréia, em todos os níveis, desde a parte operacional até a estratégia. O Dr. Choi apresentou, pela primeira vez no Brasil, o seminário "A Vantagem Competitiva de uma Nação: O Modelo Coreano", realizado no dia 5 de agosto, no hotel Brasilton, em São Paulo.

Ex-ministro da Construção e da Ciência e Tecnologia, no período de 78 a 80, governador da província de Kang-Won, deputado pela cidade de Seul, presidente e membro de diversas empresas e associações de renome. Atualmente é o presidente da InterSEC - Inter System Engineering Center -, presidente da Korea Water Works Association e Chairman da Geotec - Geotechnical Co. Ltd.

Ele explicou porque seu país alcan-

# *Seminário Internacional mostra o que os Empresários Brasileiros podem Aprender com o Sucesso Coreano*

tas, área disponível e um grande número de operários. Mas, apesar deste forte crescimento, está buscando mais.

A manufatura está usando mais automação nas fábricas, o que leva as estratégias de negócios à fabricação

terrenos e bens imóveis.

Para explicar o fenômeno e as saídas encontradas pelo país, o IMAN trouxe ao Brasil o Dr. Choi Jong Wan, que sempre esteve presente no centro e no foco de todo o programa de de-

çou em menos de dez anos, o posto de segundo maior exportador de automóveis para os Estados Unidos, importa quase tudo e possui o maior saldo da balança comercial e é o maior exportador de componentes para o Japão. ●



# Kabi Lança Novas Plataformas Pantográficas

Com o objetivo de atender com mais facilidade e rapidez na instalação, montagem, conservação, reparos e troca de luminárias, semáforos, lâmpadas e demais serviços nas partes superiores de postos de gasolina, a Kabi Indústria e Comércio acaba de fornecer à Petrobrás Distribuidora S/A as primeiras plataformas pantográficas Kabi/Lift, modelo KPP-065-Pant-V, montadas sobre pick-ups Volkswagen.

Essas plataformas permitem serviços aéreos de 1,5 até 6,5 metros de altura, possuindo uma área útil de trabalho de 5,0 m<sup>2</sup>, suportando até 250 kg, com parapeito removível. Possui ainda um caixa para a guarda e transporte de ferramentas ou materiais, que serve igualmente de banco para o transporte de até três pessoas sentadas, em completa segurança.



Sua elevação é feita pelo sistema eletro-dinâmico Kabi, com o comando em sua parte inferior que controla igualmente as suas sapatas de sustentação para o perfeito nivelamento em qualquer terreno. Seu comando independente, aliás, permite a maior segurança operacional para qualquer trabalho aéreo.

A Plataforma Pantográfica Kabi-Lift pode ser montada também em pick-ups ou chassis do tipo Agrale 1800, Chevrolet A, C e D-10 e D-20, Ford F-1000 e 2000, Puma 2T e 4T, Toyota OJ 55 LP-B, sem qualquer alteração técnica.

# Escolha um compressor que não escolhe trabalho.

Foi trabalhando duro que o compressor Chicago Pneumatic firmou sua reputação.

Desempenho perfeito. Funcionamento contínuo. Manutenção simples.

Longa vida útil.

Instalados dentro de fábricas ou movimentando-se nos canteiros de obras, os compressores Chicago Pneumatic vem demonstrando a versatilidade e a resistência de uma máquina feita realmente para durar.



Para não se preocupar com o compressor depois da compra, preocupe-se antes.

Vai ser fácil escolher Chicago Pneumatic.



## Chicago Pneumatic

**EMBEP - Empresa Brasileira de Equipamentos Pneumáticos Ltda.**

**VENDAS:** 04602-000 - Rua Barão do Triunfo, 255 - S.P. - Tel.: (011) 241-7722  
Telex: 1153874 - Telefax: (011) 533-5512

**FÁBRICA:** Rua Rio Amazonas, 479 Jardim Jockey Club - 13565-030 - São Carlos SP - Tel.: (0162) 71-3223  
Telex: 162354 - Telefax: (0162) 72-5318

**DISTRIBUIDORES: CONSENSO-ABC e Interior SP** Tel.: (011) 418-3200  
**MOVITRAM RJ E ES** Tel.: (021) 290-7349  
**TRACBEL-MG** Tel.: (031) 424-1000  
**SUL-AR-SC** Tel.: (0473) 23-4992  
**TECNICON-PR** Tel.: (041) 276-5303  
**ACRO-RS (Min. Emp.)** Tel.: (0512) 42-6044  
**CYCLON-RS** Tel.: (0512) 48-5881  
**NORQUIP-CE** Tel.: (085) 261-2500 PE  
Tel.: (081) 339-5955 MA Tel.: (098) 225-0724  
**IMPORTA-BA** Tel.: (071) 357-7355  
**BITS-GO** Tel.: (062) 261-4999





## 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 câmba, capacidade de carga, potência gerada, vazão etc.

### REPOSIÇÃO

É o valor do equipamento novo.

### DEPRECIACÃO

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 HP         |
| BATE ESTACA DIESEL     | 4.900     | 51 HP         |
| BETONEIRA DIESEL       | 1.400     | 6 HP          |
| CAMIN ESPARGIDOR       | 6.300     | 140 HP        |
| CAMIN ABASTECEDOR      | 3.600     | 127 HP        |
| CAMIN BASCULANTE       | 3.600     | 127 HP        |
| CAMIN CARROCERIA       | 4.500     | 127 HP        |
| CAMIN DE LUBRIFICAÇÃO  | 6.600     | 127 HP        |
| CAMIN FORA DE ESTRADA  | 16.000    | 271 HP        |
| CAMIN GUINDAUTO        | 4.700     | 140 HP        |
| CAMIN PIPA ÁGUA        | 5.400     | 140 HP        |
| CAMIN PIPA ÁGUA        | 7.800     | 127 HP        |
| CAMIONETA              | 3.500     | 90 HP         |
| CARREG RODAS           | 9.400     | 100 HP        |
| CARREG RODAS           | 15.900    | 170 HP        |
| CAVALO MECÂNICO        | 4.200     | 290 HP        |
| CAVALO MECÂNICO        | 9.000     | 305 HP        |
| COMPACT PNEU/TAMBOR    | 11.100    | 127 HP        |
| COMPACT PNEUS AUTOPR   | 9.800     | 145 HP        |
| COMPACT TANDEM VIBRA   | 6.500     | 83 HP         |
| COMPACT TANDEM VIBRA   | 10.100    | 126 HP        |
| COMPACT TANDEM VIBRA   | 1.900     | 11 HP         |
| COMPACTADOR MANUAL     | 400       | 7 HP          |
| COMPRESSOR DE AR       | 1.800     | 85 HP         |
| COMPRESSOR DE AR       | 3.700     | 280 HP        |
| ESCAVADEIRA CABO       | 75.000    | 220 HP        |
| ESCAVADEIRA CABO       | 38.000    | 153 HP        |
| ESCAVADEIRA HIDRÁULICA | 15.200    | 92 HP         |
| ESCAVADEIRA HIDRÁULICA | 25.200    | 168 HP        |
| ESCAVADEIRA PNEUS      | 14.000    | 83 HP         |
| GRADE DISCOS           | 1.400     | 0 HP          |
| GRUPO GERADOR          | 1.400     | 85 HP         |
| GRUPO SOLDA DIESEL     | 400       | 75 HP         |
| GUINDASTE HIDRÁULICO   | 20.500    | 124 HP        |
| MOTO BOMBA DIESEL      | 200       | 11 HP         |
| MOTONIVELADORA         | 11.800    | 115 HP        |
| MOTONIVELADORA         | 13.900    | 150 HP        |
| MOTOSCRAPER            | 27.900    | 270 HP        |
| PERFURATRIZ S/ESTEIRA  | 3.400     | 0 HP          |
| RETRO-ESCAVADEIRA      | 5.800     | 73 HP         |
| ROLO TANDEM ESTÁTICO   | 6.700     | 47 HP         |
| ROMPEDOR MANUAL        | 300       | 0 HP          |
| SEMI-REBOQUE           | 6.800     | 0 HP          |
| TRATOR ESTEIRAS        | 9.200     | 80 HP         |
| TRATOR ESTEIRAS        | 14.200    | 140 HP        |
| TRATOR ESTEIRAS        | 39.900    | 335 HP        |
| TRATOR RODAS           | 4.100     | 118 HP        |
| VASSOURA MECÂNICA      | 800       | 0 HP          |



| REGORIA  | REPOSIÇÃO        | DEPRECIACÃO | JUROS      | C.PROPRI   | M.OBRA   | PEÇAS      | PÇS.TRAB  | PNEUS     | COMBUST   | LUBRIF    | CUSTOM/H   |
|----------|------------------|-------------|------------|------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 303 M    | 987.036.827,00   | 129.361,64  | 66.203,69  | 195.565,33 | 3.522,43 | 64.157,39  | 12.831,48 | 0,00      | 17.155,12 | 2.195,86  | 295.427,61 |
| 2.2 TON  | 131.543.078,00   | 17.028,10   | 10.523,45  | 27.551,55  | 3.851,19 | 13.154,31  | 2.630,86  | 0,00      | 12.140,55 | 4.261,33  | 63.589,79  |
| 350 L    | 11.472.538,00    | 1.871,89    | 842,51     | 2.714,40   | 376,09   | 894,86     | 223,71    | 0,00      | 838,35    | 201,20    | 5.248,61   |
| 11 TON   | 276.909.074,00   | 28.896,28   | 35.998,18  | 64.894,46  | 3.008,74 | 22.983,45  | 3.447,52  | 7.825,69  | 29.704,50 | 1.752,27  | 133.646,63 |
| 6.0 M3   | 239.336.512,00   | 20.343,60   | 7.329,68   | 27.673,28  | 1.504,37 | 8.855,45   | 1.328,32  | 7.180,10  | 21.688,42 | 3.990,67  | 72.220,61  |
| 4.00 M3  | 196.999.867,00   | 17.554,44   | 7.879,99   | 25.434,43  | 2.093,04 | 12.804,99  | 1.920,75  | 5.417,50  | 35.060,62 | 3.869,74  | 72.571,65  |
| 11 TON   | 199.759.981,00   | 14.764,87   | 7.830,59   | 22.595,46  | 898,61   | 7.590,88   | 1.138,63  | 4.194,96  | 18.112,50 | 4.041,93  | 56.891,09  |
| 11 TON   | 283.699.475,00   | 25.532,95   | 8.889,25   | 34.422,20  | 2.011,18 | 14.184,97  | 2.836,99  | 8.510,98  | 15.214,50 | 4.554,57  | 88.209,31  |
| 25 TON   | 827.792.040,00   | 56.289,86   | 27.790,16  | 84.080,02  | 3.266,64 | 35.595,06  | 7.119,01  | 12.263,59 | 13.801,72 | 6.451,15  | 183.836,09 |
| 11 TON   | 208.978.984,00   | 17.763,21   | 8.037,65   | 25.800,86  | 1.913,25 | 10.030,99  | 2.006,20  | 6.060,39  | 16.301,25 | 5.796,00  | 69.720,19  |
| 6.0 M3   | 217.706.308,00   | 15.599,13   | 8.205,85   | 23.804,98  | 1.851,54 | 9.796,78   | 1.959,36  | 5.660,36  | 18.630,00 | 4.320,92  | 62.608,44  |
| 14.0 M3  | 481.719.951,00   | 34.516,28   | 18.157,14  | 52.673,42  | 1.851,54 | 21.677,40  | 4.335,48  | 12.524,72 | 59.823,00 | 3.919,69  | 110.783,97 |
| 90 HP    | 136.258.738,00   | 12.823,46   | 3.474,60   | 16.298,06  | 320,93   | 8.933,08   | 1.465,87  | 2.064,53  | 33.016,50 | 945,47    | 46.389,19  |
| 1.7 M3   | 541.675.137,00   | 43.455,49   | 19.184,33  | 62.639,82  | 2.674,44 | 35.208,88  | 6.900,94  | 8.043,83  | 34.724,25 | 4.303,53  | 138.401,44 |
| 3.06 M3  | 1.125.753.966,00 | 112.575,40  | 92.107,14  | 204.682,54 | 4.026,25 | 65.293,77  | 13.058,75 | 9.933,12  | 19.716,75 | 5.563,54  | 362.380,93 |
| 40 TON   | 478.032.350,00   | 36.423,53   | 20.425,02  | 56.848,55  | 1.677,60 | 22.945,55  | 3.441,83  | 15.023,87 | 20.260,12 | 6.075,04  | 139.028,94 |
| 50 TON   | 654.497.118,00   | 49.869,21   | 27.964,88  | 77.834,09  | 1.677,60 | 31.415,86  | 4.712,38  | 20.569,91 | 10.308,60 | 6.389,26  | 177.323,35 |
| 31.1 TON | 517.381.865,00   | 51.429,59   | 33.917,24  | 85.346,83  | 3.120,18 | 24.834,32  | 3.725,15  | 3.449,21  | 15.649,20 | 2.918,08  | 143.110,52 |
| 27.0 TON | 528.455.644,00   | 75.745,31   | 31.707,34  | 107.452,65 | 3.040,42 | 31.707,34  | 4.756,10  | 14.227,65 | 1.366,20  | 2.127,31  | 183.571,59 |
| 23.0 TON | 421.120.366,00   | 49.854,86   | 26.258,09  | 76.112,95  | 2.265,41 | 23.161,62  | 3.474,24  | 0,00      | 1.919,93  | 1.525,67  | 116.848,49 |
| 32.0 TON | 498.641.945,00   | 59.032,35   | 31.091,79  | 90.124,14  | 2.265,41 | 27.425,31  | 4.113,80  | 0,00      | 25.952,62 | 2.316,08  | 141.893,94 |
| 4.2 TON  | 135.145.008,00   | 15.999,31   | 8.426,69   | 24.426,00  | 2.265,41 | 7.432,98   | 1.114,95  | 0,00      | 53.613,00 | 202,20    | 36.807,74  |
| 3.0 TON  | 37.989.745,00    | 9.898,44    | 3.663,30   | 13.561,74  | 429,82   | 2.849,23   | 569,85    | 0,00      | 44.401,50 | 140,15    | 19.470,72  |
| 250 PCM  | 130.455.422,00   | 10.214,66   | 5.314,85   | 15.529,51  | 1.188,64 | 6.261,86   | 751,42    | 559,09    | 30.879,22 | 3.295,98  | 53.539,12  |
| 750 PCM  | 303.854.639,00   | 26.331,08   | 12.206,13  | 38.537,21  | 1.028,63 | 14.585,02  | 1.750,20  | 779,11    | 15.711,30 | 9.435,89  | 119.729,06 |
| 70 TON   | 1.619.844.144,00 | 104.940,07  | 53.298,10  | 158.238,17 | 6.366,89 | 72.892,99  | 21.867,90 | 0,00      | 33.916,60 | 13.453,65 | 317.221,10 |
| 30 TON   | 1.334.241.270,00 | 86.437,56   | 43.900,84  | 130.338,40 | 6.366,89 | 60.040,86  | 18.012,26 | 0,00      | 16.321,95 | 9.356,41  | 254.994,04 |
| 0.62 M3  | 1.242.978.720,00 | 112.923,77  | 49.719,15  | 162.642,92 | 5.239,72 | 80.793,62  | 20.198,40 | 0,00      | 0,00      | 4.556,28  | 289.142,24 |
| 1.25 M3  | 1.466.637.338,00 | 212.699,69  | 56.239,48  | 177.939,17 | 7.058,11 | 95.331,43  | 23.832,86 | 0,00      | 22.433,62 | 16.105,64 | 354.173,81 |
| 6.55 M3  | 1.025.726.844,00 | 96.539,00   | 52.905,91  | 149.444,91 | 5.067,36 | 66.627,24  | 12.001,00 | 6.153,36  | 15.913,12 | 5.010,84  | 260.672,66 |
| 20X24    | 22.233.630,00    | 3.335,04    | 1.697,84   | 5.032,88   | 2.042,30 | 1.222,85   | 244,57    | 0,00      | 19.251,00 | 61,14     | 8.603,74   |
| 66 KVA   | 93.303.768,00    | 8.304,04    | 4.580,37   | 12.884,41  | 2.625,81 | 4.478,58   | 671,79    | 0,00      | 2.561,62  | 2.176,06  | 45.270,27  |
| 375 A    | 63.158.577,00    | 4.913,06    | 3.000,03   | 7.913,09   | 668,61   | 4.105,31   | 615,80    | 421,06    | 19.913,12 | 1.718,62  | 31.355,61  |
| 18 TON   | 966.237.265,00   | 81.743,67   | 32.783,05  | 114.526,72 | 4.537,00 | 43.480,68  | 5.391,60  | 12.883,16 | 19.251,00 | 5.582,79  | 205.652,95 |
| 4 POL    | 31.042.900,00    | 3.367,86    | 1.185,91   | 4.553,77   | 721,20   | 1.707,36   | 554,89    | 186,26    | 2.561,62  | 204,93    | 10.490,03  |
| 25 HP    | 788.558.195,00   | 54.509,91   | 25.769,88  | 80.279,79  | 1.992,72 | 37.850,79  | 8.289,32  | 8.001,74  | 22.614,75 | 4.161,11  | 163.190,22 |
| 150 HP   | 1.122.811.334,00 | 77.615,50   | 36.693,18  | 114.308,68 | 1.992,72 | 53.894,94  | 11.802,99 | 11.393,50 | 29.497,50 | 5.427,54  | 228.317,87 |
| 35.0 M3  | 2.183.860.931,00 | 152.506,29  | 72.293,33  | 224.799,62 | 8.078,65 | 144.134,82 | 23.926,38 | 45.357,11 | 50.301,00 | 9.054,18  | 505.651,76 |
| 150 POL  | 271.657.035,00   | 34.927,33   | 6.985,47   | 41.912,80  | 6.304,04 | 23.090,85  | 2.309,08  | 0,00      | 0,00      | 1.154,54  | 74.771,31  |
| 0.54 M3  | 310.909.505,00   | 30.147,74   | 16.418,82  | 46.566,56  | 2.163,59 | 14.923,66  | 3.880,15  | 5.959,10  | 12.466,57 | 2.991,98  | 88.951,61  |
| 7 TON    | 201.208.947,00   | 17.706,39   | 9.877,53   | 27.583,92  | 1.153,72 | 9.054,40   | 1.358,16  | 0,00      | 7.783,20  | 910,63    | 48.222,03  |
| 11 M3    | 30.931.154,00    | 4.639,67    | 1.060,50   | 5.700,17   | 1.528,25 | 3.711,74   | 371,17    | 0,00      | 0,00      | 185,59    | 11.496,92  |
| 11 TON   | 107.927.529,00   | 9.551,59    | 4.393,51   | 13.945,10  | 1.420,06 | 5.180,52   | 1.036,10  | 7.614,89  | 0,00      | 259,03    | 29.455,70  |
| 11 HP    | 459.132.461,00   | 36.777,69   | 17.409,48  | 54.187,17  | 5.786,33 | 29.843,61  | 6.476,06  | 0,00      | 15.732,00 | 3.225,06  | 115.250,23 |
| 11 HP    | 980.328.372,00   | 78.526,82   | 37.172,30  | 115.699,12 | 5.786,33 | 63.721,34  | 13.827,53 | 0,00      | 27.531,00 | 5.643,86  | 232.209,18 |
| 11 HP    | 3.219.261.210,00 | 233.235,05  | 101.117,82 | 334.352,87 | 6.737,53 | 206.032,72 | 49.653,88 | 0,00      | 71.078,62 | 14.500,04 | 682.355,66 |
| 11 HP    | 285.714.619,00   | 38.170,57   | 13.526,59  | 51.697,16  | 3.193,82 | 18.571,45  | 2.785,72  | 5.652,85  | 21.983,40 | 3.803,13  | 107.687,53 |
| 3 M3     | 41.412.882,00    | 4.969,55    | 2.192,45   | 7.162,00   | 1.604,66 | 1.242,39   | 775,25    | 552,17    | 0,00      | 62,12     | 11.398,59  |



**CLASSIFICADOS**

SERVIÇOS  
alugo  
compra  
VEND  
A  
afetacema

**PARA  
ANUNCIAR  
LIGUE:**

**(011)549-7261**

**(011)573-9582**



**IRMAC RETÍFICA DE MOTORES**

## A SOLUÇÃO FINAL DO SEU PROBLEMA DE RETÍFICA

Qualquer que seja o tipo do motor, deixe a preocupação por nossa conta.

IRMAC retifica seu motor de acordo com as especificações do fabricante.

A IRMAC possui o mais moderno equipamento para Retífica de Motores e um perfeito Controle de Qualidade.

Para sua segurança, nós fornecemos um Certificado de Garantia por todos os serviços executados e peças aplicadas. FAZEMOS APANHADA E ENTREGA EM OUTROS ESTADOS. DISTRIBUIDOR:

**DETROIT DIESEL**  
CORPORATION



**IRMAC**  
A retífica singular

Rua Rockefeller, 1223 - Fone: (041) 322-4131 - Telex: (41) 5659 - 80230-130 - Curitiba - PR

# ANÁLISE DE LUBRIFICANTES

**Manutenção Preditiva/Preventiva  
Mediante análise sistemática  
do Lubrificante**

- Diagnóstico precoce dos desgastes e defeitos
- Otimização e Adequação de Períodos de Troca
- Especificação de Lubrificantes para aplicações específicas
- Acompanhamento gráfico e computadorizado de desempenho mecânico da frota.



**E.P. ENGENHARIA  
DO PROCESSO**

**S.O.S.**



# Caterpillar traz Escavadeira Hidráulica para Mercado Nacional

A Caterpillar Brasil S.A. está comercializando, através de sua rede de revendedores, a escavadeira hidráulica E200B, de 20 toneladas, produzida pela Caterpillar Japão. O novo equipamento diferencia-se dos demais utilizados no mercado doméstico devido aos seus recursos tecnológicos e porte, que lhe conferem maior rapidez nos ciclos de trabalho, força hidráulica superior e elevada capacidade de levantamento de peso e alcance de escavação.

Indicada para aplicações em obras urbanas e minerações, a E200B possui sistema hidráulico sensível à carga que opera em conjunto com o circuito eletrônico computadorizado, responsável pelo ajuste da velocidade do motor à vazão das bombas hidráulicas. Dois novos recursos, os

módulos de seleção de potência e de trabalho, permitem ao operador escolher entre três níveis de potência hidráulica e três propriedades do circuito hidráulico, ajustando as funções da máquina às necessidades de cada aplicação.

A agilidade de manobras é facilitada pelas duas opções de velocidade e pelo maior vão livre, que possibilita o acesso em áreas acidentadas. Para ampliar sua versatilidade, existem sete tipos de caçambas, variando de 0,67 metros cúbicos a 1.10 metros cúbicos de capacidade.

Proteção e conforto do operador são itens presentes na escavadeira hidráulica. A cabine é fechada, com opção de ROPS (proteção contra capotamento ou queda de material sobre o teto). Os comandos

NAS EMPRESAS

são de fácil operação: duas alavancas, do tipo 'joystick', acionam os implementos e o giro do carro; a direção e as funções de deslocamento são ativadas manualmente e por pedais, e o sistema de freios é automático. O painel conta com o SME - Sistema de Monitoração Eletrônica - que informa ao operador as condições do equipamento durante a operação.

A economia da E200B pode ser comprovada pelo desempenho do motor Caterpillar 3116, turboalimentado, de 6 cilindros em linha, com 118 hp de potência líquida, a 1.800 rpm. Este motor proporciona o mínimo de ruído externo e baixo consumo de combustível, de 12 a 17 litros/hora. A escavadeira tem altura de 2,7 metros e comprimento de 9,60 metros. A E200B tem excelente desempenho nas aplicações de escavação, valetamento, carregamento, dragagem e transporte de material, entre outras. ●







*O aperfeiçoamento das empresas é fundamental para o desenvolvimento. Em especial nas situações de crise. Nesta edição contamos com a colaboração do engenheiro José Carlos de Arruda Sampaio, da Lix da Cunha S.A., que opina sobre o aperfeiçoamento.*

Quando deixamos de progredir, começamos a retroceder. Estamos cansados de ouvir: "em time que ganha não se mexe; sempre deu certo desse jeito, portanto não vou mudar". Se antes foi assim, agora não é mais, caso contrário encontraremos a estagnação. Não podemos nos conformar por apenas "ir levando", quando todos os esforços e prioridades devem ser na busca da melhoria contínua.

Quando as pessoas ficam satisfeitas com o nível de qualidade alcançado, param de progredir. É preciso que todos acreditem que podem ser e fazer sempre melhor. Esse pensamento deve fazer parte do sistema operacional das empresas.

Através de um estudo de vários aperfeiçoamentos bem-sucedidos, já executados em empresas como AT&T, Avon, Corning Glass, General Motors, Hewlett Packard, IBM, Polaroid e 3M, chegou-se à conclusão de que as dez atividades básicas seguintes deveriam fazer parte

das características do aperfeiçoamento (H. James Harrington):

Comprometimento da Alta Administração - sem a convicção da cúpula administrativa de que a empresa tem a capacidade para fazer melhor do que tem feito não existe fundamento para que se inicie um processo de aperfeiçoamento.

Participação Total da Gerência - a responsabilidade pela implantação do aperfeiçoamento não é de uma gerência, mas de toda a equipe gerencial. Cada gerente deve ser envolvido e treinado para compreender os padrões da empresa e as técnicas de aperfeiçoamento a eles associados.

Participação dos empregados - depois que toda a equipe de gerentes estiver consciente e treinada, envolvida e participando do processo de aperfeiçoamento é que deverão ser incluídos os funcionários. Isso será feito pelos gerentes de cada departamento, que formarão uma "equipe de aperfeiçoamento do departamento".

Envolvimento Individual - tão importante

quanto as atividades em grupo são as individuais. Os sistemas devem ser desenvolvidos para que dêem às pessoas meios e oportunidades para as contribuições pessoais aos aperfeiçoamentos.

Equipes para aperfeiçoamento - também chamadas de equipes para o controle do processo. A equipe é for-

---

# A Necessidade do Aperfeiçoamento

---

Comitê de Aperfeiçoamento - o comitê orientador do aperfeiçoamento é formado por um grupo multidisciplinar de profissionais "maduros" ou de seus representantes, com a finalidade de preparar a empresa para o processo do aperfeiçoamento e dirigir a sua implantação.



mada por representantes de cada área envolvida no processo. A equipe trabalha através das linhas funcionais para garantir que está sendo usado o sistema de operações mais eficaz e que uma melhora em parte do processo não afeta negativamente o processo global.

**Envolvimento do Fornecedor** - nenhum processo de aperfeiçoamento bem-sucedido pode ignorar as contribuições que podem ser feitas pelos fornecedores. Trabalhar de maneira cooperativa com os fornecedores é fundamental, a fim de garantir que os materiais, equipamentos ou máquinas atendam aos padrões específicos dos produtos.

**Garantia dos Sistemas** - os recursos de garantia de qualidade destinados a resolver o problema do produto devem ser dirigidos para sistemas de controle, que ajudem a melhorar o nível das operações, de modo que problemas não venham a ocorrer. Precisamos eliminar as causas dos problemas, com os esforços voltados ao aumento da qualidade do processo.

**Planos de Qualidade a Curto Prazo e Estratégia de Qualidade a Longo Prazo** - a empresa precisa estar segura de que toda a equipe gerencial compreende a estratégia a ponto de poder desenvolver por etapa os planos a curto prazo.

**Sistema de reconhecimento** - o melhor método é o de reconhecer o sucesso dos empregados, encorajando-os a alcançar níveis mais altos de realização.

Para tanto, em que estágio de aperfeiçoamento nos encontramos? Nos anos 60 a tarefa básica era gerenciar dando ordens: "faça isso, faça aquilo" - era o gerenciamento por instruções. Nos anos 70, já com uma nova visão de liderança, a tarefa do gerente passou a ser mais a de determinar alvos: "consiga isso" - era a administração por objetivos.

"O gerente de hoje tem mais a tarefa de criar oportunidades de aprendizado - a administração por aprendizagem", explica Regina Drumond. As empresas estão, atualmente, em um processo de desenvolvimento contínuo,

que acabará exigindo uma nova postura de trabalho, com novas habilidades para a função gerencial. Porém, em quais estágios de competência gerencial estamos?

- **Incompetência Inconsciente:** incapacidade de fazermos o que nos é solicitado;

- **Incompetência Consciente:** incapacidade de fazermos o solicitado, embora saibamos o que deve ser feito;

- **Competência Inconsciente:** capacidade de fazermos o solicitado desde que orientados e treinados; ou

- **Competência Consciente:** sabemos o que deve ser feito natural e automaticamente.

Como estamos com relação ao processo de mudança? Retrocedendo: mudando mais lentamente que o ambiente ou não mudamos; Estagnados: mudança no mesmo ritmo que o ambiente; Evoluindo: mudando mais rápido que o ambiente; ou, Inovando: evoluindo mais rápido que os concorrentes.

Para assegurar o aperfeiçoamento e a melhoria contínua de nossos processos, produtos e serviços, Deming propôs o ciclo PDCA (plan, do, check, action) que é um método de gerenciar, definindo os problemas e analisando os prioritários, estabelecendo objetivos e metas, identificando as causas que interferem nas metas e planejando as medidas, os meios de ação. A partir daí, definindo quem deve ser educado e treinado para manter e introduzir melhorias, implementando-as, estabelecendo os pontos de controle para confirmarmos resultados e padronizando ou adotando ações corretivas e preventivas de forma contínua.

A estratégia para o sucesso empresarial é ser competitivo. É necessário, e até uma condição de sobrevivência, que além de investimentos em tecnologia tenhamos, também, investimentos em pessoas. A incorporação da qualidade nas pessoas é fundamental para a Total Qualidade e Aperfeiçoamento. ●

---

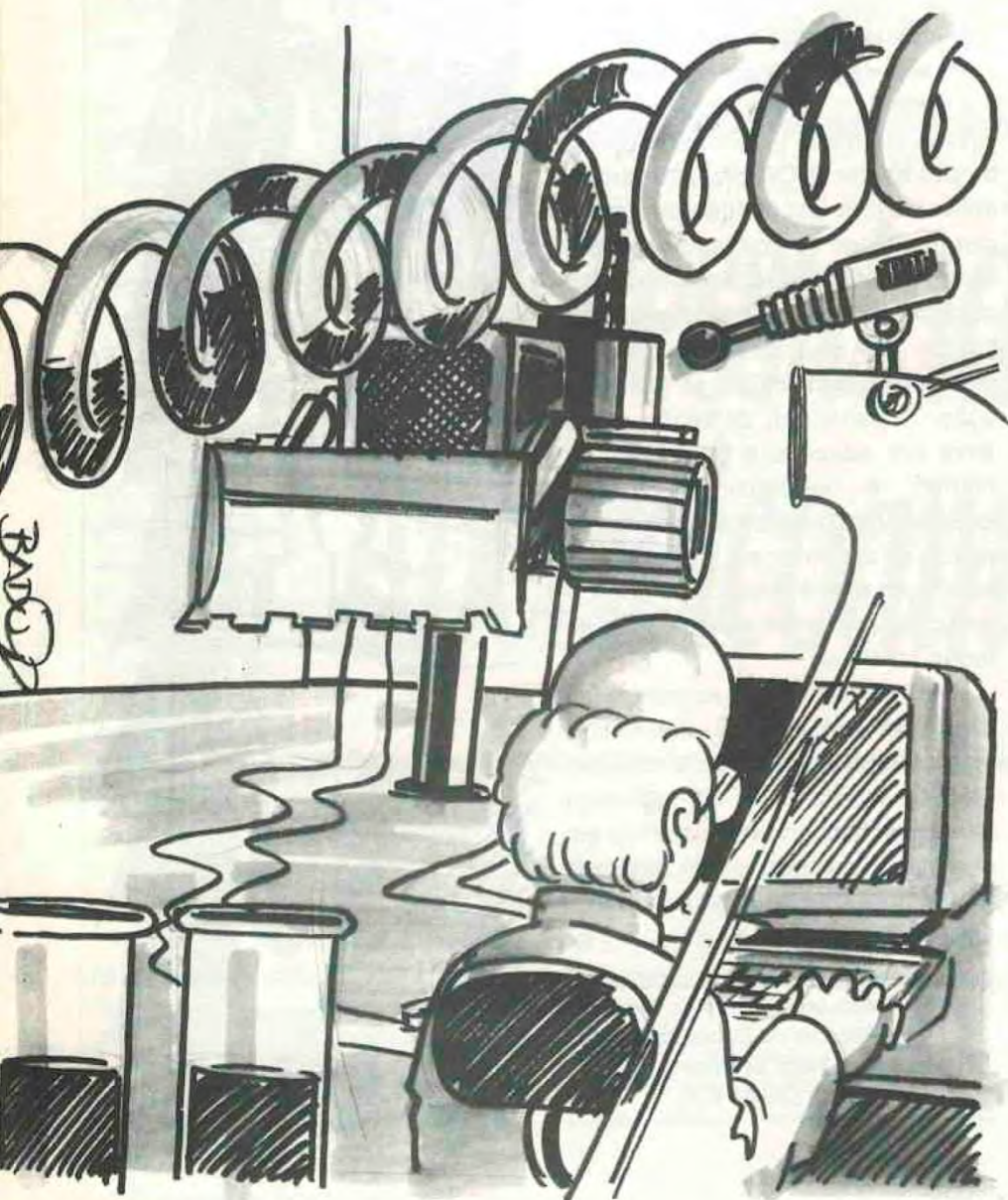
*Engenheiro José Carlos de Arruda Sampaio, Gerente de Departamento da Qualidade Total da Construtora Lix da Cunha S.A.*

---





# Manutenção Preditiva de Equipamentos em Xingó



Alta concentração de equipamentos mecânicos na construção da Barragem de Xingó (divisa dos estados de Alagoas e Sergipe), além do elevado desgaste e possibilidade de fraturas dessas máquinas, exigiu um processamento de análises rápidas dos óleos lubrificantes. Em razão da grande distância que separa a barragem do laboratório da EP Engenharia de Processo, localizada em Guarulhos, São Paulo, a empresa teve de encontrar uma solução bastante interessante.

Com o objetivo de conseguir rapidez na emissão de laudos técnicos, principalmente devido ao tempo de análise e remessa, bem como evitar o alto custo com os equipamentos e a mão-de-obra e o possível prejuízo das paradas não previstas para manutenção, a EP Engenharia decidiu montar um laboratório no canteiro de obras.

A iniciativa foi bem sucedida, agilizando todas as etapas em que se apoiou o processo de manutenção preditiva. A partir disso, as análises têm maior confiabilidade, pois a coleta de amostras é feita corretamente. Há também a facilidade de triagem nos testes a serem efetuados, decorrente da proximidade do pessoal técnico. ●



# RODE TRANQUÍLO.



Quem roda com Scania pelas estradas sabe o que é dirigir com menos preocupações. Tem em suas mãos um veículo da mais avançada tecnologia, que lhe garante o máximo padrão de desempenho. Como máquina e como ferramenta de trabalho.

Para a Scania, porém, fabricar os melhores caminhões,

ônibus e motores não é suficiente. Ela põe à disposição dos usuários de seus produtos o mais completo programa de atendimento - Pro Scania. Um eficaz apoio logístico composto de serviços, garantia, assessoria técnica, financeira e comercial, serviços de oficina e de emergência, revisões, peças, componentes à base de troca,

cadastro integrado, manutenção programada, cursos diversos, etc. "Rode tranquilo". Esta expressão é hoje uma verdadeira marca registrada Scania: o melhor produto, com o melhor serviço.

Conheça no Concessionário todas as vantagens do Pro Scania.

## SCANIA

SEMPRE JUNTO DO CLIENTE



# PRO SCANIA



# 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.*

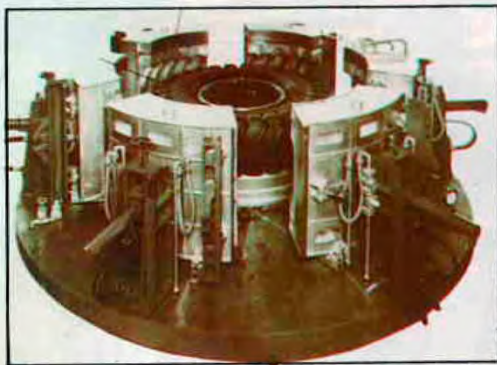
**CONSULTORIA:** *Assessoria na escolha de pneus - Equipe de assistência técnica - Treinamento.*

**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 Barréto - S.P. Fone: (0187) 62-2244



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

## IMAN

Dentro de seu programa de treinamento nas modernas técnicas para aumento da qualidade e da produtividade, o Instituto IMAN estará promovendo, durante o mês de agosto, vários cursos. A programação é a seguinte:

01 - Células de Manufatura; 03 - ISO 9000 - Sistema de Administração de Qualidade; 03 e 04 - JIT - Produção "Just-in-Time"; e Administração de Materiais; 05 e 06 - Embalagem no Transporte e Exportação; 07 e 08 - Compras - Políticas, Planejamento e Custos; Moderna Supervisão de Produção; Garantia da Qualidade em Sistema de Produção; 12 e 13 - TDE - Tomada de Decisão Executiva; 14 - Kaizen - Contínuos Melhoramentos; 14 e 15 - Administração de Projetos; BOM - "Bill of Material (Estrutura do Produto); 15 - MPT - Lubrificação pelos Operadores; 20 - Custo em Ambiente JIT - Just in Time; 21 e 22 - Redução do Ciclo de Manufatura; 24 e 25 - Medição de Desempenho; 26 - GAP - Gerenciamento Através de Processo; 27 e 28 - FMEA/Análise de Modo de Falha e Efeito; 28 - Housekeeping - Ecologia Industrial;

28 e 29 - Qualidade Total - Nova Abordagem Gerencial.

Maiores informações no Instituto IMAN - rua Topázio, 243 Aclimação, São Paulo - CEP 04105-904 - Fone: 011 277-9188

## Padrão Ariza

### "Segurança em Trabalhos com Eletricidade"

Carga Horária: 24 horas/aula  
Período: 06 a 08 de agosto  
Inscrição: US\$ 380,00  
Local: Rua Jurubatuba, 1026 - S.B. do Campo - SP

### "Análise de Vibração na Inspeção para MP"

Carga Horária: 18 horas/aula  
Período: 19 a 20 de agosto  
Inscrição: US\$ 317,00  
Local: S. B. Campo

### "Implantação, Adm. e Racionalização de Estoques para Manutenção"

Carga Horária: 18 horas/aula  
Período: 25 a 26 de agosto

# CURSOS



Inscrição: US\$ 335,00  
Local: S.B.Campo

### "Capacitação Operacional para Supervisores"

Carga Horária: 24 horas/aula  
Período: 01 a 03 de setembro  
Inscrição: US\$ 317,00  
Local: S.B. Campo

### "Refrigeração de Ar Condicionado para Mecânico"

Carga Horária: 24 horas/aula  
Período: 09 a 11 de setembro  
Inscrição: US\$ 380,00  
Local: S.B. Campo

### "Elementos de Medição Eletro-Eletrônica"

Carga Horária: 18 horas/aula  
Período: 18 e 19 de setembro  
Inscrição: US\$ 324,00  
Local: S.B. Campo

### "Gerência Estrutural da Manutenção"

Carga Horária: 30 horas/aula  
Período: 23 a 26 de setembro  
Inscrição: US\$ 550,00  
Local: S.B.Campo

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



# Seminário sobre a Gerência e Organização da Manutenção

**Prof. Eng. Antônio Lenda.**

Objetivos - Aperfeiçoar e reciclar tecnicamente os engenheiros, supervisores e técnicos responsáveis pela administração da manutenção de equipamentos para aplicação em terraplanagem, mineração, agricultura e frotistas. O seminário visa debate os temas relacionados com o "Job Description" do especialista, para implantar e manter uma administração de manutenção eficaz.

## Programa

- I - A Empresa e o Engenheiro
- II - A Organização para Implantação de uma Administração Objetiva
- III - As Ferramentas do Engenheiro Eficaz
- IV - O Planejamento da Manutenção Objetiva
- V - Os Controles do Engenheiro
- VI - A Implantação da Gerência e Organização da Manutenção

Valê a pena investir 16 horas neste seminário, que pode ser realizado nas instalações de sua empresa, inclusive em um final de semana. Para maiores informações sobre este e os demais cursos disponíveis pela SetPoint, contatar o fone (011) 548-9595 ●

NAS EMPRESAS

## Scania Tem Nova Fábrica na Europa

A Scania inaugurou uma nova fábrica na Europa, localizada na cidade de Angers, na França. Com uma área total de 50 mil m<sup>2</sup> e capacidade anual de montagem de 6 mil unidades, a nova fábrica desempenhará um papel fundamental nos planos de aumento

maior mercado mundial para os caminhões da marca, com 2.630 unidades.

A empresa desenvolve, fabrica e comercializa caminhões pesados, ônibus e motores diesel industriais e marítimos. Em 1991, a Scania vendeu aproximadamente 33 mil unidades,



de produção europeia da empresa, de cerca de 40 a 50% até a segunda metade desta década.

Os investimentos para a implantação da Scania Angers totalizaram aproximadamente US\$ 75 milhões. Inicialmente, a nova fábrica montará caminhões para atender os mercados francês, espanhol e português. No ano passado, a França foi o terceiro

alcançando a terceira maior marca mundial de caminhões e o sétimo maior fabricante de ônibus.

Com unidades de produção em cinco países — Suécia, Brasil, Holanda, Argentina e França — e linhas de montagem em diversos outros, emprega 22 mil pessoas. O faturamento global da Scania foi de US\$ 3,8 bilhões em 91. ●



SIM, EU QUERO ASSINAR A REVISTA  
MANUTENÇÃO & TECNOLOGIA E FICAR  
SÓCIO DA SOBRATEMA:

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

End.: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

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

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

End.: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Cep: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

Eu quero receber a revista:

em casa       na empresa

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Assinatura

# VOÇÊ É O ÚNICO QUE AINDA NÃO ASSINOU EMBAIXO

Você não quer ficar por fora de  
todas as novidades do mundo  
da manutenção, não é mesmo?

Então assine a revista  
Manutenção & Tecnologia e fique  
sócio da SOBRATEMA -  
Sociedade Brasileira de  
Tecnologia para Manutenção,  
uma entidade que visa promover  
a troca de informações  
entre os profissionais do setor.

Além desta revista, a  
SOBRATEMA realiza seminários,  
cursos, palestras e outros  
eventos. Tudo para sua  
atualização profissional. Vamos lá.  
Não perca mais tempo: preencha  
este cupom e assine embaixo.







*A SOBATEMA debate a vida útil dos equipamentos. Pela segunda vez neste ano, a Sociedade reuniu profissionais no Instituto de Engenharia em São Paulo, para debater mais este importante assunto. Confira o tema através da exposição do engenheiro Jader Fraga dos Santos.*

No último dia 22 de junho, a SOBATEMA - Sociedade Brasileira de Tecnologia para Manutenção - reuniu engenheiros e interessados para debater um importante tema: "Vida Útil dos Equipamentos de Construção". No seminário, realizado num dos auditórios do Instituto de Engenharia, em São Paulo, o engenheiro Jader Fraga dos Santos, da Constran, apresentou vários pontos interessantes sobre o tema.

Quando reformar? Quando trocar? Qual o ponto que determina o sucateamento em detrimento da reforma? Como a cultura da sua empresa influi nesse processo? Estas foram algumas das questões levantadas no seminário, que contou com boa participação.

"Vida Útil dos Equipamentos de Construção" faz parte da programação de eventos estipulada pela SOBATEMA, auxiliando no esclarecimento de profissionais sobre assuntos polêmicos. A seguir, a exposição de Jader Fraga dos Santos.

#### **Desativação de Equipamentos**

Tema considerado como um dos

mais difíceis quanto à definição e implementação, a desativação de equipamentos tem sido um ponto chave para a empresa. A descontinuidade do processo econômico brasileiro, por sua vez, também colabora neste sentido, deixando os gerentes ou diretores de equipamentos em posição bastante adversa. Há, entretanto, alguns

prove o contrário, ou seja, que as máquinas estejam operando com elevado índice de manutenção e baixa produtividade, ninguém irá promover estudos para renovação de frota.

Outro ponto diz respeito ao alto valor de aquisição de máquinas, que desencoraja as empresas na hora da compra. Principalmente diante da in-

certeza de fluxo de recurso para a continuidade do serviço. O panorama econômico do Brasil induz à utilização dos próprios e obsoletos equipamentos, ao invés de investimento em uma nova máquina. Afinal, o valor da reforma é significativamente menor que o da aquisição, não pondo em cheque a posição da administração. Ela não poderá ser acusada de falta de visão empresarial ao ter uma frota nova para-

da por falta de recursos.

Aos mais afoitos caberia a pergunta: por que se implantar um sistema que não possui nenhuma validade no Brasil? Aparentemente, a resposta seria nenhuma. Mas isso não é correto. O processo de avaliação de equipamento, quanto à validade, à possibilidade de ser um investimento com

# *A Vida Útil dos Equipamentos de Construção*

quadros onde existe uma maior incidência de dificuldades.

A ociosidade da frota nacional induz as empresas a iniciar obras com equipamentos próprios. Isso, geralmente, implica as revisões ou reformas que, em última análise, constituem um investimento que, como tal, deve prover algum retorno. Até que se



retorno financeiro, ou à sua definição, é contínuo e dinâmico.

Não pode ser tomado, avaliado de forma estática, retirado do contexto conjuntural da economia, nem tão pouco da cultura da empresa. Apesar de tudo, ele existirá de uma forma ou de outra, tecnicamente correto ou ao sabor do sentimento dos homens que dirigem a empresa. Nessa última hipótese, os homens de equipamento são meros coadjuvantes no processo de jogar dinheiro fora.

Se a área de

Isso criaria uma situação de fato na empresa, levando-a a não operar uma unidade anti-econômica. A compra, o aluguel ou mudança do cronograma atenderá perfeitamente o fato gerado.

A sensibilidade do homem do equipamento lhe dirá a hora e como conduzir o processo de desativação. É isso o que a empresa espera dele.

### Desativação das Máquinas

o retorno do investimento. Existe um caminho simples para se chegar ao momento de reposição da máquina sem período de depreciação: a empresa possuir um perfeito sistema de custos.

Ainda assim ele deve ser constantemente revisto, uma vez que os custos de manutenção podem sofrer sensíveis variações, modificando-se a operação



equipamento possui uma sistemática de acompanhamento de desempenho individual (cada máquina é uma história), ela é capaz de detectar as indesejáveis e ir alocando-se no parque de desativados ou sucata, como querem alguns.

#### 1. Reforma versus Reposição.

Em várias oportunidades a empresa encara as alternativas de continuar reparando a máquina, ou optar por sua venda. Se basear sua decisão no sentimento, ela poderá vendê-la mais cedo ou obter um maior número de horas inoperantes, reduzindo lucros e

e/ou a própria manutenção.

O período de depreciação de um equipamento pode ser relacionado ao custo acumulado de manutenção, com constantes correções de atualização dos valores investidos no equipamento, ao longo de sua vida. Em um artigo publicado na revista "Construção Pesada", de março de



78, de autoria de Candido Rego Chaves, consta o conceito de que: "uma máquina está dentro do período de vida útil quando a relação entre as despesa de manutenção e o valor depreciável for



menor, ou no máximo igual à relação entre a vida realizada e a prevista".

$$\frac{M}{V} = \frac{n}{n'}, \text{ onde}$$

$M$  = gastos totais com manutenção

$V$  = valor depreciável

$n$  = vida útil realizada

$n'$  = vida útil prevista em anos

Isto, em condições ideais, seria :  $\frac{n}{n'} = 1$  o que implica em:

$$M = V \text{ Gasto de manutenção geral igual ao valor depreciável}$$

Baseado nessa expressão foram desenvolvidos estudos de vida útil dos equipamentos que seguem adaptando-se aos cálculos para os valores existentes no âmbito das empresas, comumente utilizados nos cálculos de equipamentos.

## Equação do Custo Acumulado Anual

Para a definição do custo acumulado anual do equipamento,

propriedade corresponde ao juros de capital somado à depreciação do equipamento. A partir daí chegamos à seguinte equação:

$$CP = V_a \times i + \frac{V_a - V_r}{n}$$

= valor depreciável  $V = V_a - V_r$ , então,

$$CP = V_a \times i + \frac{V}{n} \quad (2), \text{ onde:}$$

$V_a$  = valor de aquisição

$V_r$  = valor residual

$n$  = período de vida útil

$i$  = taxa de juros

$V$  = valor depreciável.

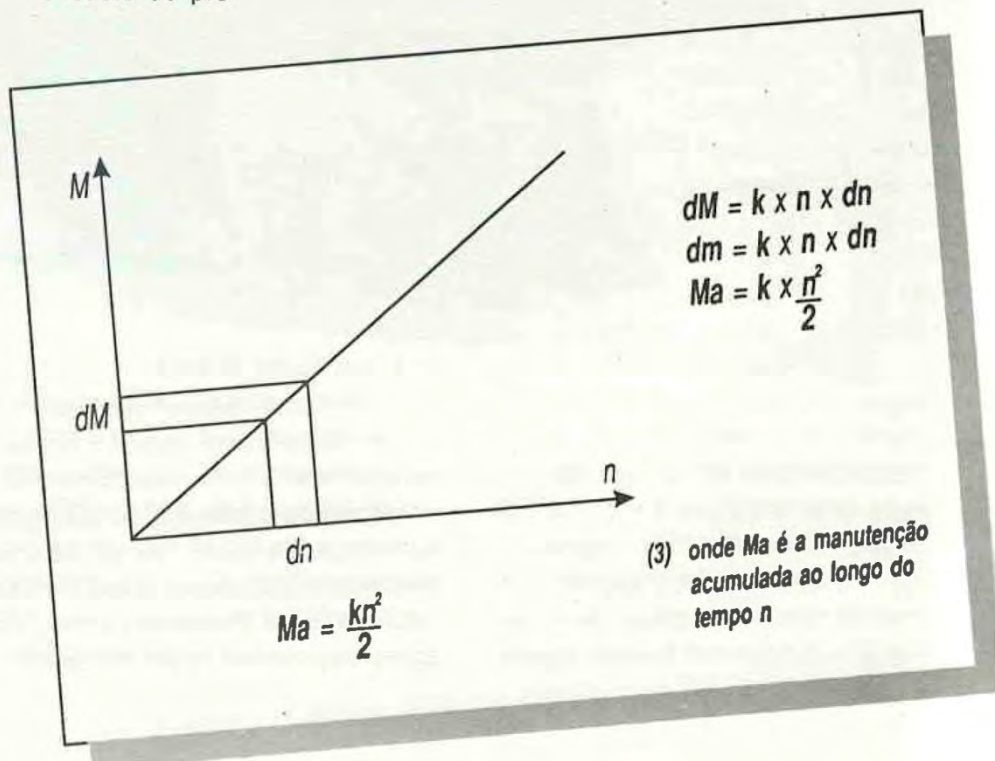
Vamos supor que  $M$ , valor do custo de manutenção em dado instante, seja uma função de idade do equipamento segundo a equação  $M = k \times n$ , onde  $k$  é um parâmetro de proporcionalidade (valor de aquisição, tipo de trabalho, modelo de equipamento, etc.) O valor acumulado seria a área sob a curva

Imaginemos um situação ideal, onde o equipamento desenvolvesse atividade idêntica, para podermos admitir o custo de operação

utilizamos a somatória dos custos ao longo de um ano, chamado de custo de propriedade (CP). Dessa forma, custo anual (CA) = custo + custo de manutenção (CM) + custo de operação (COP)

$$CA = CP + CM + COP \quad (1)$$

O custo de pro-





constante. Dessa forma, COP seria o custo anual acumulado de operação, de valor igual a cada ano.

Levando-se 2 e 3 em 1, obtemos:

$$CA = V_n \cdot x_i + \frac{V}{n} + \frac{Kn^2}{2n} + COP$$

$$CA = V_n \cdot x_i + \frac{V}{n} + \frac{Kn}{2} + COP$$

Derivando em relação ao tempo, ano,

$$\frac{dCA}{dV} = 0 + \frac{(-V)}{n^2} + \frac{K}{2} + 0$$

o valor CA passa por uma condição máxima ou mínima quando sua primeira derivada é igual a zero:

$$0 = \frac{-V}{n^2} + \frac{K}{2} \quad V = \frac{Kn^2}{2} \quad \frac{Kn^2}{2} \text{ é igual a } Ma.$$

Verificando se esta é uma condição de máxima ou de mínima, derivamos pela segunda vez.

$$\frac{d^2 CA}{d n^2} = V_n^{-2} + K^2 = 0 \times n^{-2} + V(-2 \times n^{-3}) + 0$$

$$\frac{d^2 CA}{d n^2} = \frac{2V}{n^3}$$

Sendo V x n valores positivos, a função é crescente, logo, passa para ponto de mínimo.

Comparando a equação 4 com a equação 3, constata-se que V = Ma.

$$V = Ma = \frac{Kn^2}{2}$$

O custo anual atinge valor mínimo quando o valor de manutenção acumulado iguala-se ao valor depreciável. Sua aplicação apresenta, porém, o inconveniente de exigir o valor da manutenção desde o instante zero.

Usualmente, o início ou implementação de um programa de manutenção é que pode gerar a apropriação adequada dos custos. No parque de equipamento haverá aqueles sem custo histórico a partir do instante zero. Propõe-se que 12 meses após sua implantação haja valores que permitam avaliar a capacidade econômica dos equipamentos, comparando com o exemplo a seguir:

### Exemplo Trator de US\$ 120.000,00

$$Va = 124.000$$

$$Vr = 15\% (Va)$$

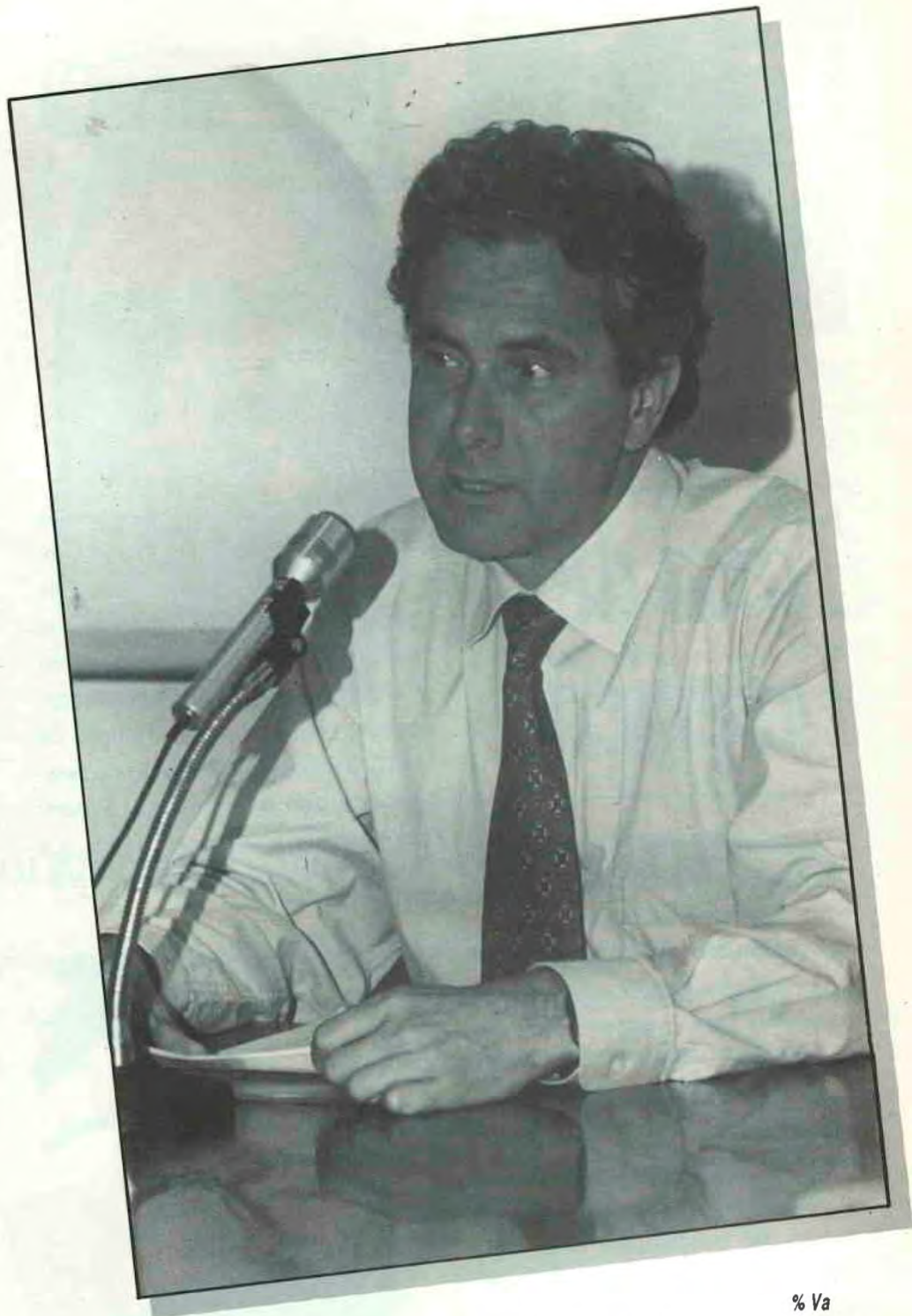
$$V = 0,85 \times 124.000 = 105.400$$

Período 5 - (anos/horas/etc.)

$$Ma = \frac{K n^2}{2}$$

$$105.400 = \frac{K \times 25}{2}$$

$$K = 8.432$$



|  | % Va |
|--|------|
| $Ma_1 = 8.432 \times \frac{1^2}{2} = 4.216 - 4.216$    | 2    |
| $Ma_2 = 8.432 \times \frac{2^2}{2} = 16.864 - 12.648$  | 10   |
| $Ma_3 = 8.432 \times \frac{3^2}{2} = 37.944 - 21.080$  | 17   |
| $Ma_4 = 8.432 \times \frac{4^2}{2} = 67.456 - 29.512$  | 24   |
| $Ma_5 = 8.432 \times \frac{5^2}{2} = 105.400 - 37.944$ | 31   |

Estima o período de vida útil do equipamento, acumulando custo de manutenção no período.  
Custo horário de US\$ 10,54 (média). ●





---

## Taxa de Inscrição

---

A SOBRATEMA, através de seu Departamento Financeiro, informa os novos valores das taxas de inscrição, que passaram a vigorar desde o dia 1º de julho. Esses valores referem-se às inscrições para o terceiro trimestre deste ano.

As taxas são as seguintes: Pessoa Física - Cr\$ 61 mil; Pessoa Jurídica - Cr\$ 247 mil. Maiores informações quanto à inscrição na SOBRATEMA podem ser obtidas pelo fone (011) 703-3216/6471/9890, ou pelo Correio, com as cartas sendo enviadas para a avenida três Andradas, Osasco, São Paulo, CEP 06250.

---

## Incentivo

---

Motivada por algumas correspondências recebidas, principalmente de universidades e escolas técnicas, a

SOBRATEMA decidiu incentivar os futuros engenheiros. A partir de agora, as universidades e escolas que tiverem interesse em receber a revista Manutenção & Tecnologia devem entrar em contato com a Delphos Propaganda, responsável pela edição de M&T, solicitando a inclusão na relação bimestral. A Universidade Federal de Uberlândia, em Minas Gerais, é a primeira a receber a publicação. A re-

*Para consultas sobre assuntos publicados nesta revista ou sobre a SOBRATEMA, Sociedade Brasileira de Tecnologia para Manutenção, ligue (011) 549-7261/573-9582.*

dação da revista recebeu uma carta do professor Américo Scotti, do Departamento de Engenharia Mecânica, mostrando o interesse de conseguir a revista, sendo prontamente atendido. Esperamos que outras universidades, faculdades, ou escolas técnicas interessadas também entrem em contato. O endereço para correspondência é Revista Manutenção & Tecnologia, rua Joinville, 661 - Ibirapuera, São Paulo, CEP 04008 -, aos cuidados de Marcelo Eduardo Braga.

---

## Concurso

---

O Concurso SOBRATEMA de Monografias Técnicas também começa a ter seus primeiros trabalhos. Vale lembrar que o concurso, que visa incentivar o estudo e a divulgação de assuntos ligados às diversas áreas da manutenção e tecnologia afins, escolherá o melhor trabalho no mês de outubro. O vencedor receberá como prêmio uma passagem aérea para visitar uma exposição internacional em 1993, bem como terá sua monografia publicada na M&T.

O prazo final para envio dos trabalhos é dias 10 de outubro.







Prolongar a vida útil de seu equipamento, com custos compatíveis, é um pepino?

*A vida útil de seu equipamento está diretamente ligada aos custos das peças de reposição. Com a inviabilidade de se manter a máquina com peças originais novas, a busca por uma fonte alternativa se torna a única opção. Mas onde procurar? A busca em desmanches pode ser demorada e, quando achada a peça, pouco confiável, acarretando mais gastos à sua empresa e empepinando, de vez, a sua vida. A A. GUSMAN aparece como a melhor saída, pois além de oferecer peças novas também apresenta as melhores peças reutilizáveis do mercado, selecionadas pelos*

*mais experientes profissionais, através dos mesmos critérios estipulados pelos fabricantes de seu equipamento. Todas as peças são catalogadas e estocadas para que você não perca tempo nem a paciência em longas buscas. Mantenha seu equipamento rodando por mais tempo a custos compatíveis. Consulte o nosso departamento de vendas e conserve os pepinos longe de sua empresa.*



**A. GUSMAN**  
**TRATORES LTDA.**

Av. Morvan Dias de Figueiredo, 4330 - São Paulo - SP  
CEP 02063-000 - Tel. (011) 948-4288 - Fax (011) 92-2139



# 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



# Variação de Índices Econômicos e Preços

| ITEM                                  | JUNHO / 92 | VARIAÇÃO NO<br>MÊS | VARIAÇÃO NO<br>ANO | ÚLTIMOS 12<br>MESES |
|---------------------------------------|------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Índice Geral de Preços (FVG) disp int | 30.798,76  | 21,42              | 236,71             | 885,47              |
| Equipamento nacional                  | 29.436,87  | 21,38              | 252,92             | 1.101,74            |
| Equipamento estrangeiro               | 26.335,68  | 18,80              | 248,13             | 1.029,36            |
| Máquinas e equipamentos industriais   | 24.041,67  | 18,97              | 255,87             | 1.067,71            |
| Máquinas agrícolas                    | 33.613,48  | 18,38              | 279,24             | 1.185,53            |
| Veículos para transporte pesado       | 28.776,40  | 22,21              | 223,00             | 1.072,26            |
| Terraplenagem rodoviária              | 25.103,51  | 22,09              | 282,56             | 1.169,71            |
| Pavimentação                          | 29.817,58  | 21,68              | 285,57             | 1.236,25            |
| Túneis ferroviários                   | 33.601,17  | 20,93              | 281,24             | 1.275,37            |
| Edificações                           | 25.548,62  | 18,03              | 264,52             | 996,17              |
| Mão-de-obra de administração          | 25.784,28  | 22,86              | 288,28             | 905,21              |
| Mão-de-obra especializada             | 27.275,61  | 17,17              | 262,96             | 926,48              |
| Pneus                                 | 48.605,63  | 10,54              | 246,49             | 1.166,35            |
| Óleo Diesel                           | 38.118,17  | 19,43              | 291,24             | 1.089,88            |
| Gasolina                              | 31.364,04  | 20,08              | 255,98             | 911,08              |
| Lubrificantes e graxas                | 56.178,35  | 29,26              | 267,26             | 1.438,45            |
| Materiais para perfuração             | 27.943,33  | 11,74              | 353,02             | 2.176,87            |
| Eletrodos                             | 58.787,69  | 25,65              | 405,04             | 1.771,59            |
| Ferro, aço e derivados                | 28.751,53  | 22,34              | 278,06             | 1.238,21            |
| Explosivos                            | 42.550,45  | 22,09              | 307,79             | 1.275,90            |
| US Dollar                             | 3.144,10   | 20,33              | 228,73             | 955,21              |





Os motores de quatro cilindros em linha possuem um desbalanceamento inerente, que é denominado de segunda harmônica ou força alternativa linear secundária. Este tipo de desequilíbrio se processa da seguinte forma: quando os cilindros 1 e 4 estão no ponto morto superior, os pistões 2 e 3 estão no ponto morto inferior e o centro de gravidade do conjunto está localizado no meio do curso dos pistões.

A partir desta posição, vejamos o que ocorre em uma rotação do virabrequim. Quando o virabrequim gira 90°, todos os pistões se localizam no ponto médio do seu curso e o centro de gravidade se desloca para um ponto abaixo do ponto médio do curso dos pistões (figura 01).

Ao atingir 180°, os pistões 1 e 4 estão no ponto morto inferior, os de número 2 e 3 estão no ponto morto superior, e o centro de gravidade do conjunto se desloca para o ponto médio do curso dos pistões. Atingindo 270°, ocorre o deslocamento do centro de gravidade da mesma forma que em 90°. Já com 360°, acontece o mesmo que em 180°.

# Vibração nos Motores de Quatro Cilindros e Quatro Tempos

*Como ocorre a vibração em motores de quatro tempos? O que são os balanceadores e quais as suas finalidades. Estes são os temas abordados pelo engenheiro Antônio Lenda, consultor da SETPOINT, neste número.*

Em uma volta completa do virabrequim, o centro de gravidade do conjunto se desloca duas vezes. Esse movimento alternativo ocorre no plano vertical, tentando tirar o motor de sua base por duas vezes a cada rotação. Por esse motivo, esta força é denominada de "força de trepidação vertical de segunda ordem". O termo segunda ordem significa que a sua frequência é de duas vezes a cada rotação do virabrequim. Para minimizar esta força são utilizados os balanceadores.

## Balanceadores

A característica física do dispositivo balanceador depende do projeto do motor. Mas existem dois tipos utilizados com maior frequência: os eixos balanceadores, usados pela Caterpillar, e o dispositivo compensador de massa, usado pela MWM. Para anular ou equilibrar a força de trepidação vertical, deve-se aplicar uma força igual à gerada, porém, no sentido oposto. Isso pode ser conseguido nos motores de quatro cilindros e quatro tempos, utilizando-se os eixos balanceadores ou dispositivo compensador de massa, que giram com o dobro da rotação do virabrequim (figura 02).



Uma dica: os balanceadores são sincronizados um em relação ao ou-

asseguram o posicionamento correto, de forma que as suas partes mais pesadas fiquem

par baixo quando dois pistões estiverem no ponto morto superior.

### Vibração nos Motores de Dois Tempos

Nestes motores a vibração vertical pode ser eliminada pelos eixos balanceadores, porém estes introduzem uma outra espécie de vibração, conhecida como "binário oscilante". Essa vibração tende a fazer com

que o motor oscile longitudinalmente em seu suporte, uma vez a cada giro do virabrequim. A utilização de balanceadores especiais nas partes dianteira e traseira do motor de dois tempos anulam este binário oscilante. A não utilização destes balanceadores provoca vibrações que diminuem a vida útil do motor.

que o motor oscile longitudinalmente em seu suporte, uma vez a cada giro do virabrequim. A utilização de balanceadores especiais nas partes dianteira e traseira do motor de dois tempos anulam este binário oscilante. A não utilização destes balanceadores provoca vibrações que diminuem a vida útil do motor.

### Vibração nos Motores em "V" de 60° CAT

Em motores deste tipo são utilizados balanceadores excêntricos, que recebem esta denominação devido ao fato de terem seu centro de gravidade

fora da linha central do eixo. O balanceador traseiro é acionado pelas engrenagens de distribuição do lado direito do motor. Já o dianteiro é acionado pelas engrenagens de distribuição do lado esquerdo.

Outra dica: os balanceadores excêntricos são sincronizados um em relação ao outro, e ambos em relação ao virabrequim. Giram em sentido oposto para evitar que o peso combinado provoque vibrações laterais. Esses componentes não requerem uma manutenção preventiva

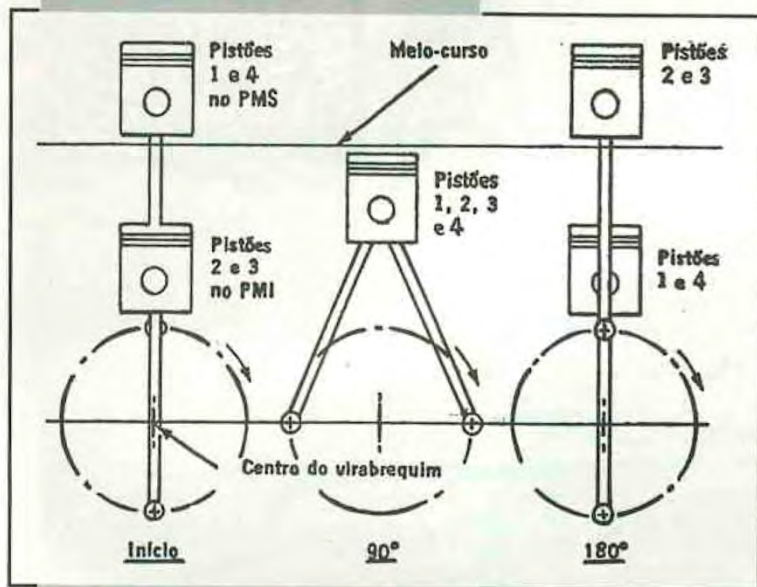


Figura 1

tro, e ambos em relação ao virabrequim. Giram em sentido oposto para

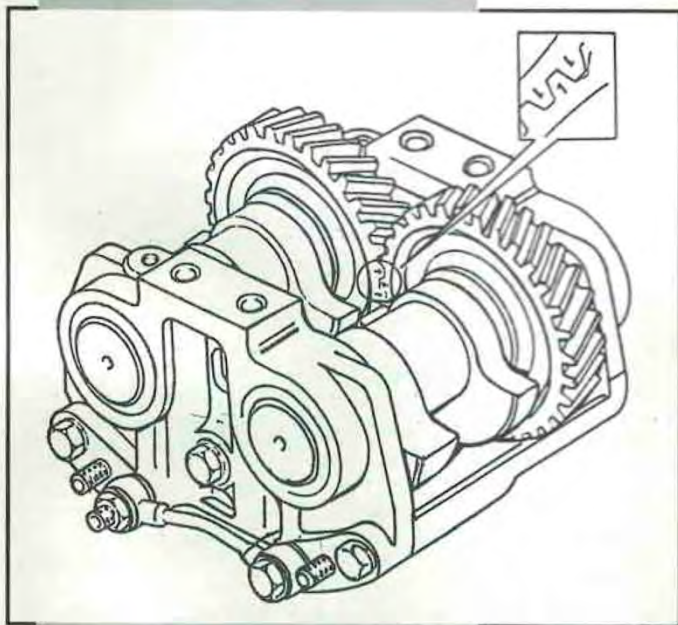


Figura 2

evitar que o peso combinado do conjunto seja arremessado para o mesmo lado do motor, provocando vibrações laterais. As marcas de sincronismo

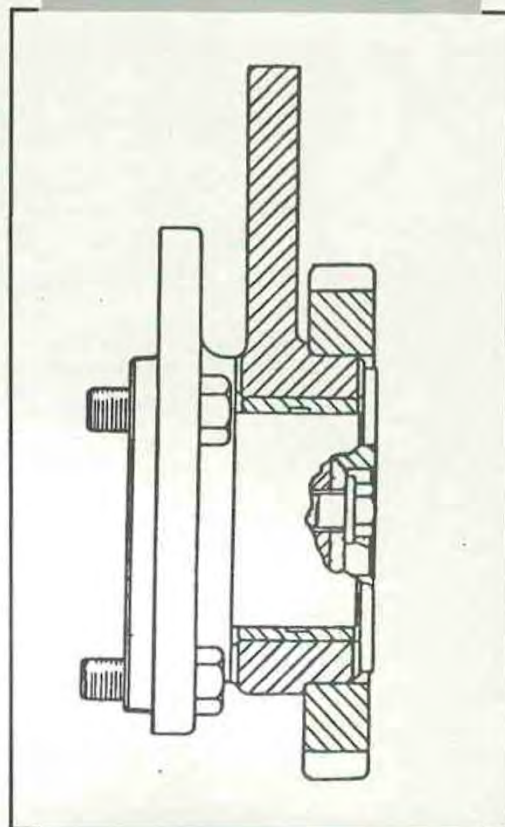


Figura 3

constante, mas alguns cuidados na desmontagem e montagem do conjunto (figura 03).

Engenheiro Antônio Lenda,  
consultor da SET POINT.



HUMOR

# MANDO

"STATUS QUO"?

É O QUE EU SEMPRE DIGO:  
ELES INVENTAM ESSAS COISAS COMPLICADAS  
E, NO FIM, O PROBLEMA ACABA SEMPRE  
NA MÃO DA GENTE!





# 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.



# 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.