

Revista

M&T

Manutenção e Tecnologia

Novembro / Dezembro '96
Nº 38

Tecnologia e gerenciamento de equipamentos no IX Seminário Sobratema



Empresários apostam na retomada das obras de infra-estrutura

Redução de custos com troca de peças (2ª parte)



POR QUE COMPRAR PEÇAS GENUÍNAS CATERPILLAR?

ZETUNE

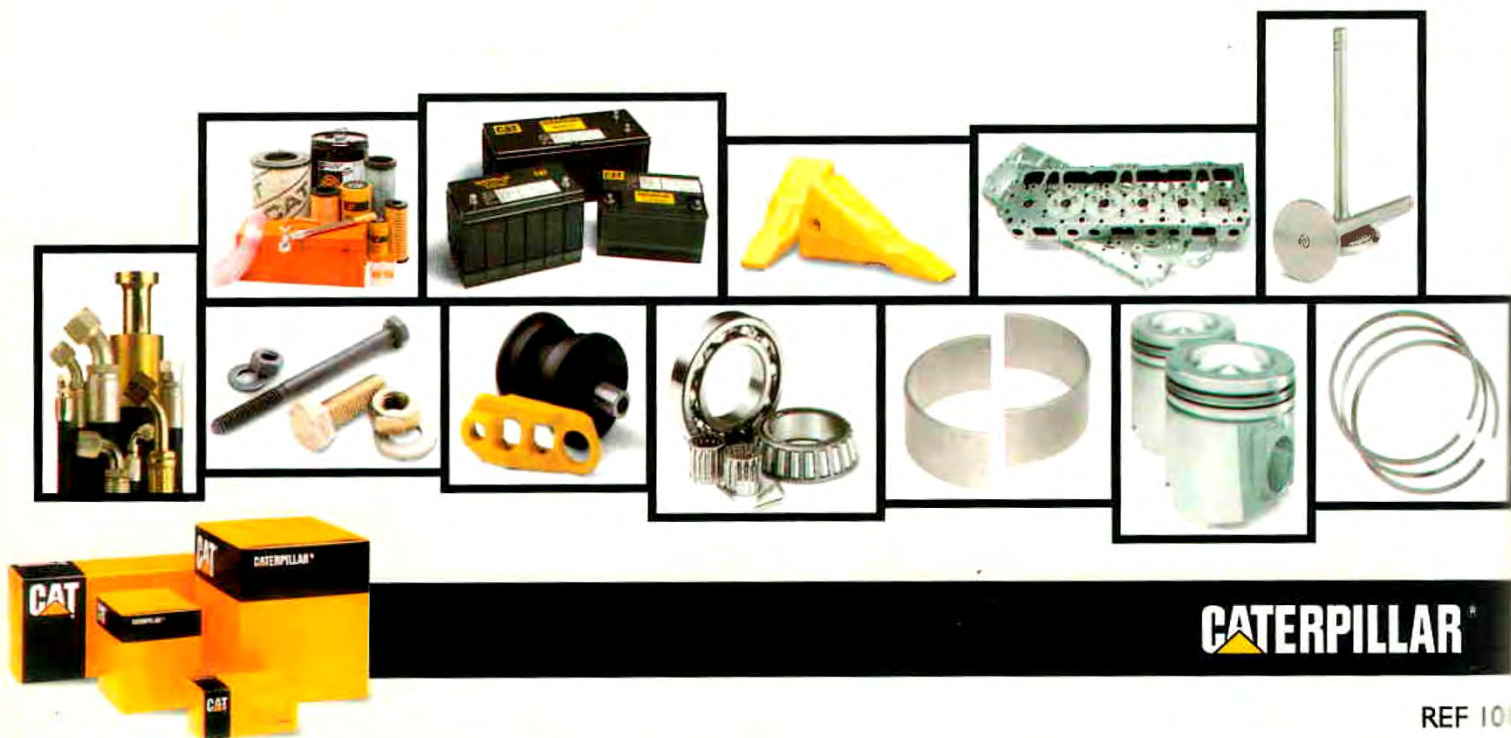
BONS MOTIVOS PARA VOCÊ COMPRAR PELA RAZÃO

- Poupar tempo, reduzindo consultas de preços
- Obter pronta entrega para fazer reparos rápidos
- Evitar custos causados por máquinas paradas
- Consultar literaturas técnicas atualizadas
- Usar peças com recentes atualizações técnicas
- Verificar testes que comprovem menores custos
- Instalar somente peças com precisão dimensional
- Exigir garantia em falhas mecânicas prematuras
- Fazer reparos que assegurem maior produtividade
- Preservar o valor de revenda de suas máquinas

BONS MOTIVOS PARA VOCÊ COMPRAR PELA EMOÇÃO

- Ter ao seu lado um revendedor tecnicamente competente
- Ter certeza de pagar preço justo, tabelado e receber mais valor
- Ter a comodidade de ser atendido por uma única fonte segura
- Tratar com pessoas interessadas em resolver os seus problemas
- Ser apoiado por uma organização confiável

Seja pela razão ou pela emoção, procure um fornecedor de soluções. Qualidade, preço e atendimento encontram-se sempre no mesmo lugar: no seu Revendedor Caterpillar.



CATERPILLAR

REF 101

PERSPECTIVAS	12
<ul style="list-style-type: none"> • Empresários apostam na retomada das obras de infra-estrutura • Ponte Rio-Niterói 	
SEMINÁRIO	22
<ul style="list-style-type: none"> • Em busca da manutenção corretiva zero • Aplicações Técnicas Especiais para Escavadeiras Hidráulicas • Joelmir Beting • Vida econômica dos equipamentos • Novas tecnologias em usinas de asfalto 	
MANUTENÇÃO	32
<ul style="list-style-type: none"> • Como economizar trocando peças que ainda podem trabalhar 	
TECNOLOGIA	36
<ul style="list-style-type: none"> • Posicionamento por satélites em obras de engenharia 	
DICAS DE MANUTENÇÃO	40
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de radiadores e sua manutenção 	
CONTROLE DIRECIONAL	41
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de direção Caterpillar para tratores de esteira 	
ESPAÇO ABERTO	44
<ul style="list-style-type: none"> • Produtos e serviços 	
EVENTO	48
<ul style="list-style-type: none"> • confraternização de final de ano da Sobratema 	
ECONOMIA	50
<ul style="list-style-type: none"> • Celso Ming fala dos fatores inibidores do crescimento 	



Flávio Almada faz um balanço da operação da Ponte Rio-Niterói



Caterpillar lança nova geração de tratores de esteira

SEÇÕES

Atividades da Sobratema	4
Editorial	6
Cartas	8
Notas	11
Custos	38
Cultura	47

SOBRATEMA - Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção

Sede: Avenida Pacaembú, 444, conjunto 13, fone (011) 862 4159 / 862 0655 / 825 0224

Diretoria - **Presidente** Carlos Fugazzola Pimenta. **Vice-presidente** Flávio Medrano de Almada. **Diretor Técnico** Jader Fraga dos Santos. **Diretor Financeiro** Mário Sussumu Hamaoka. **Diretor de Comunicações** Afonso Celso Legaspe Mamede. **Diretor de Suprimentos** Edgar Coelho de Sá Filho. **Diretor Regional/RJ** Gilberto Leal Costa. **Diretor Regional/MG** Edson de Faria Carvalho. **Diretor Regional/PR** Wilson de Andrade Meister. **Diretor Regional/BA** Dalcy Sobrinho. **Diretor Regional/Centro Oeste** Woxthon L. Moreira. **Diretor Regional/Cone Sul** Paulo Oscar Auler Neto. **Diretor Regional/USA** Steve Schneider. **Conselho** - Brasil de Lucia, Dalton Galvão da Silva, Danilo Fernandes, Euclides Carrion Azenha, Gino Cucchiari, Hitoshi Honda, Humberto Ricardo Cunha de Marco, Jonny Altstadt, Luiz Eulálio Moraes Terra, Permínio Alves Maia de Amorim Neto, Rene Perrone, Ricardo Dias Mottin, Roberto Garbatti Becker, Rodolfo Menzel de Arruda, Sérgio Palopoli, Sérgio Palazzo, Walter Amadera, Valdemar Suguri.

EXPEDIENTE - **Conselho Editorial:** Carlos Fugazzola Pimenta, Afonso Celso Legaspe Mamede, Walter Amadera e Cesar Schmidt.

Jornalista Responsável: Wilson Bigarelli MTb 20.183. **Produção Gráfica:** Diagrama Serviços Gráficos e Editoriais

A Revista Manutenção e Tecnologia é uma publicação bimestral dedicada aos equipamentos: seu gerenciamento, sua manutenção, seus custos e o que há de novo no Brasil e no exterior. As opiniões e comentários de seus colaboradores não refletem, necessariamente, as posições da diretoria da SOBRATEMA.

ROMPEDORES HITACHI EM PEDRA DURA, FORTE BATEM E COMO DURAM.



H55SC Heavy Duty

E não é só na pedra que os Rompedores Eletro-Pneumáticos HITACHI são eficientes. Eles são perfeitos em demolições de paredes, muros, estruturas de concreto ou qualquer outra obra que requeira grande força, sem grandes máquinas. Leves e compactos, trabalham com voltagens menores (de 115 volts) e contam com o mecanismo Auto-stop, de parada automática. Por isso, para não deixar pedra sobre pedra em sua obra, consulte a WNA IKEDA.



Rua do Bosque, 900 - CEP 01136-000 - Barra Funda
São Paulo - Tels: (011) 67-1227 ou 67-1457 - Fax: (011) 67-9364

REF 106

Atividades da Sobratema

Palestras em 1997

Depois do sucesso do IX Seminário Sobratema, que contou com a presença de 92 participantes, a diretoria da entidade já está programando para 1997 uma série de palestras para a discussão de temas específicos. As palestras estão programadas para a primeira quinzena de março, segunda quinzena de abril, no mês de junho, nos dias 12, 13 e 14 de Agosto (coincidindo com o X Seminário e com a M&T Expo 97) e no mês de outubro.

O X Seminário será realizado em parceria com a ABGE - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e com o CBT - Comitê Brasileiro de Túneis. Já foi constituída a Comissão Organizadora para tal finalidade.

M&T Expo 97

Continuam os preparativos para a realização da MT Expo 97 em agosto próximo. A procura para reserva de áreas tem sido intensa, o que evidencia a importância desse evento no cenário da construção pesada. A área comprada já ultrapassa 70% do total disponível.

Sobratema na Internet

Assinado contrato com a Bica Produções. A Home Page da Sobratema já está no ar. A "revista eletrônica da Entidade agora passará a ser atualizada constantemente.

Programa de certificação

A Sobratema concedeu recentemente o Certificado de Capacitação Técnica à Retificadora Elite Ltda., estabelecida à Rua Dr. Vidal Reis, 12 - Parque Novo Mundo - São Paulo - SP - Telefones (011) 967.1689/967.1690. A Retificadora Elite está certificada para retificação e montagem de motores a álcool, a gasolina e a diesel até a potência de 500 HP. Parabéns à Elite por mais este grande êxito.

Confraternização de fim de ano

A festa de confraternização realizada no dia 6 de dezembro, no Clube Alto de Pinheiros, em São Paulo, foi um sucesso em termos de organização e animação, agradando a todos os que lá compareceram. Esse encontro de fim de ano já se tornou tradicional para todos os associados da Sobratema. Todos os participantes receberam brindes.

Participação da Sobratema no Seminário Manterr

A Sobratema esteve representada no Seminário Manterr, pelo Diretor Técnico, engenheiro Jader Fragdos Santos, que fez a palestra de abertura. O referido seminário realizou-se em setembro, promovido pelo IAC - Instituto Agrônomo de Campinas.

Sistema topoGRAPH:

O CAMINHO SEGURO PARA PROJETOS VIÁRIOS

O Sistema topoGRAPH é um completo pacote de programas para topografia, projetos viários e medições, destinado a empresas de topografia, projetistas, construtoras e mineradoras.

- Cálculo e Desenho de Levantamentos
- Geração de Modelos Digitais de Terrenos
- Estudo Gráfico de Traçados com Retas, Clotóides e Circulares
- Plotagem de Plantas, Perfis Longitudinais e Seções Transversais
- Biblioteca de Seções - Tipo
- Diagrama de Brückner, Cálculo de Volume



A Santiago & Cintra distribui também toda a Linha de Instrumentos topográficos Topcon: Estações Totais Eletrônicas, com Coletores de Dados, Níveis a Laser, Receptores de Satélite GPS e outros.



Sistemas de Automação Topográfica

Rua Padre Leonardo, 280 - CEP 04625-021 - São Paulo - SP - Tel: (011) 543.3433 - Fax: (011) 531.0880

REF 105

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 32280-580
Fone: (031) 351-2877 - telex: 316252 RGDM - Fax: (031) 351-3425
II Unidade Industrial - Ilha Solteira, SP - Fone: (0187) 62-2244

Mercado requer profissionais atualizados

O ano de 1996 foi marcado pela confirmação de que estamos vivendo um processo político para conduzir o país à modernidade.

Acreditamos nisso e temos depoimentos de companheiros que já vivem os processos de concessões e privatizações — que certamente estarão alavancando o crescimento do setor de construção.

Nós da Sobratema, estamos participando ativamente desse processo.

Pautamos e planejamos nossas atividades, considerando esse importante movimento, e como entidade técnica temos nos preocupado em colocar aos nossos associados, assim como aos profissionais e empresas de um modo geral, a necessidade do conhecimento e domínio das novas tecnologias em equipamentos e processos de produção.

O domínio dessas novas tecnologias é condição "sine qua non" para o máximo de lucratividade, e mesmo para tornar um negócio lucrativo, quando se considera o desafio de gerir as concessões.

Segundo nossos colegas, que hoje estão gerindo esses



para recuperarmos o tempo perdido e nos lançarmos ao domínio das novas tecnologias.

Eu particularmente acredito que o domínio da tecnologia é fundamental para a Sobratema e para o sucesso, de forma mais ampla, da nação, e dos diversos segmentos de negócios.

É assim que pensamos, quando lançamos uma propos-

ta de Qualificação de Fornecedores, hoje uma realidade, assim como a Home Page da Sobratema, na Internet, ou durante os preparativos, altamente profissionalizados, para a realização da II M&T Expo e do Seminário Internacional de Equipamentos e Novas Tecnologias na Construção (SIENTCON 97), além do ciclo de palestras e dos cursos de atualização profissional.

É nosso compromisso, acompanhar o desenvolvimento tecnológico dos equipamentos que interagem com os processos de produção e transmiti-lo a todo o segmento da construção.

Entretanto, o momento não é para lamentações e sim

negócios, tudo mudou, desde o cliente, hoje cada cidadão e usuário, até a escolha e definição da tecnologia a ser empregada no negócio, da recuperação à arrecadação, visando dois pontos fundamentais: a satisfação e reconhecimento do cliente e a rentabilidade.

Descobriu-se então que não é tão fácil assim. Onde estão os profissionais para executar os trabalhos necessários, com domínio da tecnologia dos novos processos de execução e dos equipamentos para realizá-los? Abandonaram a profissão, por falta de oportunidade para não dizer, por falta de trabalho. E isso realmente é lamentável.

Carlos Pimenta
Presidente

MAIOR SHOW DE TECNOLOGIA EM EQUIPAMENTOS PESADOS JÁ TEM DATA MARCADA



2ª FEIRA INTERNACIONAL DA CONSTRUÇÃO PESADA

Dirigida aos seguintes segmentos:

**ELÉTRICAS - RODOVIAS - FERROVIAS - AEROPORTOS - SANEAMENTO
METRÔ - PORTOS - DRAGAGEM - MONTAGEM DE DUTOS**

DE 11 A 15/AGO/97 - Expo Center Norte - São Paulo - SP

RESERVE AGORA MESMO SEU STAND PELOS TELS:

(011) 862-4159 - (011) 862-0655 - (011) 825-0224

APOIO:

- Andrade Gutierrez
- Azevedo & Travassos
- Camargo Corrêa
- CBPO
- Constran
- Construtora OAS
- CR Almeida
- Ivaí Engenharia
- Lix da Cunha
- Mendes Junior
- Norberto Odebrecht
- Queiroz Galvão
- Tenenge
entre outras...

REALIZAÇÃO:



SOBRATEMA

D41E/P-6, A OBRA-PRIMA DO FUTURO ...

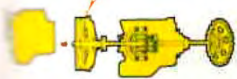
Peso Operacional:

(com lâmina padrão) D41E: 10.170 kg
D41P: 10.740 kg

Efficiente transmissão HYDROSHIFT KOMATSU:

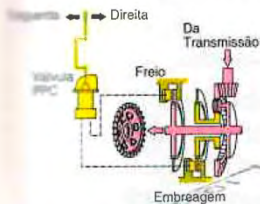
assegura mudanças de marcha suaves, potente tração e baixo consumo de combustível.

SEM PERDA DE POTÊNCIA



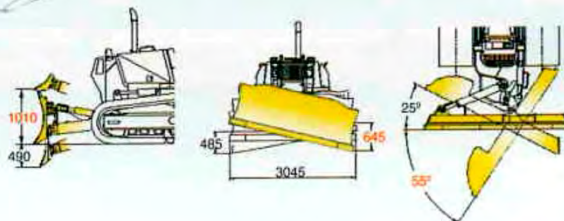
Sistema direcional de embreagem e freio ativo:

A alavanca PPC (controle proporcional de pressão), adicionada ao circuito de direção, combinada com a embreagem direcional e freio de atuação totalmente hidráulica garantem precisão e suavidade nas manobras.



Controle da lâmina com CLSS

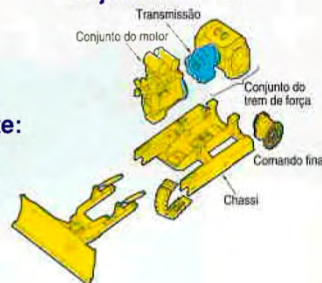
(sistema de sensor de carga de centro fechado) permite rapidez e precisão. A velocidade é proporcional ao curso da alavanca independente da carga da lâmina, assegurando excelente controle simultâneo da elevação, angulação e inclinação.



Fácil transporte:

A lâmina padrão pode ser angulada a uma largura menor que a largura das esteiras.

Projeto modular



... EM SUA FUTURA OBRA-PRIMA.

Grande Maneabilidade com JOYSTICK

DIREITA: • Todos os movimentos da lâmina.

ESQUERDA: • 1ª a 3ª marcha

- Avante e ré
- Virar à direita ou à esquerda

Os joysticks possibilitam alterações simultâneas tanto no movimento da máquina

como no da lâmina.



KOMATSU
Liderança na máquina de construção

CC222

CC222-C



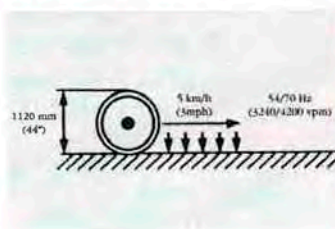
Altas densidades com menor número de passadas.

2 máquinas em 1: substitui um rolo de pneus + um rolo tandem.

Com frequência específica para melhor eficiência na compactação de asfalto.

Console do operador rotativo e com deslocamento lateral.

Facilidade de manutenção feita a nível do solo.



NOVO CONCEITO EM COMPACTAÇÃO DE ASFALTO

A Dynapac lança no Brasil o mais moderno compactador para asfalto: CC222/CC222-C.

É uma máquina atual que vem consolidar a opção do mercado pela marca Dynapac.

Esta preferência nacional é

SVEDALA



Svedala Dynapac Ltda.

Tel. (015) 225.1677 Fax (015) 225.2714

consequência direta da nova engenharia Dynapac, voltada inteiramente para os resultados.

Confira no Representante Dynapac todas as vantagens exclusivas que somente o CC222/CC222-C lhe oferece.

Filial Dynapac-SP - Tel. (011) 7967.0800 • Fornecedor-CE - Tel. (085) 274.1222 - PI - (086) 229.2255 • Idover-AM - Tel. (092) 651.3811 - RO - (069) 222.4193 • Linck-PR - Tel. (041) 332.3636 - RS - (051) 337.3333 - SC - (0482) 46.3333 • Maçoeste-GO/TO - Tel. (062) 202.2155 • M. Marcelino-MA - Tel. (098) 245.2177 - PA - (091) 235.4100 • Movesa-PE - Tel. (081) 455.3736 • Polimaq-DF - Tel. (061) 233.1887 • Technico-BA - Tel. (071) 246.2400 • Tecnoeste-MS - Tel. (067) 787.2688 - MT - (065) 627.1330 • Tracbel-MG - Tel. (031) 429.1000 - ES - (027) 227.7799 • Trimak-RJ - Tel. (021) 290.8411

REF 114

Paraná acelera concessões de estradas

O Governo do Paraná lançou no final do ano as últimas etapas do edital de concessão de rodovias à iniciativa privada. Existem 20 grupos de empresas e consorciados interessados. Eles disputarão, em concorrência internacional, o controle de seis lotes de rodovias, incluídas as estradas federais (BRs), delegadas neste ano ao governo do Estado. As obras de melhoria, segundo cronograma da Secretaria Estadual de Transportes, deverão começar no primeiro semestre de 1997.

O Programa de Concessões, como um todo, prevê a entrega de 2.027 km de estradas no chamado "Anel de Integração". Trata-se de um triângulo de estradas que ligam as principais regiões do Paraná, tendo por base as BRs 277 (acesso ao Paraguai), 376 (norte-sul do Estado) e 369 (acesso a São Paulo).

Bresser quer alterar lei de licitações

O ministro da Administração e Reforma do Estado, Luís Bresser Pereira, já está discutindo com parlamentares um conjunto de propostas para alterar a Lei de Licitações. Ele defende critérios de capacitação técnica e operacional e maior autonomia para os administradores de órgãos públicos, estatais e autarquias na definição das concorrências, maior flexibilidade nas compras feitas pelo Estado, e a criação de performance bonds (modalidade de seguro que garante indenização ao Estado, quando houver descumprimento de contrato por parte dos fornecedores).

Monopólio do petróleo deve ser "quebrado" até março

O monopólio estatal do petróleo deve ser "quebrado" ainda no primeiro trimestre de 1997, segundo Giovanni Toniatti, secretário Nacional de Minas e Metalurgia, do Ministério de Minas e Energia. De acordo com ele, esse é o prazo para aprovação pelo Congresso Nacional, do projeto de lei do Governo Federal, que cria a Agência Nacional de Petróleo (ANP) e autoriza a União a contratar empresas privadas ou estatais para atuarem no setor de petróleo e gás.

Siderco expande atividades no Brasil

A Siderco, do Grupo Socma, da Argentina, pretende atingir, em cinco anos, um faturamento de US\$ 500 milhões no Brasil. A empresa formou no início de outubro a Siderco Brasil, adquiriu a construtora Civilia, e formou a Sistemas Ambientais S/A (Sasa). A Sasa irá atuar em tratamento de resíduos industriais no Vale do Paraíba, em São Paulo, e também tem interesse em participar em várias modalidades e áreas de concessões de serviços públicos.

Qualidade total na habitação popular

Duzentas construtoras e escritórios de projetos voltados à habitação popular e centenas de fabricantes de materiais de construção em todo o Estado de São Paulo estão tomando as primeiras providências para o cumprimento das exigências de qualidade previstas

no Qualihab — Programa de Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo. A informação é do presidente do ITQC (Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade da Construção), Julio Capobianco. Ele explica que o Qualihab está em vigor desde 25/11/1996, quando foi criado por decreto pelo governador Mario Covas.

Segundo o decreto, as empresas terão até 24 meses para atingirem os níveis de qualidade requeridos pelo Qualihab. A CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano) irá inserir, em suas modalidades de contratação e nas suas licitações, exigências relativas à prévia demonstração da qualidade.

Através de acordos setoriais de qualidade assinados com 18 entidades de classe, as construtoras, projetistas, prestadoras de serviços de gerenciamento e consultoria e fabricantes de materiais de construção irão normatizar e certificar os seus produtos, métodos construtivos e serviços e qualificar a respectiva mão-de-obra.

Volvo cria seguro para seus caminhões

Entrou em vigor, no início de dezembro, um seguro específico para a frota de caminhões Volvo produzida no Brasil. As apólices proporcionam cobertura contra colisão, incêndio, e roubo, em todo o território nacional e nos outros países do Mercosul. Nos primeiros 12 meses, se o caminhão for roubado ou sofrer perda total, a apólice garante a reposição de um caminhão novo. Depois desse período, o seguro segue o sistema normal de indenização, segundo o valor de mercado.

Um ano de transição com expectativas de novos investimentos

REF 137



O ano de 1996 é considerado pelas principais entidades representativas da construção e pelos executivos das empresas fornecedoras de equipamentos e serviços como um marco na transição iniciada com a abertura econômica (em 1990) e o Plano Real (1994) que, junto com a estabilização econômica, trouxeram novas perspectivas de investimento para o país.

O segmento de construção pesada, em particular, ainda ressen-te-se de um programa governamental de desenvolvimento, em nível estadual e federal principalmente, com aplicação de investimentos baseados no orçamento fiscal e através da agilização do processo de concessões e privatizações.

“Hoje há um novo relaciona-mento entre poder público e ini-ciativa privada, mas ainda é preci-



Newton Cavaliere

so priorizar o investimento em infra-estrutura para dar sustentação a todos os setores de produção, reduzir o custo Brasil, e permitir a absorção de volume considerável de mão-de-obra não qualificada”, diz Newton Cavaliere, presidente do Sinicesp (sindicato paulista da construção de grandes estruturas).

Para Cesar Schmidt, gerente comercial da Liebherr, a participação do capital privado em obras de grande porte não só é funda-mental, como já pode ser sentida no mercado de máquinas e equi-pamentos. “O desenvolvimento de apenas três projetos, Itá, Serra da Mesa e a própria Barragem do Castanhão, refletiram direta-mente em nossas vendas”, diz

Além da geração de novos negócios, segundo ele, outra consequência da retomada das obras de infra-estrutura é a renovação tecnológica do setor. "Nas obras da Hidrelétrica de Itá, foram introduzidas escavadeiras hidráulicas (de grande porte) na produção e não mais como equipamentos de apoio".

Segundo ele, a Liebherr cumpriu todas as suas metas em 1996 (com crescimento de 8% em relação a 1995) e espera um ano melhor ou igual em 1997.

Tanto que ele confirma o lançamento, depois de dois anos, de um novo equipamento, que ele prefere manter em sigilo, na M&T Expo 97. A duplicação da Fernão Dias, com recursos do BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), e o maior aporte de investimentos no setor de mineração, que mantém a tendência de terceirização dos serviços de lavra, são dois outros fatores geradores de novos negócios, segundo ele.

Ao lado do processo de concessões de serviços públicos, já consolidado e aceito pela sociedade, 1996 também confirmou o investimento em novas instalações tanto no setor varejista (supermercados, principalmente) quanto no setor industrial. A indústria imobiliária também, não obstante a falta de crédito para a produção, mantém o processo de recuperação iniciado em 1993, através de sistemas de auto-financiamento e das próprias cooperativas habitacionais.

"Nós, da construção civil paulista, temos muita esperança porque acreditamos que este seja um momento de retomada, porque é possível a exaustão da infra-estrutura dos serviços viário, portuário, de saneamento básico, produção e distribuição de energia", afirma Sérgio Porto, presidente do Sinduscon-SP.



Cesar Schimidt

Levantamento da entidade feito em novembro junto aos associados indica que 48% esperam aumento de faturamento em 1997 e 42% acreditam em estabilidade. Quanto aos investimentos, 44% prevêem crescimento e 43% apostam em estabilidade.

A base para tais previsões é o desempenho de 1996, que surpreendeu favoravelmente: 42% dos empresários declararam que o ano foi melhor do que 1995; 35% disseram que a situação manteve-se estável e apenas 23% acusaram desempenho pior.

Eduardo Capobianco, vice-presidente de economia do Sinduscon, e presidente da Comissão de Obras Públicas da CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção) afirma que o nível de emprego da construção civil atingiu o fundo do poço em 1996, com o fechamento de 83 mil postos de trabalho desde novembro de 1995.

Ele acredita, no entanto, que o faturamento da construção em 1997 deverá crescer entre 4% e 5% em relação a 1996, devido a uma expectativa de recuperação no segmento de construção resi-

dencial e de obras públicas do Governo do Estado.

Orlando Arikawa, gerente de Promoção de Vendas da Komatsu, também acredita em um recuperação do mercado interno e na renovação da frota de equipamentos. "Nos últimos dois anos, essa tendência esteve restrita a alguns equipamentos, como as escavadeiras hidráulicas, mas nós apostamos também no mercado de tratores de esteira", diz.

A fábrica do Brasil, segundo ele, tornou-se fornecedora mundial dos tratores de esteira D41, tendo exportado, desde o seu lançamento em outubro de 1995, mais de 500 unidades, inclusive para o próprio Japão. As vendas no mercado interno respondem somente por 10% desse total, mas o objetivo da Komatsu é chegar a 1998 com vendas de 2.000 unidades desde o início da fabricação.

Na Apeop (Associação Paulista de Empresários de Obras Públicas) a avaliação é de que 1997 será um ano "mais equilibrado" do que 1996. O ritmo de obras da Prefeitura de São Paulo (que chegou a responder por 60% dos empregos das empresas filiadas à Apeop) inevitavelmente irá decrescer. Em compensação, a expectativa da diretoria da entidade é de programas estaduais, de construção habitacional e escolar, além do projeto de despoluição do rio Tietê, que contam com recursos assegurados, sejam incrementados.

Paulo Godoy, presidente da Apeop, considera promissora também a consolidação da Companhia Paulista de Ativos (CPA), empresa criada para transformar em títulos (que poderão ser utilizados na privatização de empresas estatais) as dívidas do Governo do Estado de São Paulo (cerca de R\$ 3 bilhões) junto aos empreiteiros. "Pelo menos, o caminho institucional já está definido, não só

para o pagamento das dívidas, mas para a geração de novos projetos com participação do capital privado", diz ele.

Uma das maiores expectativas do segmento de construção, além do processo de concessões e privatizações, recai sobre um novo aporte de recursos por parte do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) que deve investir, até 1999, US\$ 85 bilhões em infra-estrutura, principalmente em transporte e telecomunicações, para reduzir o chamado Custo Brasil.

A estimativa foi feita por Sérgio Besserman, diretor de Planejamento do banco, em encontro com empresários cariocas, no final de novembro, na sede da Firjan (Federação das Indústrias do Rio de Janeiro).

Besserman revelou que este ano o banco investiu em aplicações de financiamento entre US\$ 9,5 e US\$ 10 bilhões e que, em



Paulo Godóy

1997, esse orçamento deve chegar a US\$ 12 bilhões.

Para Besserman, a redução do custo Brasil visa aumentar o volume de investimentos, que atualmente está em torno de 16,5% do PIB para um crescimento anual de 3,5%. "Para termos um crescimento razoável de 5%, por

exemplo, será necessário investimento de 20% do PIB, que majoritariamente deverá vir do setor privado".

João Carlos Maranha, gerente geral da linha de tratores de esteira da Caterpillar acredita que os investimentos produtivos que vem sendo feitos, principalmente em indústrias e na produção de veículos, devem ser canalizados a curto prazo para a infra-estrutura. "A experiência de nossos vizinhos, que passaram por processos de ajustes semelhantes, demonstra isso", diz.

Essa é uma das razões, segundo ele, para o lançamento da nova linha de tratores de esteira, uma das prioridades no plano estratégico da Caterpillar. No final de novembro, a empresa lançou dois novos modelos, o D6R XL e D6M XL, e irá competir também na classe de tratores entre 160 e 190 HP.

Uma ponte para o desenvolvimento

Com aprovação de 94% dos usuários, a operação privada da ponte Rio-Niterói confirma as expectativas geradas com as concessões

A ponte Rio-Niterói, primeiro projeto de concessão realizado pelo governo federal, e em operação há um ano, mostra que o sistema é irreversível e poderá viabilizar a reconstrução da infra-estrutura nacional.

Flávio Medrano de Almada, presidente da Ponte Rio-Niterói S.A. e vice-presidente da SOBRA-TEMA, apresentou durante reunião de diretoria da sociedade, realizada no último dia 26 de novembro, um balanço do primeiro ano de atividades da concessionária e falou das dificuldades iniciais e dos desafios enfrentados e vencidos, que fizeram com que a privatização da Ponte Rio Niterói tenha hoje aprovação de 94% dos usuários, conforme pesquisa.

Falando inicialmente das necessidades do País, Flávio Almada

mostrou estudos do Banco Mundial que indicam a necessidade de investimentos em infra-estrutura da ordem de 5 a 6% do Produto Interno Bruto (PIB) nos países em desenvolvimento. No caso do Brasil, com PIB de aproximadamente R\$ 500 bilhões em 96 e, considerando-se crescimento médio de 5% ao ano até a virada do século, os estudos indicam a necessidade de se investir R\$ 25 bilhões em 1996, valor que chega a R\$ 29 bilhões em 1999.

Flávio Almada lembrou que o País já investiu valor próximo ao número previsto para 1996 em décadas passadas, mas a queda foi enorme. "Hoje, os investimentos não passam de R\$ 8 bilhões, um gargalo difícil e caro", afirmou.

Projeções para 1997, segundo ele, indicam que as empresas po-

derão investir 40% das necessidades do setor rodoviário, 50% das da área de energia, 60% da demanda do setor de telecomunicações e 30% das carências de saneamento do País.

Flávio Almada lembrou que a decadência da malha rodoviária nacional começou em 1970 com a crise do petróleo, que reduziu os recursos do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) e do Fundo Rodoviário Nacional, finalmente extinto em 1982. "Composta por 1,5 milhão de km, a malha tem 148 mil km pavimentados, estando 56 mil km sob jurisdição do DNER. Embora 57% da produção nacional e 95% dos passageiros sejam transportados por rodovias, os números indicam que apenas 46% delas apresentam boas condições, 21% estão razoáveis e 33% precárias, com 2 mil pontos críticos".

A hora das concessões

A concessão como solução para viabilizar o inadiável crescimento da infra-estrutura nacional, apesar de ser adotada universalmente desde 1980, só chegou ao Brasil há três anos.

O pioneirismo coube ao DNER, que em 1993 iniciou o processo de licitação com a primeira etapa do Programa de Concessões de Rodovias Federais. O primeiro contrato assinado foi o da Ponte Rio-Niterói, seguido das rodovias Ozório/Porto Alegre/Guaíba, Rio/São Paulo (Dutra), Rio/Petrópolis/Juiz de Fora e Rio/Teresópolis/Além Paraíba.

Com essa política, o DNER pretende economizar R\$ 2,3 bilhões em investimentos e R\$ 1,84 bilhões em manutenção nos próximos 10 anos, dinheiro suficiente para restaurar 40 mil km de rodovias.

Flávio Almada acredita no sucesso do programa como um todo, mas diz que é imprescindível



o cumprimento dos contratos. "Concessão é cultura nova no Brasil e, se não houver respeito aos contratos, a grande massa de dinheiro necessária, e que só poderá ser viabilizada por meio do mercado de capitais, não virá", diz.

Ele lembrou que o contrato da ponte Rio-Niterói foi assinado em dezembro de 1994, liberado pelo Tribunal de Contas da União (TCU) em maio de 1995 e embargado em seguida. "Ficamos quase um ano, até março de 96, parados e bancando as despesas, sem a receita do pedágio".

Números da Ponte

O processo de licitação da Ponte Rio-Niterói foi vencido pelo consórcio formado pelas empreiteiras Andrade Gutierrez e Camargo Corrêa (50% cada), que criaram uma sociedade anônima com vida própria. A Ponte Rio-Niterói S.A. tem por missão prestar serviços de qualidade aos usuários da ponte, proporcionando-lhes segurança no tráfego, assistência e informação.

O objetivo, segundo ele, é fazer da Ponte Rio-Niterói S/A a melhor empresa de concessão de serviços públicos no segmento de transporte rodoviário do Brasil, garantindo serviços de qualidade e a melhor relação custo/benefício aos seus clientes.

De acordo com o contrato, o prazo de concessão é de 20 anos, com investimento de cerca de R\$ 60 milhões em obras iniciais, algumas emergenciais, e outros R\$ 320 milhões para manutenção e outras obras de porte. A previsão de retorno do investimento é de nove anos, com a geração de 400 empregos diretos e 800 indiretos.

Flávio Almada disse que quando a empresa que preside assumiu os serviços de operação e manutenção da Ponte Rio-Niterói, a situação estava bastante crítica, especialmente o sistema de iluminação das pistas, além do pavimento, sem condições operacionais adequadas, e as juntas de dilatação, em estado de fadiga. "A situação era realmente perigosa e pesquisa inicial que realizamos com os usuários mostrou que eles tinham

medo de andar na ponte, particularmente de ter alguma emergência médica ou pane mecânica. Essa pesquisa permitiu que se alterasse o programa inicial de intervenções, adequando-o às necessidades mais prementes”.

Esse programa é que permitiu, segundo ele, que a ponte prestasse um serviço de atendimento, considerado excelente pelos próprios usuários, aos 120 mil veículos/dia que por ela circulam. Ele

conta com reboques pesados e leves, apoio médico com quatro ambulâncias, área mecânica completa — que inclui também motocicletas para atendimento de “pane seca” (falta de combustível), situação que responde por 20% dos atendimentos.

Flávio ressaltou ainda que a ponte é inteiramente monitorada por 22 câmeras de infravermelho, ligadas ao Centro de Operação que funciona noite e dia. Conta

também com serviço de informação aos usuários, via painéis de mensagem, sempre atualizadas, e com sistema que mede a velocidade do vento e incidência de chuva — condições que podem exigir o fechamento da ponte, o que é feito automaticamente, quando necessário, pelo sistema.

Tecnologia e Imagem

“Investimos muito em tecnologia e continuamos pesquisando e bus-

Construbusiness responde por 13,5% do PIB

Os empresários da construção civil e seus principais fornecedores estiveram reunidos, no início de dezembro, no auditório da Fiesp, no “Seminário da Indústria Brasileira da Construção” — o primeiro evento conjunto realizado pelas entidades representativas do setor. “O objetivo do seminário é o de apresentar propostas para a resolução de problemas crônicos como o déficit habitacional de 5,6 milhões de moradias e o desemprego”, afirmou Carlos Alberto Lancellotti, coordenador da Comissão da Indústria da Construção, da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.

Na ocasião, foi apresentado também um diagnóstico do setor, preparado pela Trevisan Consultores e a Rosenberg & Associados. Segundo o estudo, o sistema de “construbusiness” (que compreende a construção propriamente dita, a comercialização de imóveis, e a oferta de materiais e tecnologia) responde por 13,5% do PIB nacional. “As estimativas oficiais substituem o potencial do segmento e não consideram as diversas fases da cadeia produtiva”, justificou o consultor Antoninho Trevisan. (Pelo IBGE, a participação

do segmento no PIB é de apenas 8%).

Segundo o levantamento da Trevisan, esse segmento da economia gera 4 milhões de empregos diretos, exporta mais do que importa (R\$ 600 milhões contra R\$ 200 milhões, em 1995) e tem custos abaixo da inflação (a referência é o INCC — Índice Nacional de Custos da Construção, 13% inferior ao IPC/FGV, de julho de 1994 (Plano Real) até agora. “A construção só perde para a indústria na formação do PIB e tem um efeito multiplicador junto ao sistema financeiro, a indústria de mobiliário, e aos setores têxtil e eletroeletrônico”, lembrou Trevisan.

Para o presidente do Secovi-SP (Sindicato da Habitação), Ricardo Yasbeck, o mercado imobiliário, em particular, tem registrado lenta recuperação a partir de 1993, mas necessita de recursos para financiar a produção e de uma política governamental para a habitação popular.

“É preciso facilitar o acesso a recursos externos, estimular o auto-financiamento, os fundos de investimento imobiliário, e a criação de um mercado secundário de títulos”, afirmou. Ele lembrou também que o segmen-

to imobiliário defende também a redução do compulsório retido pelo governo junto aos bancos, de 15 para 10%.

A redução dos investimentos em infra-estrutura — e suas consequências no aumento do chamado custo Brasil — também foi debatida no seminário. Newton Cavaliere, presidente do Sinicesp lembrou durante o encontro que pelo menos 20.000 quilômetros de estradas estão em processo de degradação. “É por isso que defendemos o Fundo Nacional de Transportes, um tributo sobre combustíveis que será pago por quem se beneficia”, disse ele.

Carlos Elias Gomes, da Anamaco (Associação Nacional de Revendedores de Material de Construção) afirmou que outra prioridade no segmento de construção deve ser a redução do desperdício e a melhoria de qualidade nos processos construtivos. De acordo com ele, a entidade está usando a sua rede de distribuidores (cerca de 100.000 lojas filiadas, que respondem por 70% do comércio de materiais de construção) como um canal de informação institucional e técnica para o consumidor.



Flávio Almada

cando em todo o mundo o que há de melhor, para usar na ponte", disse Flávio Almada, citando o sistema Onda Verde. Nesse sistema, também em operação, a cobrança de pedágio é automática e funciona com um passe eletrônico. Fixado no pára-brisa do carro, o passe pode ser lido a 1 km de distância da cabine pela central, que verifica os dados e libera a passagem.

A cobrança é feita por débito em conta corrente ou por meio de boleto bancário. "O sistema atende a 40 mil usuários e mais 20 mil estão em processo de cadastramento", afirmou. Segundo ele, o Brasil é o terceiro país a usar o passe eletrônico em pedágio.

Outro investimento importante é a implantação do mediana móvel. Flávio explicou que na Ponte uma mureta de concreto separa as faixas de sentido de tráfego. O projeto de mediana móvel, desenvolvido por engenheiro austríaco e já utilizado nos Estados Unidos e na Europa, utiliza um equipamento especial que permite deslocar a mureta central (mediana), formada por blocos de concreto articulados, de forma a abrir mais faixas de tráfego no sentido do fluxo dominante.

"O sistema está para ser implantado e melhorará muito o

trânsito na ponte, que tem picos de tráfego muito altos e em sentidos diferentes pela manhã e à noite", afirmou.

O engenheiro lembrou que a Ponte Rio-Niterói tinha uma imagem péssima, transmitida pela mídia e comprovada por pesquisas realizadas pela empresa concessionária. "Investimos muito também na imagem e hoje, graças aos esforços de tecnologia e comunicação, 94% das notícias sobre a Ponte Rio-Niterói são positivas", afirmou orgulhoso Flávio Almada, dizendo que o próximo desafio é obter a certificação ISO 9002: "pretendemos ser a primeira empresa de concessão a ter esse diploma".

Entre as inúmeras conclusões positivas tiradas da concessão da Ponte Rio-Niterói em um ano, ele aponta o atendimento às necessidades mais prementes dos usuários, detectadas em pesquisa, e que mudaram todo o cronograma de obras. "Chegamos a algumas conclusões importantes, entre as quais a redução da largura das pistas, que abriu espaço para o acostamento, uma solução para as frequentes interrupções do tráfego que não havia sido pensada até então".

Além disso, diz ele, pesquisas realizadas na estrutura do vão central, constataram que a craca que recobre os pilares protege naturalmente o aço estrutural não havendo, portanto, urgência de se refazer todos os pilares, como previsto inicialmente.

"Estamos aplicando todas as técnicas de engenharia possíveis e realizando contratos com entidades brasileiras e estrangeiras, indo a fundo para resolver qualquer problema", disse Flávio Almada, com a certeza do esforço recompensado e com um novo desafio pela frente: a concessão dos 60 km da rodovia Rio Bonito/Cabo Frio.

GETEFER APRESENTA



O DEMOLIDOR

A GETEFER lança em circuito nacional, os MARTELOS KRUPP, a mais moderna linha de martelos hidráulicos vibrosilenciosos do mercado. Encabeçando o elenco de vantagens da linha KRUPP está a



versatilidade que, aliada à força para os trabalhos pesados, atua tanto nos papéis de abertura de valetas, quanto na demolição de grandes estruturas de concreto e pedreiras. Eles se adaptam a qualquer tipo de escavadeira, podendo trabalhar em locais subterrâneos, ambientes com altas temperaturas e até mesmo embaixo d'água. Por isso não deixe de conferir mais este grande sucesso: MARTELOS HIDRÁULICOS KRUPP, em cartaz na GETEFER, o seu distribuidor autorizado.



Getefer

Rua Pedro Santolúcia, 162
04815-250 - São Paulo - SP
Fone - Fax: (011) 5666-1795

Em busca da manutenção corretiva zero

REF 140

Para consultor japonês, a associação das técnicas dos 5S aliada com a TPM é a solução mais indicada para melhorar a performance dos equipamentos empregados na construção civil

Na palestra "Em Busca da Manutenção Corretiva Zero", apresentada no Seminário Sobratema, o engenheiro de Minas Kenji Nakata, abordando especificamente o desenvolvimento tecnológico na área de equipamentos, mostrou como o Japão, após a derrota na Segunda Guerra Mundial, se estruturou e, aplicando técnicas de produtividade, chegou a potência dos dias de hoje.

Ele está no Brasil desde 1993 quando veio coordenar um programa para melhoria da produtividade dos equipamentos. Durante dois anos, junto com um grupo de 26 consultores, aplicou estudos em trinta empresas-modelo e, mesmo depois da conclusão do programa, ele preferiu

continuar por aqui e acompanhar o andamento dessas empresas com as novas técnicas introduzidas.

Neste período de Brasil, o engenheiro pôde observar que a questão da produtividade por aqui é bastante complicada por várias razões, entre as quais destaca-se o problema social, custo Brasil, barreira entre empregador e empregado, e falta de ferramentas para melhorar uso e qualidade.

Ele diz que a produtividade no Japão está baseada em três pilares ou princípios: promoção de empregos, diálogo entre patrões e empregados; e divisão de resultados com justiça. "Aqui, governo, empregadores e empregados lutam contra esses três princípios, o que se traduz em desigualdade social", afirmou.

Kenji Nakata conta que no Japão de pós-guerra foi logo percebido que o aumento de produtivi-

dade em todas as áreas era fundamental. Assim, foi criado o Centro de Produtividade, que levava em conta primeiramente a necessidade de elevar o caráter das pessoas e, em seguida, a economicidade.

Com isso, diz ele, chegou-se a um denominador comum em relação à produtividade. "Na prática, a produtividade é simples: considere-se um denominador (input) onde se têm os elementos de produção (instalações, equipamentos, homens/hora e custos) e um numerador (output) igual ao valor da produção (quantidade), onde o movimento para aumentar a produção passa pelo aumento da produtividade", afirmou.

Ele exemplificou: uma empresa para produzir cem peças precisa de dez pessoas. Com a aplicação de alguma técnica produtiva consegue aumentar a produtividade individual e produzir as mesmas peças com oito pessoas. O que fazer com as duas que sobram?

"No Brasil, normalmente se demite essas pessoas; no Japão busca-se aumentar a produção, que poderia ser elevada no caso para 125 peças, ou mesmo uma nova função para o pessoal excedente", diz. Segundo ele, essa é uma importante das justificativas para que no Japão o índice de desemprego seja de 3,5% e na Grande São Paulo de 15%.

Nakata entende que no gerenciamento de uma empresa devem ser observados três princípios gerais: geração de lucros, formação de recursos humanos e retribuição à sociedade do lucro gerado. Ele lembra que é justa-



Kenji Nakata

mente esse último princípio mais moderno que leva o pessoal das fábricas a atingir melhor produtividade, aumentando lucro com redução de custo.

Ele informa que no Japão existem dezenas de técnicas para reduzir custos e aumentar produtividade com ênfase para o defeito zero, razão pela qual lá a renda per capita é a maior do mundo, em torno de US\$ 40.500, enquanto no Brasil está por volta dos US\$ 4.500. "Aqui está difundida praticamente só a Qualidade Total que, sem dúvida, contribui para a melhoria da produtividade, mas é pouco para aumentar a renda social."

Em Equipamentos

Para a construção civil, que necessita cada vez menos de mão-de-obra e depende mais de equipamentos, ele indica a aplicação da técnica dos 5S associada ao sistema TPM, que colaboram para aumentar o uso eficiente dos equipamentos e a funcionalidade das obras.

A técnica 5S recebeu esse nome porque as cinco palavras que a definem começam em japonês pela letra s. Ela pode ser aplicada em todos os tipos de atividade para melhoria de qualidade. No Brasil vem sendo utilizada com sucesso em hospitais nipo-brasileiros mas, por aqui, enfrenta basicamente duas dificuldades, segundo o engenheiro Nakata: social e de aplicação.

Ele cita uma fundição onde a técnica e o sistema TPM foram aplicados com bons resultados. No início, a empresa apresentava duzentas quebras por ano, com parada de 5.000 minutos, depois de três anos de aplicação das técnicas, as quebras caíram para 15 com 1.000 minutos parados e, o que é melhor, número zero de acidentes.

Ambas as técnicas têm por base limpeza associada a inspeção. Tra-

duzindo para o português, a 5S significa limpeza preliminar (onde é separado o material de uso diário do que é inútil, que é descartado). E depois, verificação de fontes e focos de dificuldades (onde é organizado o uso do material diário). Numa terceira fase, elaboração de padrões de limpeza e inspeção (quando o operador faz a limpeza questionando a origem da sujeira). E, complementarmente, inspeção geral dos instrumentos, (com a higienização do local de trabalho e pessoal); e a inspeção geral de todo o processo.

Igualmente, na TPM, os três primeiros passos dizem respeito à limpeza e o quarto e último prevê inspeção geral. Na realidade, a 5S está mais voltada para o aspecto pessoal, enquanto a TPMA se preocupa em tirar o máximo do equipamento, buscando a quebra zero.

O engenheiro Nakata lembra que no Brasil no setor da construção civil ainda se trabalha basicamente com manutenção corretiva, adicionando-se alguma manutenção preventiva. "Isso tem que mudar", afirma, acrescentando que o ponto central é a limpeza com inspeção feita pelo operador, reduzindo reparos, pois são geralmente esses pequenos defeitos que levam a quebras.

Ele entende que a aplicação dessas técnicas — que também reduzem desperdícios — na teoria é simples, mas na prática apresenta algumas dificuldades, especialmente no Brasil, porque exige a mudança de costumes e hábitos de forma drástica.

A técnica 5S, diz ele, é fundamental e, dentro dela, a disciplina (shitsuke, em japonês) é o centro de todos os movimentos para formar pessoas com bastante ética e moral.

O palestrante falou também do "Just in Time", um processo muito aplicado no Japão e já utilizado

também no Brasil, especialmente por montadoras de automóveis e caminhões. É também conhecido como sistema Kanban ou Toyota de Produção. Naquela fábrica o processo foi implantado e é gerenciado pelo setor de Controle de Qualidade Total, a produção é baseada em sistema flexível de manufatura e todas as máquinas são controladas por computador.

Para que não haja paradas na produção, é necessário obter a quebra zero e, para tanto, são aplicadas as técnicas 5S e TPM, ou seja, limpeza com inspeção ou automação total ou automação com baixo custo.

remope

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

Rua Guaraciaba, 177 - Tatuapé - SP
03404-000 - Fone: (011) 218-2125

REF 128

BOMBAS DE CONCRETO E AUTO BOMBA LANÇA

Assistência técnica, consertos, reformas e modernizações em bombas de concreto, rebocáveis, estacionárias, com lança Putzmeister e Schwing Siwa.

Peças de desgaste - Tubulação para concreto - Peças para caminhões betoneiras.

KLUMAQ
KLUMAQ - MÁQUINAS E SERVIÇOS

R. Abel Marclano de Oliveira, 180 - São Paulo - SP - CEP 02175-030 - FONE/FAX: 954-1815(PABX)

REF 129

RÉTIFORT
RETÍFICA DE MOTORES

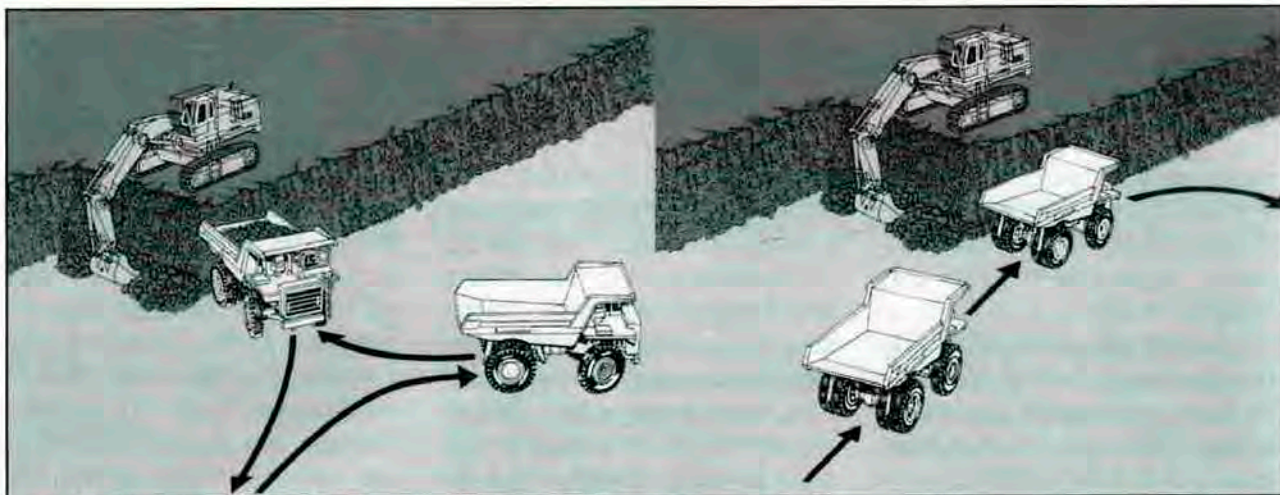
Retífica de Motores Diesel-Gasolina-Alcool

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



Rua Sasaki, 40 - C. Ademar - CEP 04403-000 - SP
Tel.: (011) 563-4373 - Fax.: (011) 563-8457

REF 130



Versatilidade da aplicação retro..

Uma máquina para cada necessidade

REF 133

Liebherr tem estratégia mundial para desenvolvimento de produtos em áreas específicas da construção civil

A Liebherr trouxe da Alemanha o engenheiro Dietrich Rokhar, chefe da Divisão de Desenvolvimento de Escavadeiras Hidráulicas, para participar do IX Seminário

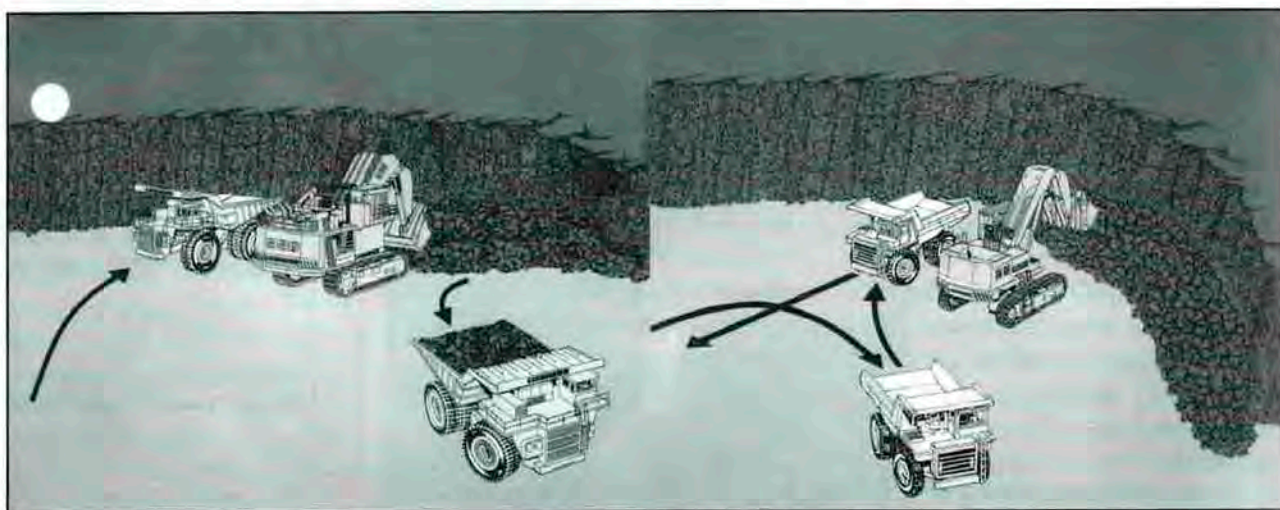
rio Sobratema, oportunidade na qual falou sobre "Aplicações Técnicas Especiais para Escavadeiras Hidráulicas e Sistema Litronic". Ele explicou o sistema Litronic e a aplicação e operação dos diversos modelos de escavadeiras produzidos nas várias fábricas localizadas ao redor do mundo.

Dietrich Rokhar lembrou que a Liebherr não se especializou em produzir maciçamente, mas preocupou-se em diversificar seus produtos para atender a áreas específicas da construção civil, produzindo vários equipamentos e escavadeiras hidráulicas de 8 toneladas até gigantes máquinas de 530 toneladas.

Dentre elas, modelos com rodas, muito comuns na Alemanha,

mas pouco utilizadas no resto do mundo — onde as esteiras são preferidas. O engenheiro da Liebherr explicou que as máquinas com rodas são práticas, porque podem se locomover a 20, 30 e até 40 Km por hora, e ser recolhidas ao pátio todas as noites. "Elas tem a mesma capacidade das escavadeiras de esteiras e trabalham nas condições mais difíceis (inclinadas, em greides diferenciados, suspensas por cabo de aço, etc.)", afirmou.

Outro equipamento apresentado por ele, que tem tido grande aceitação na Europa e EUA, é especialmente indicado para abertura de valetas em terrenos pantanosos e em profundidades de 3 a



... e da aplicação shovel



4 metros e larguras de 50 a 60 metros, utilizando implementos que chegam a 20 metros, dotados de caçamba giratória.

Ele apresentou também máquinas que trabalham sem operador. "Quando a usina de Chernobyl entrou em colapso o sr. Liebherr cedeu duas escavadeiras e seis ou oito tratores de esteiras que foram equipadas com rádio-controle, com o qual o operador, localizado a 5 ou 6 km de distância, controlava a operação via monitor".

Ele deu detalhes também sobre vários implementos, acopláveis

em escavadeiras hidráulicas e aplicáveis em serviços realizados em condições especiais ou muito difíceis. Um deles é composto por braço longo e com várias pontas de ajuste, que tem movimento para frente, para trás e lateral, permitindo escavações submersas de areia e cascalho em regiões congeladas.

Outro, desenvolvido para fazer escavações laterais, é acoplável à escavadeira sobre rodas com lâmina de trator para dar estabilidade à máquina. O engenheiro declarou ter muito orgulho de sua empresa ter desenvolvido duas caçambas com aplicações bastante específicas: uma dotadas de dentes especiais escarificadores para escavações em rochas degradadas, com fendas de 1 Km de extensão e localizadas em áreas habitadas, onde não é possível usar explosivo; e outra, com dispositivo auto-limpante para escavações em águas servidas.

A reciclagem está sendo muito usada na Europa e também no Brasil. Para esse serviço, Dietrich indicou máquinas especiais, com cabine elevada, para carregar e selecionar o lixo, implementos compridos, lançador especial e máquinas multi-uso.

Já para a sucata — que precisa ser carregada, descarregada, colocada em locais para corte de metal, e transportada em barcaças e trens — a Liebherr fabrica equipamentos especiais com grande capacidade de içamento e dota-

dos de imãs. O manuseio e transporte de madeira, toras, cavacos para a indústria de papel e celulose, requerem máquinas estáveis que circulem rapidamente, transportando seletivamente o material.

Equipamentos com proteção também foram desenvolvidos para uso em demolições, para limpeza de pedreiras e de túneis subterrâneos.

Dentre as escavadeiras, ele destacou também alguns equipamentos especiais. Como a 996, com 530 toneladas, que pode ser montada em barcaças. E um outro modelo que pode ser colocado sobre trilhos de trem. Ele possui rodas de borracha e rodas-guia de aço na dianteira e na traseira. Pode ser usado em limpeza, manutenção, colocação de trilhos ou dormentes, e, com implemento especial, pode manter livre de mato as margens, toda a área de circulação dos trens e as ribanceiras.

Na linha de equipamentos especiais, a empresa produz ainda uma escavadeira versão túnel, altamente protegida, cujo carro inferior possui uma lâmina para limpar o piso do túnel. O implemento possui uma articulação que permite que a caçamba descreva um arco de 45° para a direita e esquerda. Essa caçamba rompedora pode ser substituída por um martelo hidráulico, muito utilizado na escavação e abertura de túneis para metrô (sistema

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

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

VRM
N. VELOSO



austríaco de construção de túneis). A Liebherr também desenvolveu uma máquina base com implemento para perfurar pequenos diâmetros e instalar pos-

tes, linhas adutoras e telefônicas, e um dispositivo composto de um cilindro hidráulico e estrutura telescópica para demolição e trabalhos similares.

Para mineração e pedreiras, em particular, ele apresentou escavadeiras pequenas e de grande porte, com implemento shovel e retro, tais como a escavadeira R994, de 250 toneladas, e a R996, de 530 toneladas, com cabine no lado direito, que proporciona maior segurança, pois oferece boa visão para o motorista e o operador na hora de estacionar os caminhões em ambos os lados da escavadeira; além de uma escavadeira shovel que trabalha em uma siderúrgica com escória incandescente; e uma escavadeira retro, com implemento para trabalhar com materiais extremamente duros. Rokhar também ressaltou a im-

Sistema de giro fechado

eng. Sergio Sasaki

As escavadeiras Liebherr com peso acima de 25 toneladas, ou seja a partir da R932, possuem um exclusivo sistema de giro fechado. Ele é formado basicamente por uma bomba hidráulica, reversível, de fluxo variável e pistões axiais, que é ligada a um motor hidráulico de pistões axiais e reversível.

A vantagem desse tipo de sistema é permitir uma regeneração da energia na frenagem do giro. Isso é possível, pois, em determinado momento — ou seja, na frenagem — o circuito de giro fechado inverte o papel da bomba — que passa a funcionar como motor — e o do próprio motor, que então cumpre a função da bomba.

Na desaceleração, a inércia do movimento do giro arrasta o motor. Este, por sua vez, através do circuito faz a bomba funcionar como motor, devolvendo a energia para o motor diesel. Então, o motor diesel tem que frear o giro e, nesse momento,

se é efetuado algum outro movimento, a potência do motor é poupada, resultando em economia de combustível. Vale lembrar que o operador só realiza movimentos combinados, pois só dessa forma se consegue alta produtividade.

Este tipo de circuito é muito eficiente, pois, além de regenerar a energia, permite um movimento suave, uma frenagem progressiva, mais comodidade para o operador, e um controle do torque de aceleração e desaceleração.

Realmente não há perda de potência quando ocorre a desaceleração ou a frenagem da torre, já que o óleo não passa por nenhum distribuidor ou válvulas de alívio. Não há, também, gasto de energia, fazendo com que a totalidade da potência seja absorvida pelas bombas de trabalho. Além disso, reduz-se o nível de aquecimento do óleo hidráulico.

Outra vantagem é que, com esse sistema, não há necessidade de freio adicional para o giro. Nos sistemas com circuito

de giro aberto, cabe lembrar, toda a energia da frenagem é transformada em calor, através do freio mecânico (acionado por pedal) ou na válvula moduladora.

As escavadeiras possuem três tipos de freios para o giro. Em primeiro lugar, o operacional, utilizado durante as operações, que é acionado através do próprio circuito do giro (joystick), podendo ser regenerativo (fechado) ou não (aberto, através de uma válvula moduladora). Há também o freio de estacionamento/emergência, que não é operacional, pois não é acionado usualmente durante a operação. E finalmente um freio mecânico para transporte — um pino que efetua o travamento do carro superior.

Nos modelos de pequeno porte, existe também um sistema automático, que aciona o freio de lamelas quando a rotação está quase zerada. Este sistema pode ser ativado e desativo, através de um botão instalado no joystick.

portância dos dispositivos automáticos de troca rápida de implementos desenvolvidos pela empresa para dar maior flexibilidade às máquinas. Colocados na extremidade do braço e hidráulicamente controlados pelo operador a partir da cabine, eles permitem a substituição de implementos ou ferramentas em 30 segundos, além de poder girar a caçamba para uso diferenciado: retro ou shovel. Seu uso é uma tendência mundial e na Europa, segundo o engenheiro, 70% de todas as escavadeiras são vendidas com acoplador. Outra vantagem é que eles podem ser utilizados com todos os tipos de caçamba.

Encerrando sua palestra, Dietrich Rokhar apresentou uma configuração para escavação

em massa, que combina um método especial com uma escavadeira de características específicas para carregar grandes volumes de materiais.

A escavadeira tem um implemento retro, porém de grande volume, e lança e braço curto — o que permite um ciclo pequeno com grande capacidade de carga. A redução do ciclo de carga do caminhão é obtida pelo seu melhor posicionamento na banca da abaixo, e de ré, com ângulo de giro de 30° a 15°. Nessa configuração, a altura da bancada deve ser aproximadamente a altura do corpo do caminhão ou o comprimento do braço da escavadeira, podendo ser estacionados dois caminhões lado a lado para um melhor apro-

veitamento do material a ser carregado. Há também uma relação de otimização entre o porte da escavadeira com o tamanho dos caminhões.

Dentre os parâmetros que devem ser respeitados para atingir a maior produtividade estão: o tempo de carga, que deve ser de 2 minutos a, no máximo, 3 minutos; o número de caçambadas para o carregamento do caminhão (de 5 a 7); e o tempo de troca dos caminhões, que não deve ser maior que 30 segundos.

Rokhar garante que essa configuração proporciona não só maior produtividade, mas um custo operacional inigualável se comparado com outros métodos ou outros equipamentos.

Quem é a Liebherr.

Um dos maiores fabricantes mundiais de equipamentos para construção civil e mineração, a Liebherr foi fundada em 1949 na Alemanha, quando lançou a primeira grua dobrável e transportável, que logo foi sucesso mundial. Cinco anos depois começou a produzir as escavadeiras hidráulicas e em 1968 lançou o primeiro trator de esteiras com acionamento hidrostá-

tico. Desde 1981, a empresa fabrica seus próprios motores diesel, desenvolvidos especialmente para máquinas de grande porte.

A empresa fabrica também guindastes para construção e para navios, carregadeiras de rodas, caminhões para mineração, caminhões fora-de-estrada, além de betoneiras e usinas de concreto.

A holding está sediada na Suíça. Na Áustria possui duas fábri-

cas: para carregadeiras sobre rodas com acionamento hidrostático e para tratores de esteiras. Na França, produz escavadeiras mais pesadas; e, no Brasil, três tipos de escavadeiras, modelos 942, 954, 974, e também betoneiras, usinas de concreto e guindastes para navios. A primeira fábrica na Alemanha hoje produz escavadeiras, e várias outras estão localizadas na África, Austrália e EUA.

DIVISÃO HIDRÁULICA

Assistência técnica, serviços, peças e consertos em bombas hidráulicas, motores, comandos, cilindros, válvulas e filtros
repotenciamento de equipamentos

Distribuidor para todo o Brasil
SAUER SUNDSTRAND
PARKER - IRLIMP - RANCOR

KLUMAO

KLUMAO - MÁQUINAS E SERVIÇOS
R. Abel Marciano de Oliveira, 180 - São Paulo - SP -
CEP 02175-030 - FONE/FAX: 954-1815(PABX)

remope
PIP

Retífica de Motores Penhense

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

Rua São Florêncio, 149/161 - Penha - São Paulo CEP 01315-000 - Fone: (011) 958-9688

M&T
EXPO 97

2ª FEIRA INTERNACIONAL DA CONSTRUÇÃO PESADA

SE O SEU
MERCADO
É A
CONSTRUÇÃO
PESADA,
A M&T
EXPO 97
É A SUA
FEIRA

O Brasil do Real vai bem, obrigado

REF 124

O analista econômico Joelmir Beting continua otimista. Vê o Brasil crescendo a passos largos em direção ao desenvolvimento, com conseqüente redução de seus problemas sociais.



Joelmir Beting

ços) acumula 9% de inflação e o IPA (Índice de Preços na Produção) acumula 7% em 12 meses — o mais baixo em meio século.

A previsão para 1997, segundo ele, indica IGP abaixo de 7% e IPA abaixo de 5%. Àqueles que atribuem a queda da inflação à recessão e ao desemprego, ele rebate com mais números: o PIB da cesta básica cresceu 34% em 2 anos e meio e o PIB da eletrônica de consumo dobrou de tamanho: 52% no ano passado e 38% sobre aquele em 1996.

Joelmir afirmou que outro ponto a favor do Plano Real é cultural. "Hoje, ninguém mais pensa em fixar preços pela inflação passada, mas toma por base os sinais do mercado, a evolução dos custos e a concorrência", afirmou.

O analista econômico entende que o crédito para o Brasil no setor privado nunca esteve tão aberto. "Empresas brasileiras estão vendendo papéis lá fora e, o que é mais importante, tem gente comprando".

Para ele, esse é o primeiro passo para a abertura ao capital estrangeiro de setores onde antes ele não podia entrar, como a saúde, e o próprio mercado imobiliário industrial ou habitacional.

Ele considera fantásticas as perspectivas abertas com fundos imobiliários, como o Panamby, em São Paulo, que viabilizam grandes projetos no mundo inteiro.

Segundo ele, o modelo adotado pelo governo, desde os anos 60, de financiar o desenvolvimento apoiado no crédito externo barato e oferecido e na poupança interna (títulos públicos) se esgotou na década de 80. "Hoje há um novo ciclo no Brasil que não comporta o monopólio estatal, pois este se tornou impotente para segurar até a área social. O padrão que está sendo adotado é baseado em 90% de investimentos do setor privado".

Aos empresários reunidos no IX Seminário Sobratema, Joelmir Beting antecipou que o governo acabou de receber um trabalho realizado por uma consultoria estrangeira sobre a capacidade de investimento até 2.004, de quatro áreas que têm monopólio estatal: petróleo, energia elétrica, telecomunicações e transporte.

Segundo esse levantamento, a capacidade de investimento da Petrobrás é de US\$ 21 bilhões, mas a necessidade é de US\$ 44 bilhões, para um programa ótimo que deveria já estar sendo realizado.

Para a energia elétrica, com a poupança do monopólio e financiamentos externos, a possibilidade de investimento é de US\$ 54 bilhões para uma necessidade de US\$ 98 bilhões. "É um setor que está no limiar do blackout, onde o risco estimado bate na casa dos 20%, vai rapidamente chegar aos 50% e, por isso, o governo já anunciou a importação de energia, em caráter emergencial e suplementar".

Falando sobre "Conjuntura Econômica" no IX Seminário SOBATEMA, Joelmir Beting explicou as razões do sucesso do Real, disse que o crédito para o setor privado nunca esteve tão aberto no Brasil e anunciou novas perspectivas de investimentos em construção, nos segmentos da indústria imobiliária e de infra-estrutura.

Para ele, o Real tem sido bem sucedido porque parte do princípio de que a indexação não pode acabar por decreto, como já fora comprovado em tentativas anteriores. "O Plano teve o mérito de levar toda a sociedade a aderir voluntariamente para um mesmo desindexador, que mais para frente se transformaria em moeda", lembrou.

Joelmir apresentou alguns indicadores que, no seu entender, demonstram que o real está funcionando: o IGP (Índice Geral de Pre-

Na área de telecomunicações, o trabalho encomendado pelo governo indica que a Telebrás poderá investir US\$ 38 bilhões, mas precisará de US\$ 108 bilhões para correr atrás do atraso em quantidade e qualidade.

Para Joelmir, o desafio na área é realmente dramático porque se há um diferencial de competitividade na economia moderna, ela já está justamente no seu padrão de informação. "A globalização é sub-produto da tecnologia da informação".

Nos transportes, o governo contaria com US\$ 11 bilhões para os próximos 10 anos, numa estimativa conservadora, mas precisaria de US\$ 55 bilhões e do dobro disso, se quiser dar um padrão intermodal ao País.

O analista lembra que num mercado global o transporte passa a ter importância estratégica e,

dentro dele, a logística do trem, que para ser viável precisa funcionar como correia transportadora, rodando 24 horas.

Ele afirmou ter notícia de grandes projetos para o sistema ferroviário brasileiro, estando um deles sendo tocado a quatro mãos pelo Brasil e Japão, com tecnologia e dinheiro japoneses, que é o macro-eixo ferroviário Rio-São Paulo-Campinas, com extensão até Cubatão e Santos por um lado e até Ribeirão Preto por outro, num sistema intermodal.

Ele citou também as negociações em torno da construção da ferrovia da integração, ligando o porto de São Francisco do Sul, em Santa Catarina, com o norte do Chile, passando pela Argentina — um projeto conjunto dos três países avaliado em US\$ 2,5 bilhões que, além de beneficiar o Mercosul, permitirá a ligação do Brasil

com o oceano Pacífico e do Chile com o Atlântico.

Joelmir mostrou-se entusiasmado com o programa de malha ferroviária e rodoviária a ser instalado nos próximos 30 anos no ceradão brasileiro que, segundo acredita, será a reserva potencial para o abastecimento do planeta, com produção de 280 milhões de toneladas de alimentos, incluindo as frutas tropicais.

Segundo ele, o pior já passou. "Com a ajuda do Plano Real, que estabiliza a economia e patrocina condições políticas para ajustar todo o setor público, penso que estamos num novo e longo ciclo de expansão da economia".

Na sua avaliação, o Brasil do Real em 96 está melhor do que em 95, em 97 estará melhor que em 96, melhor ainda em 98 e vai ganhar a eleição presidencial, qualquer um que seja o seu candidato.



Informativa M&T Expo é uma publicação de teleseminário, destinada aos membros do Sindicato para Engenharia e Manutenção Ferroviária (SIFM), SIFM/SP e SIFM/RS.

Edição Especial: Magali Peres Torres

ANO 1 N. 5 JANEIRO 1997

Com a palavra, a Mills

A realização da M&T Expo 97, foi muito comemorada na Mills, uma empresa arrojada, conhecida internacionalmente por apostar alto em tecnologia.

De acordo com a Eng. Maria Alice Moreira, Gerente de Formas e Gerente Internacional da Mills, há muito tempo a empresa almejava a realização no Brasil de uma feira, voltada para a construção pesada.

"Estamos impressionados por ela. Não existe nada similar no país. A velocidade das vendas e o nível das empresas que estarão na M&T Expo já prenunciam um sucesso. Assim como a Mills, tenho certeza que os outros expositores estão empenhados em trazer novidades tecnológicas e bons produtos".

Mills informa que com seus 120mil, está se preparando para lançar na feira formas, especificas para obras leves, de médio porte e para construção pesada. Trará plataformas hidráulicas da americana H.G. que mantém com a Mills uma joint-venture e os produtos da canadense Alumina Systems, fruto de outra parceria.

Reforço da Revista "O Empreiteiro"

Mais uma importante publicação do setor já confirmou presença na M&T EXPO 97 - a revista "O Empreiteiro".

A partir de agora, a revista também estará convidando seus leitores para expor e visitar a feira.

Azevedo & Travassos

A SOBRATEMA, com sua M&T Expo veio cobrar uma lacuna na área de eventos, atendendo o interesse de técnicos e administradores da construção. Importante salientar que o sucesso do primeiro evento traz grandes expectativas em relação ao que se aproxima. A Azevedo & Travassos cumprimenta a SOBRATEMA pela iniciativa e, sem dúvida, participará do evento.

Eng. Aluizio Guimarães Cupertino
Diretor Executivo

Veja as novas adesões:

Rohr - Roca - Tecnosolda - Peçaforte
Eurobrás

A ocupação cresce cada vez mais. Atualmente ela atinge 11.000m², o que já representa mais do dobro da M&T EXPO 95.

A feira leva um crescimento de mais de 1.400m² nos últimos 30 dias.

Preleturas e secretarias

A direção da M&T Expo não perde tempo. Já está cadastrando os novos Prefeitos e Secretários de Obras para que todos possam ser convidados para visitar a Feira.

Fornecedores

Outra estratégia importante da direção, está acertando os detalhes de um acordo operacional com uma grande companhia aérea, para fornecer aos visitantes, com passagens e estadias a preços realmente competitivos, com a finalidade de facilitar a visita dos visitantes e dos expositores.

Estrutura e apoio

Já estão praticamente fechados os acordos com os fornecedores nas áreas de montagem, limpeza, segurança, instalação elétrica e hidráulica, entre outros. São empresas conhecidas e respeitadas no mercado, que irão garantir aos expositores da M&T Expo 97, toda infra-estrutura necessária. Brevemente estaremos divulgando os nomes e os contatos de cada uma dessas empresas.

Para manter os expositores e as empresas do setor informadas sobre o andamento da Feira, a Sobratema está editando um news-letter (jornal transmitido via fax).

De leitura fácil e rápida, o informativo é enviado periodicamente a mais de 1000 pessoas e empresas do setor de construção pesada entre outros e já é um sucesso. Se você ainda não recebeu seu exemplar ligue, para (011) 862.4159/ 825.0224

Peça já seu folheto de expositor e reserve sua área pelo telefone (011) 862 4159 ou (011) 825-0224. Teremos o maior prazer em atendê-lo.

Saiba quando e porquê trocar seu equipamento

Técnicas de engenharia econômica indicam se é mais vantajoso trocar o equipamento por outro tecnologicamente mais avançado, ou se vale a pena manter o existente, bancando seus custos.

Em sua palestra "Vida Econômica dos Equipamentos - A Hora Certa de Substituir", o engenheiro mecânico e consultor Eduardo Braz Pereira Gomes mostrou que, através da aplicação de técnicas de engenharia econômica, é possível determinar o intervalo ideal (ótimo) para a renovação de um equipamento. E, conseqüentemente, a hora mais indicada para renovação ou reposição, o tempo ótimo de conservá-lo, e ainda sua "vida econômica".

Em sua análise, ele pressupõe que a renovação ou reposição seja feita por um equipamento idêntico, tanto em características técnicas como econômicas, diferenciando-se apenas pelo fato

de ser novo. Eduardo Gomes afirma que a vida útil de um equipamento, ou bem de capital, é dilatada com a manutenção e é limitada pela depreciação, principalmente devido a dois fatores: deterioração e obsolescência técnica.

O primeiro é o processo físico de desgaste devido ao grau de utilização, intempéries e operação precária. Já o segundo diz respeito à queda de produtividade devido ao desenvolvimento tecnológico de novos processos e produtos, ou novas máquinas e equipamentos.

Por conseguinte, a opção de se permanecer indefinidamente com um equipamento acarretará custos crescentes de manutenção, devido à deterioração; além de perda de competitividade, pela não utilização de equipamentos tecnologicamente mais avançados (custos de obsolescência).

Custo de Capital

Ele naturalmente considera em sua análise que qualquer investimento de capital requer um retorno mínimo, que cubra todos os custos incorridos e gere algum lucro para a empresa. Se por exemplo, um equipamento, cujo investimento é de R\$ 100,00, gera uma taxa de retorno de 10% ao mês, esses R\$ 10,00 devem ser suficientes para amortizar o equipamento, pagar os custos fixos e variáveis mensais e ainda realizar algum lucro. Esta taxa de retorno é chamada de taxa de capital.

O custo de se manter um equipamento em utilização durante n meses, segundo ele, pode ser decomposto em custo uniforme mensal e custo de manutenção (gráfico 1)



Eduardo Braz Pereira Gomes

O gráfico mostra um determinado equipamento, com um investimento I , que é desmobilizado após n meses, com um custo uniforme A , mediante a aplicação do fator de retorno de capital — disponível em qualquer tabela de matemática financeira, e que transforma um preço à vista numa prestação mensal, obtendo-se assim o custo mensal equivalente do equipamento, devido ao investimento. É o mesmo procedimento, diz ele, que qualquer loja adota quando se compra um bem em n prestações.

O mesmo raciocínio, segundo ele, é válido para os custos de manutenção (M), porém com uma ressalva: como ocorrem mês a mês, eles devem ser atualizados para a data-base coincidente com a data de aquisição do equipamento através da taxa de desconto e, conseqüentemente, transformados em valor presente ou atual. (gráfico 2)

Cada custo de manutenção referente a cada mês é atualizado para a data de aquisição, somado com o investimento e em seguida transformado em prestação, através do fator de recuperação de capital. O custo de manutenção

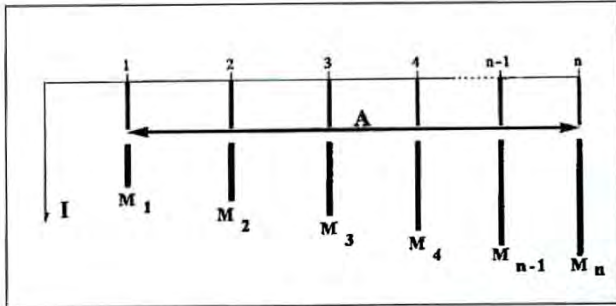


Gráfico 1

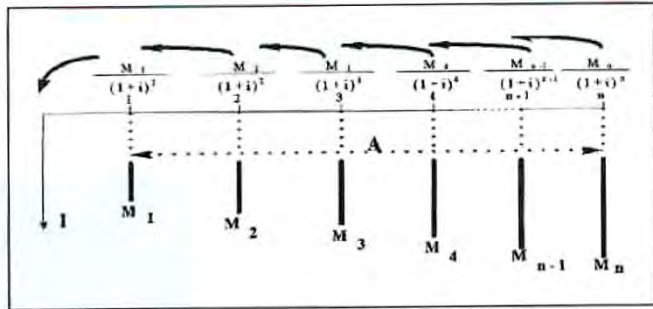


Gráfico 2

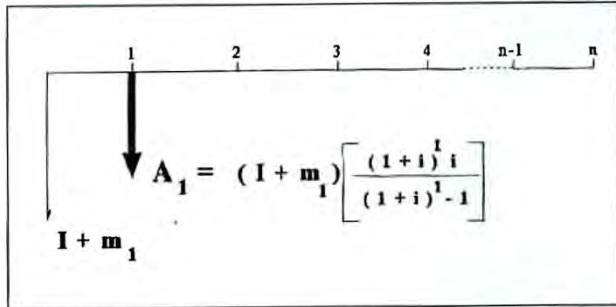


Gráfico 3

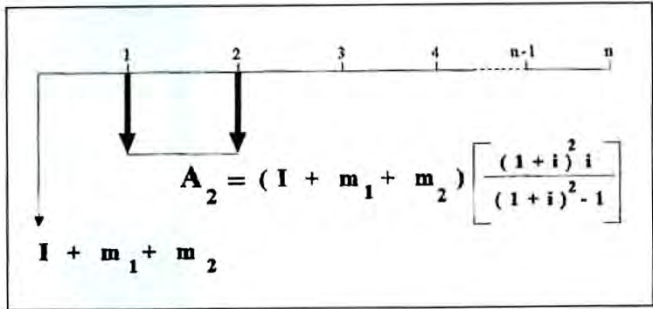


Gráfico 4

atualizado é denominado m, onde $m = M/(1+i)n$.

Para o primeiro mês, o valor do investimento I somado com o custo de manutenção (m1) é em seguida transformado em prestação para um mês. Na verdade, está se comprando o equipamento com depreciação de um mês, com o respectivo custo de manutenção incorrido. (gráfico 3)

Para o segundo mês, o investimento (I) é somado aos custos de manutenção (m1 e m2) e o resultado é transformado em prestação ou série uniforme, utilizando o fator de recuperação de capital para dois meses. (gráfico 4)

À medida que n cresce, a série uniforme do valor do investimento (I) assume valores menores devido ao numerador do fator de recuperação entre chaves. Daí o caráter descendente da curva nos estágios iniciais da vida útil, já que os custos de manutenção ainda são baixos.

Todavia, chegará o momento no qual os custos de manutenção se tornaram tão altos (devido ao desgaste), que sua série uniforme ultrapassará a série do valor de aquisição (vide gráfico 1), invertendo o caráter descendencial da curva. É nesse momento que o equipamento deve ser renovado e a curva característica tem o aspecto do gráfico 2.

Eduardo Gomes salientou que é extremamente importante caracterizar quais são os custos de manutenção variáveis do equipamento, ou seja, aqueles que são originários do desgaste, para que o método tenha validade.

E, concluindo, disse acreditar que esse sistema, além de ter a finalidade de avaliar a vida útil do equipamento, permite planejar e controlar a evolução de sua eficiência, assim como registrar com apuro os custos de manutenção, constituindo-se numa poderosa ferramenta de subsídio à decisão. (gráficos 5 e 6)

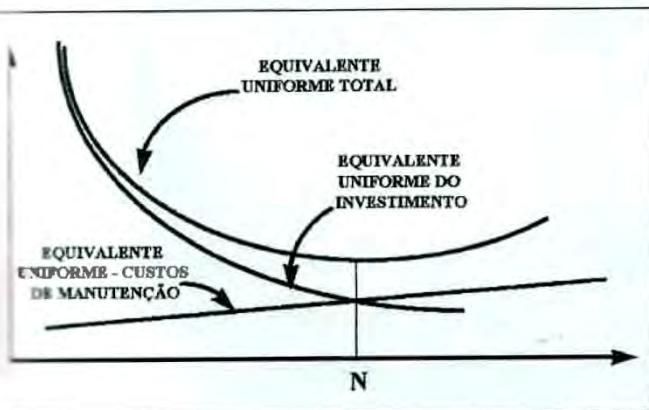


Gráfico 5



Gráfico 6

A evolução das usinas asfálticas

REF 125

Exigências sempre renovadas do mercado de pavimentação obrigaram fabricantes de plantas asfálticas a constantes melhorias em seus projetos e ao desenvolvimento de modernas e completas usinas compactas

Romeu Zoppé, diretor de Operações da Astec para o Brasil e América Latina, durante o IX Seminário SOBRATEMA, fez um retrospecto dos processos para mistura asfáltica desde as primeiras usinas gravimétricas da década de 60, chegando a moderna família de plantas Double Barrel. Ele explicou, passo a passo, todas as evoluções introduzidas para atender exigências do mercado, especialmente, no que se refere às massas asfálticas.

Em uma situação ideal, o desenvolvimento de novas fórmulas de massas asfálticas ocorre quase que simultaneamente ao de um novo processo de pavimentação. "Um conjunto puxa o outro", diz



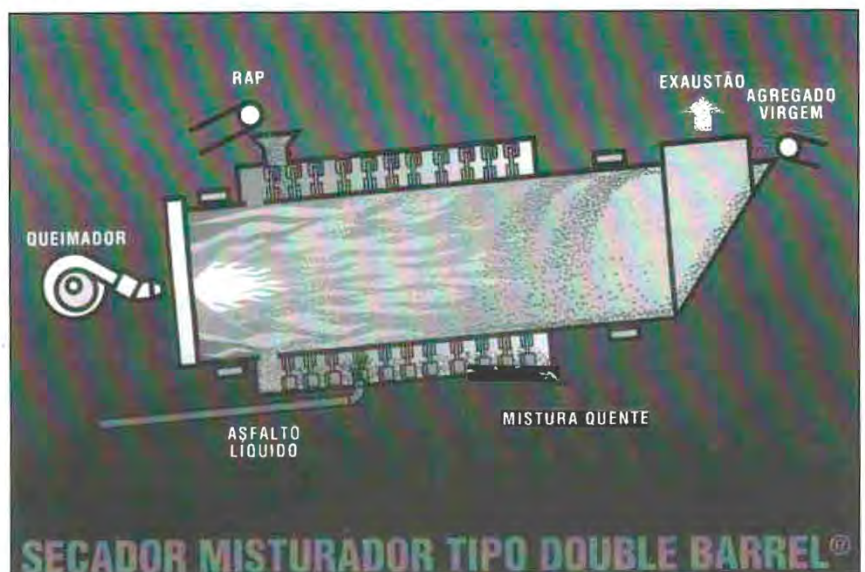
Romeu Zoppé

Romeu Zoppé, diretor de operações da Astec para o Brasil e a América Latina. "A medida que se chega a uma nova fórmula, a indústria de equipamentos tem que viabilizar aquilo de forma econômica".

Essa sintonia existe nos Estados Unidos, país de origem da própria Astec, dona de longa tradição no desenvolvimento de processos e equipamentos para pavimentação

asfáltica. (Ao contrário do que se pensa, dos 3,6 milhões de quilômetros que formam a malha viária revestida norte-americana, 94% são em asfalto. Apenas 6% desse total são de concreto, com tendência decrescente, devido à ampla utilização do processo "black topping").

Todos esses dados são públicos e fornecidos pela Federal Highway Authority. No Brasil, onde essa proporção entre concreto e asfalto é desconhecida, o desenvolvimento de novas fórmulas (ou desenhos, como diz Romeu Zoppé) de massa asfáltica, deveria vir "a reboque" da indústria de equipamentos. "A vantagem é que você pode queimar algumas etapas do processo de desenvolvimento, apresentando às autoridades processos já consagrados em outros países, tendo-se em conta a economia de execução, a maior vida útil e o menor custo de manutenção do pavimento", diz Romeu Zoppé, profissional que, ainda pela Barber-Greene, divulgou durante 20 anos tecnologia de pavimentação asfáltica no Brasil e na América do Sul.



Hoje na Astec (que em 1986 adquiriu a Barber-Greene Company nos EUA e todas as suas filiais, exceto a do Brasil), Romeu Zoppé divulga (e comercializa)

uma nova geração de usinas de pavimentação asfáltica que, segundo ele, sucedem com vantagens, suas congêneres mais tradicionais: a usina gravimétrica (onde

os agregados são classificados e pesados em silos e depois misturados com o asfalto em um batel — daí o termo batelada); e as usinas Drum Mixer, onde a mistu-

Critérios técnicos para definição de custos

A evolução das plantas asfálticas também foi acompanhada pelo desenvolvimento do processo de pavimentação. "Antigamente se usavam pavimentadoras com sistema de auto-nivelamento o que permitia, de acordo com a velocidade, estabelecer a espessura da massa asfáltica na pista. Entretanto com o anda-e-pára próprio da operação da pavimentadora introduziam-se imperfeições no acabamento da pista, e quanto maior o "anda-e-pára", maiores as imperfeições na pista, uma vez que o auto-nivelamento requer uma distância de aproximadamente 18 metros antes de atingir o nível de projeto", lembra Zoppé.

Para ele, isso é consequência de um nível cada vez maior de exigência do mercado que continua reivindicando maior vida útil para a pista e redução dos custos de manutenção. Uma contribuição da Astec nesse sentido, segundo ele, foi o estudo que estabelecia uma relação direta entre as ondulações finais do pavimento e o seu custo de manutenção.

O estudo estabeleceu um índice máximo de ondulação de 35 polegadas por milha por faixa e o mínimo de 10 polegadas (por milha por faixa). Por meio de tabulação nos últimos trinta anos concluiu-se que quando se tinha índice de 35 polegadas era necessário substituir 67% da pista após dez anos de uso. Acrescido ao estudo o problema com relação às microtrincas de fadiga (jacarés), que são consequência da ondulação acima e que representam a

Índice de perfil Polegadas por milhas - medidas a 0,1 milha ao longo do trecho (milímetros por km - medidos a cada 0,16 km)	Correção do preço Em porcentagem em relação ao contrato
3 ou menos (47.4 ou menos)	105
Acima 3 até 4 (47.4 até 63.1)	104
Acima 4 até 5 (63.1 até 78.9)	103
Acima 5 até 6 (78.9 até 94.7)	102
Acima 6 até 7 (94.7 até 110.5)	101
Acima 7 até 10 (110.5 até 157.9)	100
Acima 10 até 11 (157.9 até 173.36)	98
Acima 11 até 12 (173.36 até 189.4)	96
Acima 12 até 13 (189.4 até 205.2)	94
Acima 13 até 14 (205.2 até 221.0)	92
Acima 14 até 15 (221.0 até 236.8)	90
Acima 15 (236.8)	Requer correção de capa

Especificações de ondulações da NAPA
(National Asphalt Paving Association)

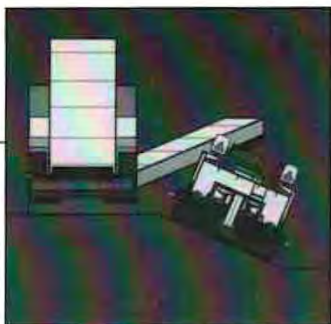
falência do revestimento, e comparando-se os 35 com os 10, chegou-se à conclusão que um índice 35 de acabamento, com relação a essa imperfeição, levará a necessidade de se refazer 100% da pista, após 10 anos de uso.

Tudo isso incidia naturalmente nos custos de manutenção da capa de rolamento, que uma vez tabulados, indicaram que com acabamento de 35 polegadas de ondulação por milha (por faixa) se tinha um custo médio por milha/ano de US\$ 950, ao passo que se esse indicador do acabamento fosse 10, o custo seria de apenas US\$ 52 por milha/ano.

Os estudos foram tão abrangentes, segundo Zoppé, que a Sociedade de Pavimentadores Americanos (Napa) e os órgãos governamentais passaram a realizar contratos de pavimentação com base nessa tabela. A partir de então, pistas entregues com

índice de ondulação entre 7 e 10 recebem 100% do valor do contrato; se apresentarem índice superior a 15, as pistas precisam ser refeitas mas, em compensação, índices abaixo de 3 garantem bônus de 5%.

Essas exigências resultaram em um novo desenvolvimento tecnológico. Para fazer pistas com índice abaixo de 10, as construtoras passaram a utilizar um equipamento intermediário entre a acabadora e o basculante (como o Shuttle Buggy, da Astec), que joga toda a massa asfáltica dentro de um silo autopropelido com 25 toneladas de capacidade que, por sua vez, alimenta a acabadora de forma dosada, permitindo que a mesma rode suavemente e em velocidade constante, garantindo um perfeito acabamento.



Shuttle Buggy e acabadora:
versatilidade na pavimentação



ra é feita dentro de um tambor secador modificado).

“Esses sistemas básicos, que contam com uma série de modelos intermediários, permanecem válidos e são fabricados pela própria Astec, mas foram desenvolvidos respectivamente nos 60 e 70”, diz Zoppé.

A configuração ideal para os anos 90, segundo ele, é o modelo Double Barrel. Trata-se de um tambor secador convencional, similar ao do Drum Mixer e ao das usinas gravimétricas, onde se alimenta o agregado opostamente à chama. Esse tambor é concêntrico a outro, externo e estático, e isolado termicamente no seu exterior. O asfalto é injetado no tambor externo, que recebe os agregados super aquecidos a partir de aberturas próximas à chama no tambor secador.

“É uma solução simples, que faz com que a massa asfáltica seja preparada em uma temperatura controlada (149° C) longe da ação física da chama”, explica Romeu Zoppé.

As vantagens, segundo ele, é a minimização do fenômeno da oxida-

ção — que provoca endurecimento e, conseqüentemente, perda de vida útil do asfalto. O tempo de mistura, que nesse sistema chega a 1,5 minuto (contra 15 s, na Drum Mixer) também garante maior homogeneização à mistura.

Outra característica dessa geração de equipamentos é, ao mesmo tempo ecológico e econômico. Os gases que se originam na câmara de mistura, passam próximos ao núcleo da chama, onde são calcinados. Desse modo, somente os resíduos, sólidos, ficam retidos nos filtros de manga — onde são retirados e reintroduzidos no processo.

Com esse controle de emissão de poluentes, o sistema Double Barrel, segundo o diretor da Astec no Brasil, permite o aproveitamento de até 70% de material reciclado (contra 15% nas usinas Drum Mixer) e pode operar normalmente com asfaltos a base de petróleo pesado, que incluem em sua fórmula grande quantidade de solventes.

“O Double Barrel funciona como uma refinaria que, através

de craqueamento (separação por temperatura), elimina de forma controlada todos os componentes voláteis abaixo de 149° da mistura”, diz. “Com isso, torna-se possível a mistura de massas asfálticas de última geração, com asfaltos modificados por polímeros, com borracha de pneu reciclado, e com fibras minerais ou vegetais”.

Romeu Zoppé admite que esses novos processos tem um custo inicial maior (35%) mas, segundo ele, isso é compensado pelo aumento da vida útil do pavimento e, na usina, por uma redução de 8 a 10% no consumo de combustível e uma produção 12% maior em toneladas por hora.

Periféricos

Outro desenvolvimento para garantir à qualidade da mistura asfáltica são os equipamentos periféricos. Romeu Zoppé explica que o objetivo, neste caso, é equacionar o problema de pernoite da massa em silos de armazenamento — algo que sempre foi considerado impossível,

pois ela endurece por oxidação e pode causar perda total do silo.

Sua empresa investigou o problema e, para solucioná-lo, criou inicialmente um sistema de gás inerte que logo apresentou dificuldade operacional e foi substituído por outro, dotado de selo de óleo que impede a passagem do oxigênio. "Hoje, pode-se armazenar a massa asfáltica por até sete dias,

com garantia de manutenção de sua condição ótima", garantiu.

Encerrando, o técnico mostrou as modernas usinas em uso hoje, que são autônomas, compactas e auto-erigíveis. Constituídas por seis partes: alimentador de finos, tambor, tamque de asfalto, filtro de manga, alimentador de reciclado e silo de finos, são facilmente removidas de uma obra

para outra. Podem ser montadas em 36 horas e são dotadas de cilindros hidráulicos (que dispensam guindastes e sobem e descem com facilidade). A parte elétrica tem engate rápido de posição única e todo o gerenciamento é feito por computador, com memória para armazenar até 80 diferentes "desenhos" de massa asfáltica.

As necessidades determinaram as mudanças

As usinas gravimétricas, que substituíram as contínuas, inventadas por Mr.Barber e Mr.Greene pelos idos de 1935, foram desenvolvidas em meados dos anos 60. Estas permitiam a mistura a quente dos agregados no silo, operação que por ficar por conta do operador, às vezes saía fora de traço. Foram bastante utilizadas, mas, devido a necessidade de reduções nos custos, foram substituídas no início dos anos 70 pelo projeto Drum Mix, que oferecia também manutenção mais econômica.

Apesar de alguns técnicos considerarem que o asfalto resultante das usinas Drum Mix era de pior qualidade do que o produzido pelas gravimétricas com misturador mecânico, essa teoria logo mostrou-se errada porque a Drum Mix fazia mistura num ambiente onde 95% do oxigênio era consumido na combustão, e a oxidação da massa era bem mais baixa do que a oriunda da gravimétrica. Além disso, as novas usinas apesar de terem o mesmo tambor secador das gravimétricas, conseguiam processar a mescla no tempo máximo de 15 segundos.

Em 1974, com a crise do petróleo, passou-se a usar asfalto reciclado e as usinas receberam um anel para rap (reciclado).

Inicialmente, o processo só permitia a utilização de 10% de reciclado e 90% de material virgem porque a mistura provocava enorme fumaça e poluição. A introdução do filtro de manga, além de melhorar a poluição, também ofereceu economia ao processo. Outro inconveniente: a medida que a quantidade de reciclados aumentava, os coletores de pó (filtros de manga) incendiavam-se e até explodiam. Surgiu, então, uma nova família de plantas de asfalto, com a mistura mecânica realizada o mais afastado possível da chama e, posteriormente com o misturador foi colocado fora da área de queima. Tudo isso melhorou o processo, mas não resolveu o problema.

A indústria, porém, sempre buscando redução de custos exigia que se aumentasse a porcentagem de reciclados para até 50%. Outra família de usinas introduziu o queimador até quase a metade do tambor, fazendo a mistura (rap e asfalto) na contra-chama. O resultado foi pior porque criava temperaturas internas de até 870°C., o que destruía o equipamento. A adoção de sistema de arrefecimento do queimador também não deu os resultados esperados.

Já estávamos perto dos anos 90 quando foi projetada a família de plantas Double Barrel (barril duplo), que consistia em um tambor que girava concêntricamente ao tambor externo. O mesmo tambor secador das usinas gravimétricas recebeu braços com palhetas em toda a parte externa e foi acrescentado um tambor estático que cria uma câmara de mistura mecânica, externamente ao tambor secador, agindo como se fosse o eixo do misturador mecânico das usinas gravimétricas. A vantagem é que a mistura era feita mecanicamente fora do ambiente da chama. O material agregado virgem completamente seco, era lançado na câmara externa, subia por ação das palhetas e, recebendo no trajeto o asfalto, o reciclado e qualquer outro aditivo. O tempo de mistura maior, chegando a 1,5 minutos dava mais homogeneidade e melhor qualidade à massa. Além disso, todos os gases e produtos voláteis oriundos do processo de mistura asfáltica, muitos com atividade cancerígena, eram calcinados na chama do queimador, eliminando o problema de incêndio no filtro de mangas e atendendo às legislações que não aceitam a emissão desses elementos em processos industriais.

Nesta edição, estamos publicando a segunda e última parte da tradução do artigo "How To Save By Throwing Away Working Parts", de Larry Stewart, publicado na revista Construction Equipment.

Como economizar trocando peças que ainda podem trabalhar

REF 132

LARRY STEWART

Resultados da análise de óleo

A análise de óleo é provavelmente a mais precisa fonte de informação sobre o desgaste de um componente, com exceção da desmontagem. Todavia, ela somente é eficaz, quando utilizada para medir quanto os níveis de contaminantes variam no óleo de um componente. Isso requer um programa consistente de amostragem e acompanhamento, através de gráficos, dos resultados ao longo do tempo. Quando a tendência revelar que os níveis de um determinado metal ou contaminante estão aumentando, uma peça está sofrendo desgaste ou algum contaminante está penetrando no sistema. Algumas vezes, um ajuste é suficiente para diminuir o desgaste ou interromper a contaminação, porém tendência de aumentos constantes é uma indicação de uma falha iminente.

Em análise de óleo de motores, níveis crescentes de chumbo indicam que os mancais principais estão sofrendo desgaste. Um crescimento repentino em alumínio ou cobre,

após longos períodos de níveis altos de chumbo, podem indicar colapso dos casquilhos e começo de desgaste dos mancais. Se não houver outros sérios indicadores, uma intervenção por baixo do motor, com a retirada do cárter, pode colocar um motor de 100 a 200 HP de volta ao trabalho, por US\$1200,00 aproximadamente.

Crescimento dos níveis de cromo e ferro em combinação indicam desgaste dos pistões, anéis e camisas. Se detectado suficientemente cedo, a vedação de vazamentos no sistema de admissão de ar ou o ajuste do intervalo de manutenção pode corrigir o problema e evitar uma reforma com desmontagem completa do motor. Crescimento dos níveis de ferro sem o concomitante aumento de cromo podem indicar desgaste do trem de engrenagens ou do eixo de comando de válvulas.

Quando cobre e alumínio ou chumbo e ferro aumentam em sequência, o motor pode estar prestes a sofrer um rápido colapso.

No óleo da transmissão, o principal metal de desgaste a

ser observado é o cromo. Qualquer coisa acima de cinco partes por milhão (5 ppm) sugere desgaste nos rolamentos e uma inspeção pela desmontagem da transmissão é necessária. Ação urgente é fundamental, porque quando um rolamento sofre falha, fragmentos são conduzidos pelo óleo para outras partes da transmissão, causando grandes danos às engrenagens e planetárias.

Altos níveis de silício nas transmissões *powershift* não significam necessariamente que a unidade está sofrendo contaminação externa. O silício pode se originar da fricção dos discos e isso requer imediata atenção.

Comandos finais, diferenciados, caixas de transferência e caixas de engrenagens de todos os tipos tendem a sofrer auto-destruição com surpreendente rapidez. Isso se deve ao fato de que eles trabalham sob altas solicitações e há desgaste sempre que qualquer superfície trabalhe além da tolerância. Além disso, como os pares de engrenagens tem seu contato entre dentes impedido apenas pelo filme de óleo, limalha e fragmentos as contaminam e destróem, levan-

Se você esperar que um componente quebre para repará-lo, você deixa completamente ao sabor do acaso as variáveis de quando, onde e como ele falhou.

do também de roldão as peças forjadas de alto custo existentes numa caixa de engrenagens, fenômeno similar ao efeito dominó.

O ferro é o principal contaminante a ser observado na análise de óleo, embora o silício algumas vezes indique que há contaminação externa. Como as cai-

xas de engrenagens sofrem colapso muito rápido, é necessário realizar análise do óleo com muito mais frequência do que o intervalo entre as trocas, a fim de antecipar possíveis falhas.

A boa notícia sobre comandos finais é que eles normalmente duram até 12.000 horas em obras de empreiteiras e 16.000 horas

em minas e pedreiras, sem nenhum problema. Assim, a adoção de um programa preditivo baseado na análise de óleo pode ser iniciado com 10.000 horas e após, coincidente com a análise de óleo do motor realizada a cada troca.

A contagem de partícula é também uma opção que pode

Economizando dólares antecipando intervenções: transmissões

Reformar uma transmissão antes da falha leva o mesmo tempo que após a sua ocorrência. Porém, a diferença de custo é maior que aproximadamente os US\$ 2.000,00 que separam a reforma anterior e posterior à falha. Substituindo-se os rolamentos e anéis de vedação da transmissão no momento adequado evita-se reparos de alto custo ao longo da vida útil da máquina e isso custa aproximadamente US\$ 1.600,00.

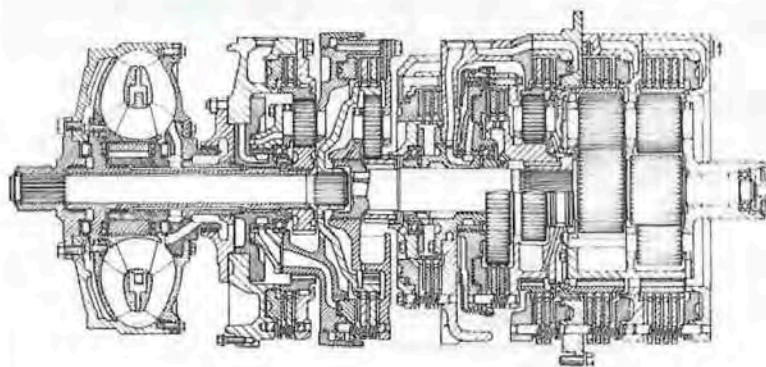
Os empreiteiros conseguem 5.000 a 10.000 horas de vida útil em transmissões de carregadeiras de rodas de porte médio, ao passo que empresas de mineração e pe-

dreiras conseguem alongá-la até 15.000 horas antes da reforma completa. Esses dados são de grande valia na avaliação da performance de transmissões.

O operador deve saber quando alguma coisa não está bem. Retenores desgastados causam a diminuição de pressão no pacote de embreagem dificultando o engate de marcha. A transmissão patinará quando muito exigida e em baixas rotações poderá cair em neutro por conta própria, devido à baixa pressão de engate da embreagem. A pressão de óleo da transmissão é um excelente indicador de des-

gaste. Quando ela cai, os retenores e rolamentos precisam ser substituídos.

Falhas em transmissões podem ser evitadas através da análise de óleo. Uma regra de ouro é adotar a mesma periodicidade de análise do óleo do motor. Quando ocorrer a incidência de cromo maior do que cinco partes por milhão (5 ppm) abra a transmissão e detecte os problemas. Limalhas, provenientes de desgaste metálico de peças de fricção, normalmente aparecem nos filtros ou telas antes da falha.



Reparo antes da falha

US\$ 5.600,00
Peças recondicionadas/
substituídas

Reparo após a falha

US\$ 7.400,00
Peças recondicionadas/
substituídas

ajudar a prevenir falhas em caixas de engrenagens. A tradicional análise de óleo mede o tamanho da partícula com somente um dígito em micra, enquanto o método de contagem de partícula identifica partículas maiores até o limiar da visibilidade. Contaminantes em uma caixa de en-

grenagens prestes a sofrer falha, frequentemente mostram grandes partículas, antes que o nível de partículas micrônicas aumentem.

Sistemas hidráulicos possuem normalmente mancais e buchas de bronze, que se desgastam antes que ocorra a falha. O cresci-

mento do nível de cromo é outro indicador de falha iminente - ele deve permanecer abaixo de cinco partes por milhão (5 ppm) em operação normal. Cobre e estanho em combinação, ou chumbo e zinco crescendo em sequência também precedem uma falha.

Economizando dólares antecipando intervenções: comandos finais

Devido às altas solicitações a que são submetidos, os comandos finais costumam sofrer falha logo após a detecção de desgaste na análise de óleo. Em função disso, é difícil reparar a unidade antes da falha, porém é bastante vantajoso intervir preventivamente para reduzir custo. Substituir os rolamentos, buchas e retentores custa US\$ 1.100,00 (por unidade) - uma fração bem menor do que o custo do reparo após a falha.

Comandos finais de tamanho médio duram de 6.000 a 12.000 horas em carregadeiras de rodas de empreiteiras, ou até 16.000 horas em minerações e pedreiras. Adotar a mesma periodicidade de análise de óleo do motor pode ajudar a pre-

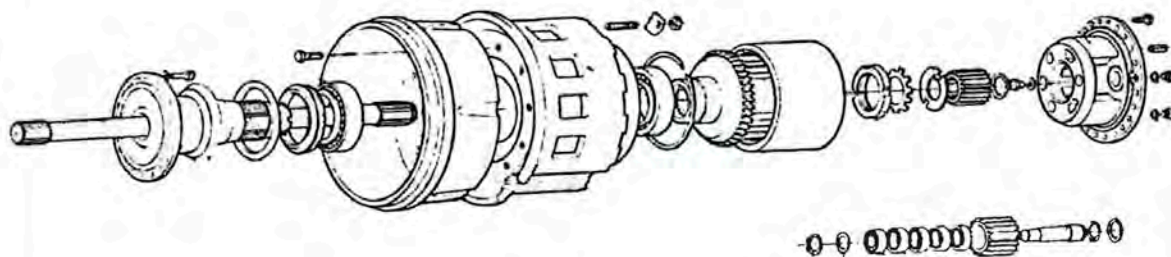
venir uma falha. Também recomenda-se a contagem de partículas e a verificação do bujão magnético de drenagem a curtos intervalos, a medida que a máquina se aproxima do fim de sua vida útil.

A contagem de partículas fornece a concentração de partículas maiores de metal do que a análise de óleo pode detectar - essas partículas maiores tendem a causar danos aos dentes das engrenagens, antes que o trem de engrenagens entre em colapso. Por apenas US\$ 600,00 (12% do custo da falha) é possível remover a tampa e inspecionar o comando final.

Sob o ponto de vista de custo, a pior opção que se apresenta é esperar a falha do comando final, por-

que na maioria das vezes sua destruição é total. Dentes de engrenagens desgastados sob carga severa sofrem ruptura, desencadeando um processo no qual toda a caixa sofre completa auto destruição.

Dependendo da rapidez com que o operador detecte o problema e pare a máquina, o custo do reparo pode variar de US\$ 4.000,00 a US\$ 5.200,00. Em função dessas características, uma avaliação no sentido de se obter o menor custo é extremamente difícil, visto que a probabilidade de se encontrar poucos danos nas engrenagens é bastante remoto.



Reparo antes da falha

US\$ 3.400,00

Peças recondicionadas/
substituídas

Reparo após a falha

US\$ 5.200,00

Peças recondicionadas/
substituídas

Um repentino aumento de ferro numa amostra de óleo do sistema hidráulico pode indicar cavitação da bomba. A falha pode ser evitada mediante a sangria das linhas, antes que os componentes das bombas sejam danificados.

Laboratórios que fornecem o serviço de análise de óleo possuem o conhecimento necessário para ajudar a interpretar os resultados. Todavia, é sempre interessante colher uma segunda opinião de um *dealer* ou fabricante, antes de submeter a máquina a uma reforma, baseada em análise de óleo.

Colhendo subsídios de controle através das falhas

Não é difícil confirmar as suspeitas levantadas pela análise de óleo, se o pessoal de campo da manutenção estiver dando a devida atenção aos sinais de aviso. Superaquecimento, fumaça ou perda de potência, ex-

cessiva reposição de óleo ou consumo exagerado de líquido refrigerante ou combustível ou ainda dificuldade de partida, são os sinais típicos de problemas com motores. Transmissões patinam, não respondem ou superaquecem. Sistemas hidráulicos tornam-se lentos e perdem potência ou superaquecem.

O pessoal de campo de manutenção ou produção deve entender que sua cooperação é vital para manter a confiabilidade do equipamento. O pessoal de operação sabe melhor do que ninguém, quando um componente está se desgastando. As mudanças observadas na performance da máquina devem ser direta e imediatamente relatadas aos encarregados dos equipamentos, porque são essenciais para programar reparos, de modo que paradas imprevistas não interrompam a produção.

Intervalos pré-estabelecidos de reparo permitem à área responsável pelos equipamentos planejar com antecipação uma intervenção. A parada do equipamento pode ser planejada fora da demanda de pico do equipamento. Se isso não for viável, os responsáveis pelos equipamentos terão tempo suficiente para substituir a máquina com defeito, via aluguel por exemplo, de modo que não haja solução de continuidade na produção.

O planejamento da intervenção ou reparo permite ao departamento de manutenção solicitar antecipadamente as peças necessárias ou componentes reformados antes de parar a máquina — providências que diminuem dramaticamente os custos de reparo e transporte.

Se você esperar que um componente quebre para repará-lo, você deixa completamente ao sabor do acaso as variáveis de quando, onde e como ele falhou. Essas variáveis são as que normalmente ditam como a máquina será reparada, quanto tempo vai demorar e quanto custará. O reparo antes que a falha ocorra permite aos responsáveis assumirem o controle dessas variáveis.

Não há dúvida de que é muito difícil colher as informações necessárias para prevenir falhas com sucesso, porém essa é a verdadeira essência da administração de equipamentos - tomar decisões sábias para obter a máxima disponibilidade e produtividade dos equipamentos ao menor custo possível.

A revista Construction Equipment gostaria de agradecer à Caterpillar e Komatsu pela colaboração nessa matéria.

Custo Comparativo de Reparos		
Trator Crawler de 100 - 200 HP		
	Antes da Falha	Após a Falha
Transmissão e Conversor de Torque	US\$1.600,00	US\$2.300,00
Comando Final	US\$2.500,00	US\$3.600,00
Carregadeira de Rodas de 2,5 a 5 Jardas		
	Antes da Falha	Após a Falha
Diferencial		US\$270,00
Escavadeira Hidráulica de 25 - 30 Ton		
	Antes da Falha	Após a Falha
Motor de Translação	US\$440,00	US\$2.400,00
Motor de Giro	US\$1.600,00	US\$2.600,00

Fonte: Caterpillar

Caixas de engrenagens e componentes hidrostáticos falham tão rapidamente quando aparece desgaste acima das tolerâncias, que praticamente a única escolha para um reparo antes da falha é trocar com frequência os rolamentos e retentores, trazendo significativas diferenças de custo

Posicionamento por satélites em obras de engenharia

Eduardo Martins de Oliveira

REF 138

Conforme comentado em nosso artigo anterior é possível a determinação de pontos de coordenadas através de receptores de satélite GPS, com precisões compatíveis com as necessárias em obras de engenharia. O que pretendemos abordar agora é a necessidade de efetuarmos as medições, utilizando-se no mínimo dois receptores: um instalado sobre um ponto de coordenadas conhecidas (Estação de Referência) e o outro sobre os pontos que pretendemos determinar. A essa técnica chamamos de levantamento diferencial. O posicionamento isolado, ou seja, com apenas um receptor, permite apenas a leitura de observações do código C/A. Essas observações estão eivadas de erros e independentemente do receptor que estejamos utilizando, chegam a uma precisão de algumas dezenas de metros (tipicamente entre 50 e 100 metros), inviabilizando seu uso em obras de engenharia. Daí a necessidade das correções diferenciais, onde precisões centimétricas ou até mesmo milimétricas poderão ser obtidas.

Base Teórica do Levantamento Diferencial

A concepção teórica da técnica diferencial é a de que a quantidade de erro incidente na estação de referência em determinado instante de tempo "x", é basicamente a mesma que estará incidindo na estação móvel nesse mesmo instante de tempo. O que pretende-se então é determinar essa quantidade de erro na estação de referência (coordenadas conheci-

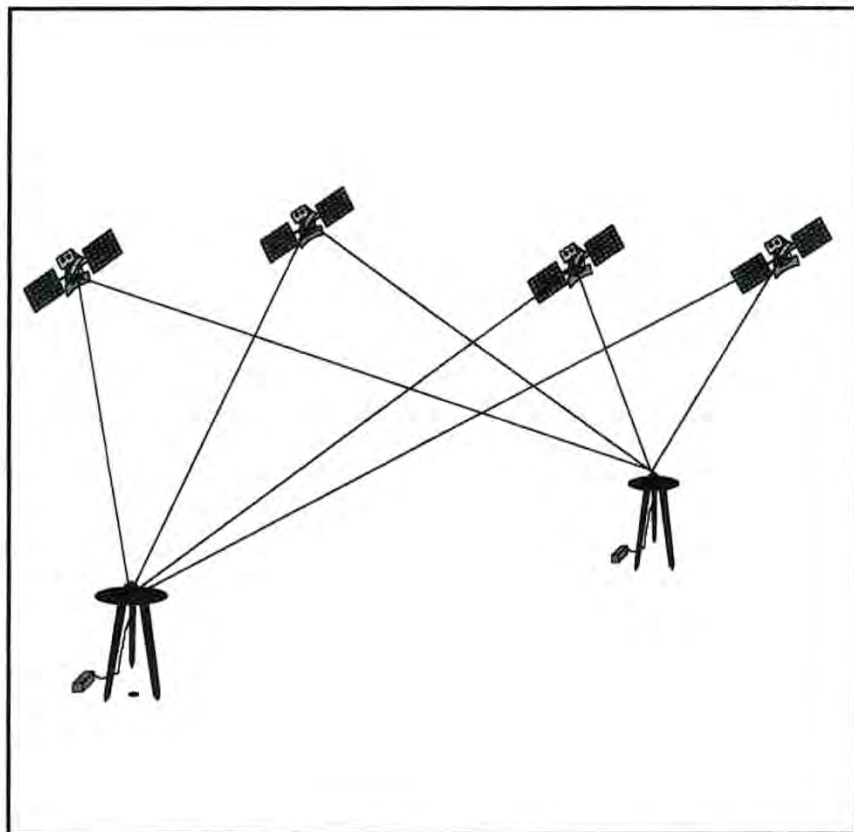


Fig. 1 Levantamento diferencial estático

das) e aplicá-la como correção nas coordenadas rastreadas da estação móvel. Na verdade essa correção é aplicada nas pseudo distâncias receptor-satélite nos casos dos levantamentos que utilizam-se do código C/A e efetuada através da determinação das ambiguidades, nos casos dos levantamentos diferenciais com a fase da portadora.

Os resultados de um levantamento diferencial podem ser obtidos em escritório após processamento das observações de campo ou serem processados na hora, durante o levantamento, dando-se o nome de Levantamento Diferencial em Tempo Real.

Para que se possa executar levantamentos diferenciais algumas condições têm que ser atendidas. Primeiramente, temos que observar a estação de referência e a móvel simultaneamente. Em segundo lugar, há a necessidade de rastreamos a mesma constelação, ou seja, os mesmos satélites em ambas as estações. Além disso, dependendo do método de levantamento selecionado não poderão ocorrer interrupções no rastreamo do satélite durante o levantamento. Uma vez executado o trabalho de campo, os dados armazenados em ambos os receptores deverão ser descarregados em um microcomputador para o

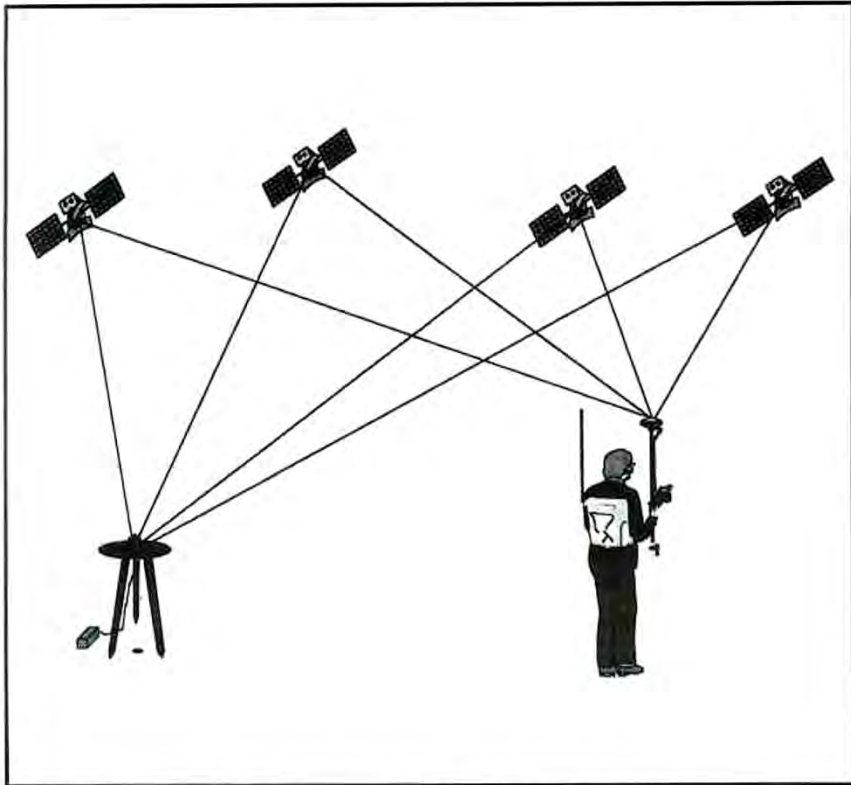


Fig. 2 Levantamento diferencial cinemático

cálculo diferencial. Originando-se então uma listagem com as coordenadas definitivas dos pontos em questão.

Tipos de levantamentos diferenciais (utilizando-se dados de fase da portadora)

Existem vários métodos de levantamentos diferenciais, tais como: estático, rápido estático, stop & go, cinemático contínuo, e RTK — “Real Time Differential”.

Cada um dos métodos acima acaba chegando às mesmas precisões já mencionadas, porém sua execução no campo é bastante diferente.

Estático - Método usado principalmente para estabelecimento de redes de apoio e transporte de coordenadas com alta precisão.

- Observação simultânea de dois ou mais receptores estacionados (estáticos)
- Distância entre receptor da estação de referência e receptor móvel até o limite de 50 Km

para equipamentos de 1 frequência (L1) e 500 Km ou mais para receptores de 2 frequências (L2)

- Sessão de observação (medições) de no mínimo 1 hora
- Precisão de 5 mm + 1ppm (figura 1)

Rápido Estático - Estabelecimento de redes de apoio e transporte de coordenadas em bases (distância do receptor de referência ao móvel) pequenas.

- Observação simultânea de dois ou mais receptores estacionados.
- Distância entre receptor de referência e receptor móvel até o limite de 20 Km para equipamento L1 e de 50 Km para receptores L1/L2.

Sessão de observação de 10 a 20 minutos dependendo da base e do receptor (L1 e L2)

- Precisão de 5mm + 2ppm

“Stop & Go” - Levantamentos plani-altimétricos em geral.

- Observação simultânea de dois ou mais receptores estacionados.
- Determinação das ambiguidades (quantidade de comprimentos de onda inteiros na distância receptor-satélite) no início do levantamento.
- Necessidade de linha base inicial previamente conhecida ou determinada.
- Necessidade de rastreamento constante de pelo menos 4 satélites
- Tempo de observação menor do que 1 minuto
- Linha base de 15 Km para receptores L1 e de 50 Km para equipamentos L1/L2
- Precisão de 2 cm + 2ppm (Figura 2)

Cinemático Contínuo - Usado para levantamentos de perfis, seções ou determinação de Modelos digitais de Terreno.

- Observação simultânea de dois ou mais receptores estacionados.
- Determinação das ambiguidades no início do levantamento.
- Necessidade de linha base inicial previamente conhecida.
- Necessidade de rastreamento constante de pelo menos 4 satélites.
- Tempo de observação de 1 segundo.
- Precisão de 2cm + 2ppm

Conclusão

A técnica de levantamento diferencial exige sempre o uso de dois ou mais receptores, mas em compensação chega-se a precisões muito elevadas e suficientes a obras de engenharia. Os levantamentos diferenciais em tempo real permitem além do levantamento também a execução de serviços de locação, bem como o posicionamento preciso de máquinas pesadas. É essa a técnica que mais interessa a nós engenheiros e pretendemos abordá-la em detalhes em nosso próximo artigo.

CATEGORIA	REPOSIÇÃO (RS)	DEPRECIÇÃO	JUROS TAXA	M OBRA VIDA	PEÇAS D. MEC.	MAT DESG RESIDUAL	PNEUS P. VIDA	COMBUST CONSUMO	LUBRIF HS. ANO	CUSTO/H
3.03 m	125.000	16,48	8,57	0,83	15,65	1,96	0,00	2,76	0,29	46,54
			10,00	6.600	85,00	13,00	0	8,35	820	
2.2 t	29.760,00	3,85	2,71	1,11	2,74	0,34	0,00	2,73	0,18	13,66
			10,00	6.350	80,00	17,80	0	8,26	600	
6.0 m ³	53.010,00	4,37	1,92	0,28	4,09	0,51	0,87	1,92	0,30	14,26
			10,00	10.000	95,00	15,00	1.488	5,81	1.600	
10.000 m ³	49.290,00	4,56	2,43	0,84	3,72	0,47	1,11	2,38	0,37	15,88
			10,00	8.500	85,00	21,00	1.162	7,21	1.150	
11 t	44.640,00	3,28	1,98	0,73	2,55	0,32	1,41	1,92	0,30	12,49
			10,00	11.500	87,00	15,00	915	5,81	1.250	
25 t	175.770,00	11,85	6,98	0,56	11,29	1,41	2,46	4,15	0,64	39,34
			10,00	12.500	90,00	15,00	2.917	10,90	1.400	
11 t	60.450,00	5,12	3,48	0,28	4,84	0,61	0,49	2,38	0,37	17,57
			10,00	10.000	95,00	15,00	2.625	7,21	950	
6.0 m ³	59.000,00	4,21	2,94	0,45	3,76	0,47	0,97	2,75	0,41	15,96
			10,00	11.500	92,00	17,60	1.323	8,35	1.100	
1.7 m ³	77.190,00	6,17	2,85	0,83	5,34	0,67	2,70	4,10	0,61	23,27
			10,00	9.680	85,00	21,30	1.575	11,19	1.575	
3.0 m ³	174.725,00	14,12	6,45	1,11	13,01	1,63	11,88	6,97	1,05	56,22
			10,00	9.680	80,00	20,60	726	21,14	1.575	
27 t	94.860,00	13,01	5,78	0,39	12,62	1,58	0,68	3,14	0,30	37,50
			10,00	6.000	93,00	14,00	5.001	9,53	950	
23 t	81.654,00	9,67	5,34	0,78	8,89	1,11	0,00	1,80	0,22	27,81
			10,00	7.560	86,00	10,50	0	5,06	850	
32 t	99.200,00	8,84	6,33	0,67	8,17	1,02	0,00	3,39	0,41	28,83
			10,00	10.100	88,00	10,00	0	17,03	850	
250 PCM	34.410,00	2,68	2,86	0,67	2,01	0,25	0,10	3,41	0,34	12,32
			10,00	10.000	88,00	21,70	5.001	10,34	640	
0.70 m ³	175.587,00	15,95	8,13	0,78	15,17	1,90	0,00	4,19	1,62	47,74
			10,00	9.125	86,00	17,10	0	12,68	1.225	
15.0 m ³	343.170,00	23,65	13,26	0,84	22,81	2,85	23,51	11,08	1,78	99,78
			10,00	12.000	85,00	16,20	627	33,57	1.450	
115 HP	123.000,00	8,47	4,56	0,84	7,63	0,95	1,01	5,10	0,76	29,32
			10,00	11.385	85,00	21,30	2.625	15,45	1.530	
150 HP	159.000,00	10,77	5,89	0,84	9,93	1,24	2,27	6,65	1,00	38,59
			10,00	11.385	85,00	21,30	1.162	20,15	1.530	
0.64 m ³	50.220,00	4,82	3,10	0,84	3,98	0,50	0,37	2,41	0,47	16,49
			10,00	8.900	85,00	13,70	2.392	6,81	890	
80 HP	89.800,00	7,19	3,80	1,00	6,19	0,77	0,00	4,28	0,69	23,92
			10,00	9.750	82,00	21,90	0	12,96	1.345	
140 HP	143.964,00	11,53	6,09	1,00	10,53	1,32	0,00	6,65	1,07	38,19
			10,00	9.750	82,00	21,90	0	20,16	1.345	
335 HP	410.471,00	29,74	14,95	1,06	28,68	3,59	0,00	15,92	2,56	96,50
			10,00	11.470	81,00	16,90	0	48,24	1.560	
118 HP	79.050,00	7,89	4,29	0,73	7,16	0,90	0,48	5,61	0,79	27,85
			10,00	8.325	87,00	15,50	2.363	16,99	1.035	

Estimativas de custos de equipamentos

MÊS: DEZEMBRO

Com informações práticas e seguras sobre custos de uso corrente, esta tabela permite que o usuário possa municiar-se de dados suficientes para defender uma posição realista na determinação de um pré-orçamento de uma máquina ou de um grupo delas.

Não encontrando sua máquina na relação, você poderá dirigir-se a nossa redação, solicitando a inclusão da mesma. Caso o equipamento seja de fabricação especial, isto é, não seja de linha, envie-nos informações sobre o peso, potência, valor de aquisição e capacidade para estudarmos a inclusão na lista ou fornecermos os elementos que permitirão o cálculo.

A segunda linha de cada equipamento refere-se aos parâmetros utilizados no cálculo das parcelas que compõem o custo horário do equipamento.

Esta tabela reúne as seguintes colunas:

PESO

O peso aproximado do equipamento, em ordem de marcha.

POTÊNCIA

A potência total instalada.

CATEGORIA

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

REPOSIÇÃO

O valor do equipamento novo.

DEPRECIÇÃO

A perda de valor do equipamento referente às horas trabalhadas.

JUROS

A remuneração do valor monetário do equipamento referente às horas trabalhadas.

TAXA

A taxa de juros anual em %.

M. OBRA

O valor médio horário da mão de obra de manutenção.

VIDA

A vida útil em horas.

PEÇAS

Valor médio de peças de manutenção e material rodante aplicados, referente às horas trabalhadas.

DESEMPENHO MECÂNICO

O desempenho mecânico em %.

MATERIAL DE DESGASTE

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

RESIDUAL

O valor residual em %.

PNEUS

O valor médio horário de gasto com pneus.

P. VIDA

A vida dos pneus em horas

COMBUSTÍVEL

O valor médio horário gastos com combustível.

CONSUMO

O consumo de combustível em litros/hora.

LUBRIFICANTES

O valor médio horário de gastos com lubrificantes.

HS. ANO

O número de horas trabalhadas estimadas por ano.

CUSTO/H

A somatória dos valores das colunas, totalizando o valor do custo horário.

Obs.: Valores em Real.

DESCRIÇÃO

ACABADORA DE ASFALTO

BATE ESTACAS DIESEL

CAMINHÃO ABASTECEDOR

CAMINHÃO BASCULANTE

CAMINHÃO CARROCERIA

CAMINHÃO FORA DE ESTRADA

CAMINHÃO GUINDAUTO

CAMINHÃO PIPA

CARREGADEIRA DE RODAS

CARREGADEIRA DE RODAS

COMPACTADOR DE PNEUS

COMPACTADOR VIBRATÓRIO

COMPACTADOR VIBRATÓRIO

COMPRESSOR DE AR

ESCAVADEIRA HIDRÁULICA

MOTO SCRAPER

MOTONIVELADORA

MOTONIVELADORA

RETROESCAVADEIRA

TRATOR DE ESTEIRAS

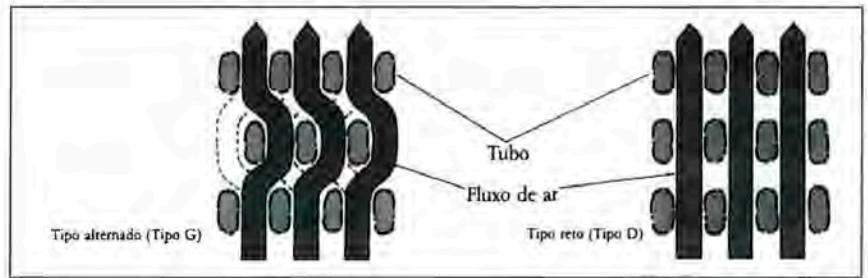
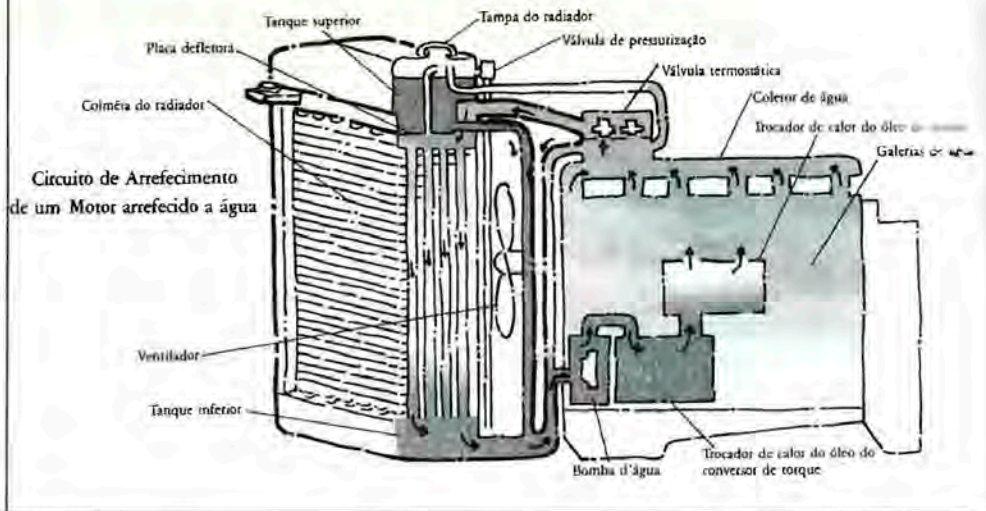
TRATOR DE ESTEIRAS

TRATOR DE ESTEIRAS

TRATOR DE RODAS

Tipos de radiadores e sua manutenção *

A função do radiador é remover o excesso de calor da água do sistema de arrefecimento de forma a evitar o superaquecimento do motor.



REF 135

Como o motor queima combustível para realizar trabalho, ele desprende muito calor. Este calor soma aproximadamente dois terços da energia gerada pelo combustível. Cerca de metade deste calor é eliminado com os gases de escapamento, porém, o calor remanescente deve ser dissipado pelo ar ao redor do motor ou pela água circulando em torno dos cilindros.

Há duas formas de arrefecer um motor: arrefecimento a água e arrefecimento a ar. Os motores usados em máquinas de construção pesada possuem uma carga térmica muito alta. Por esta razão, é usado invariavelmente o sistema de arrefecimento a água por sua maior eficiência no arrefecimento.

O sistema de arrefecimento a água arrefece pela circulação da água através do bloco e do cabeçote do motor. Para cumprir esta tarefa, são necessários vários componentes, como a bomba d'água para circulação do líquido, o radiador para arrefecer a água em circulação, o ventilador para soprar o ar sobre os tubos do radiador, e a válvula termostática para regular o volume de água que flui para o radiador.

Antes de abrir a tampa do radiador, aquadre até que a temperatura da água baixe a um nível seguro. Caso contrário, a água quente jorrará para fora, podendo provocar queimaduras. Mesmo que a temperatura da água esteja abaixo de 100 °C, a temperatura ao redor dos cilindros é maior que esse valor, podendo provocar até mesmo algum tipo de

acidente. Isso acontece frequentemente quando o motor é parado devido a um superaquecimento. Uma vez que o fluxo de água para, a temperatura do água ao redor do cilindro se eleva rapidamente. Seja sempre cuidadoso nesta situação.

A água é arrefecida na colméia do radiador, enquanto flui do tanque superior para o tanque inferior. A colméia do radiador é formada por tubos (normalmente de cobre, que é um bom condutor de calor) através dos quais a água circula, e aletas que aumentam o efeito de irradiação de calor.

A colméia cumpre a função mais importante na dissipação do calor da água de arrefecimento. Por esta razão, um grande número de diferentes arranjos de colméias foram projetados; dentre os mais difundidos, dois exemplos típicos são o alternado (tipo G) e o reto (tipo D) mostrados aqui. (ver ilustração)

O arranjo acima expõe uma maior superfície dos tubos em contato direto com o fluxo de ar e o efeito de irradiação de calor é alto. Porém, tem a desvantagem de o espaço entre os tubos ser pequeno, obstruindo-se mais facilmente com material estranho.

O radiador é equipado com uma válvula de pressurização, a qual é projetada para evitar a ebulição da água a temperaturas abaixo de 100 °C, quando operando em altitudes elevadas. Ela também previne o transbordamento da água quando o motor é sobrecarregado, por pouco tempo, em lugares de

baixa altitude e a temperatura da água se eleva acima de 100° C. Em grandes altitudes (4.000 m por exemplo), a água entra em ebulição (ferve) a 87 °C, porém quando é utilizada a válvula de pressurização a água no radiador não ferverá em temperaturas abaixo de 108°C.

Como os tubos são dispostos uniformemente em linha reta, a área dos tubos em contato direto com o fluxo de ar é menor, e por isso, o efeito de irradiação é também relativamente menor que o tipo alternado. No entanto, esse tipo de arranjo tem a vantagem de não se obstruir tão facilmente.

A válvula de pressurização previne a ebulição e o transbordamento da água de arrefecimento, vedando a pressão interna até que o diferencial de pressão, em relação à pressão atmosférica atinja o valor de 0,75 Kg/cm², devido à elevação da temperatura da água.

Qualquer tipo de obstáculo (sujeira, areia, insetos ou folhas) ou amassamento dos tubos ou aletas na colméia do radiador, reduzirão a eficiência de arrefecimento. Verifique e limpe o radiador periodicamente. Para limpar um radiador obstruído com sujeira ou areia, é recomendada a lavagem com vapor. Repare cuidadosamente qualquer amassamento nas aletas colocando-as na posição normal, para que possam permitir uma boa ventilação. Ao mesmo tempo, verifique o nível da água, vazamentos, tensão da correia do ventilador, etc.

* Material didático elaborado pelo Centro de Treinamento da Komatsu

Sistemas de direção Caterpillar para tratores de esteiras

REF 136

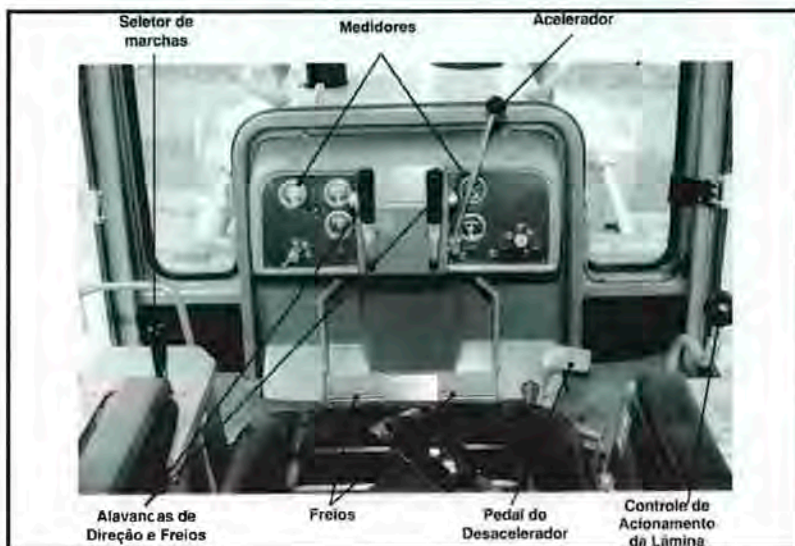
Através de sua história, a Caterpillar tem criado uma série de inovações tecnológicas para seus tratores de esteiras, que se tornaram o padrão da indústria por sua excelente produtividade e facilidade de operação. Foram desenvolvidas a esteira vedada e lubrificada, a roda motriz elevada e a direção diferencial, tecnolo-

gias que buscam superar as necessidades dos clientes nos mais diversos tipos de aplicação.

Pesquisas realizadas com clientes em todo o mundo, nos últimos três anos, confirmaram o interesse por máquinas com controles de operação simples e com maior conforto ao operador. E a resposta da empresa a essa necessidade é o novo sistema de direção com as Pontas dos Dedos FTC (Finger Touch Control), um sistema eletrônico compacto que substitui o tradicional sistema com grandes alavancas para acionamento dos freios e embreagens de direção, em conjunto com o sistema de mudança e redução automáticas de velocidade.

Sistema tradicional de direção

O sistema de embreagens e freios de direção e mudança de marchas em 'U' são simples e familiares à maioria dos operadores. Com as



Sistema convencional

alavancas à frente, a máquina move-se em linha reta. Um leve movimento na alavanca esquerda, libera a embreagem esquerda. Movendo-a mais para trás, aciona-se o freio de direção parando a esteira esquerda. Enquanto isso, a esteira direita continua tracionando, fazendo com que o trator gire à esquerda. Atuando-se da mesma forma a alavanca direita, tem-se um giro à direita. À esquerda do operador encontra-se a alavanca de mudança de marchas com movimento em 'U' com três velocidades à frente e 3 à ré.

Este sistema robusto e confiável se tornou padrão na indústria. É padrão na maioria dos modelos de tratores e fornece boa capacidade de manobra na maioria das aplicações.

Entretanto, o mercado exige mudanças constantes e solicitou melhorias na capacidade de manobra e um controle de direção mais fácil de operar. Idealmente,

direção, sentido e velocidade controlados com uma só mão.

Direção diferencial

Em 1987, a Caterpillar introduziu a direção diferencial com o lançamento do D8N. Comparado ao sistema tradicional, a direção diferencial simplifica o controle da máquina, reduzindo

os tempos de ciclos e aumentando a produtividade, em especial em operações que envolvam manobras contínuas.

Com a direção diferencial, o motor hidráulico de direção e a planetária diferencial fornecem tração constante para ambas as esteiras mesmo em curvas, permitindo ao trator grandes cargas na lâmina durante manobras, uma vantagem significativa. Em trabalho em encostas a direção diferencial facilita a manutenção da máquina no curso.

A alavanca de direção é compacta e confortável permitindo que o operador concentre sua atenção no trabalho.

Quando o operador movimentar a alavanca à frente, a esteira direita acelera e a esquerda desacelera na mesma proporção. A diferença de velocidade nas esteiras faz a máquina girar à esquerda. Com a alavanca mais à frente, a diferença de velocidade aumenta permitindo curvas mais fechadas.

A contra-rotação das esteiras é obtida com a transmissão em neutro. Para mudar a direção, o operador simplesmente gira a alavanca de direção para frente e para trás. No novo modelo de direção diferencial, introduzido este ano pela Caterpillar, a mudança eletrônica de velocidade para cima ou para baixo se faz com um simples toque de botão.

A direção diferencial atende às necessidades do mercado mas pesquisas mais recentes indicam a necessidade de uma versão intermediária entre a direção diferencial e a de embreagens e freios de direção convencionais, ou seja, o sistema FTC.

Sistema FTC

Este sistema compacto e intuitivo permite a operação mais fácil do sistema de embreagens e freios de direção. Os benefícios do FTC aproximam-se dos da Direção Diferencial, oferece vantagens similares pelo posicionamento dos controles ao alcance dos dedos, porém seu preço é menor.

Apesar de não possibilitar curvas com tração, o FTC permite o controle simultâneo de direção, sentido e velocidade com uma só mão. Ao invés das grandes alavancas de direção do sistema convencional, o operador utiliza-se de pequenas alavancas que são acionadas, com pequeno esforço, pelos dedos. A diferença é substancial.

Após concluir a manobra, o operador simplesmente libera a alavanca e o trator retoma seu curso normal. Para mudar de sentido o operador gira uma chave com o polegar esquerdo. Girando para cima a máquina desloca-se à frente, para baixo, em marcha-à-ré. Dois pequenos botões eletrô-



Controle na ponta dos dedos

nicos acionados pelo polegar controlam as velocidades. Para marchas mais altas, aciona-se o botão de cima. Para marchas mais baixas, o de baixo.

Da mesma forma que no sistema de Direção Diferencial, o FTC encontra-se à esquerda do operador e pode ser ajustado para acomodar operadores de diferentes tamanhos. O braço onde se encontram os controles é acolchoado e o apoio-mão foi projetado ergonomicamente para acomodar os mais variados tamanhos de mãos. O FTC proporciona maior conforto ao operador e facilidade de controle. Operadores experientes não levam mais que dez minutos para aprender a operar o novo controle.

Quando comparamos a eficiência dos sistemas de direção, há uma vantagem clara do FTC sobre o sistema de embreagens e freios de direção tradicional, que dependendo da aplicação pode ser de até 15%. Quanto à facilidade de operação, a diferença é notável quando se manobra o trator ao redor de obstáculos como tocos, rochas e similares. Para fazer este trabalho, o operador simplesmen-

te aciona o controle de direção com as pontas dos dedos.

Esta facilidade de manobra simplifica as operações de acabamento em encostas. Com o sistema tradicional, a ação da gravidade tende a fazer a máquina escorregar encosta abaixo e é necessário que o operador repetidamente puxe as alavancas de direção para manter o trator no curso. Já com o FTC, um leve movimento com os dedos no controle de direção ajusta o curso da máquina. O esforço na movimentação das pequenas

alavancas de controle é baixo e permite uma série de pequenas e fáceis correções no curso. O resultado é um operador menos cansado e mais eficiente.

Outra novidade dos tratores que utilizam o sistema FTC é a mudança ou redução automática de marchas, possível em razão do novo controle eletrônico da transmissão que permite programá-las de acordo com o tipo de operação. Pode-se operar o trator em primeira avante e segunda à ré ou segunda avante e segunda à ré. Quando o operador muda o sentido da transmissão, ela automaticamente mudará para a marcha selecionada. Esta característica elimina a necessidade de constantes mudanças de marchas em operações de ciclo curto.

É importante destacar que tanto o FTC como o novo sistema de Direção Diferencial melhoram o conforto e eficiência do operador e o desempenho e produtividade da máquina. Estas inovações dão sequência a longa tradição da Caterpillar em aperfeiçoar seus tratores de esteiras — uma tradição gerada pela busca da satisfação de seus clientes em todo o mundo.

LANÇAMENTO

RK 430

A NOVA GERAÇÃO FORA-DE-ESTRADA RANDON PARA 30 tons

- ✓ Capacidade de 30 tons
- ✓ Grande autonomia
- ✓ Alta produtividade
- ✓ Baixo custo por tonelada transportada
- ✓ Manutenção simples e reduzida
- ✓ Projetado para aplicações severas



randon@veiculos.com.br



RANDON VEÍCULOS LTDA.
Av. Abramo Randon 660
Bairro Interlagos CP 175
95055 010 Caxias do Sul
RS Brasil
Fax (054) 222 9674
Fone (054) 229 2566

REDE NACIONAL DE DISTRIBUIDORES

CODEMA SP - F (011) 940 2422
COTRIL DF - F (061) 233 0076
EUMINAS MG - F (031) 441 2400
TURIM MS - F (067) 787 2375
SAMAR RJ - F (021) 280 5252
FORNECEDORA PI - F (086) 229 2255
MARCOS MARCELINO MA
F (098) 245 2177
TECNICO BA - SE F (071) 246 2400

COTRASA PR - SC - F (041) 362 1515
COTRIL GO - TO - F (062) 224 2822
SUVESA RS - F (051) 481 3900
TURIM MT - RO F (065) 661 1994
SAMAR ES - F (027) 327 9286
FORNECEDORA CE - F (085) 274 1222
MARCOS MARCELINO - PA - AP - RR
F (091) 235 4100
MAGRASA AL - PE - PB F (081) 462 4141

GARANTIA DE PEÇAS GENUÍNAS E SERVIÇOS PARA COMPLETA ASSISTÊNCIA AO EQUIPAMENTO

● Atendimento ao Cliente RANDON (Ligação Gratuita) . (054) 800 2158

ESPAÇO ABERTO

Caterpillar lança novos tratores médios de esteira

LANÇAMENTO A Caterpillar lançou uma nova geração de tratores de esteira — o D6R XL e o D6M XL, que têm como principais novidades o sistema de roda motriz elevada, tecnologia exclusiva da Caterpillar agora incorporada também em tratores médios, e um sistema de direção FTC, em que o operador controla o equipamento com a ponta dos dedos, além de controle eletrônico da transmissão e direção diferencial opcional para o D6R XL.

O D6M XL, com 140 HP e 15 t de peso, juntamente com D6G, lançado recentemente, segundo a Caterpillar, substituem com vantagens o D6E, o D6D e o D6E. Testes de campo indicaram uma performance 12% superior em escavação de trincheira e 11% maior em trabalhos de reaterro.

Com o D6 R XL (175HP), a Caterpillar passa a competir, no Brasil, também na classe de tratores entre 160 e 190 HP. É maior e mais produtivo do que o D6D e o D6E e pode, em alguns casos, atuar na faixa de trabalho do D8 H.

O sistema de roda motriz elevada, já incorporado no Brasil ao D8, isola os comandos finais e as buchas da região de impactos e do contato com o solo. A outra novidade, o sistema de direção FTC, opcional no D6 M XL e padrão no D6R XL, também está disponível no D10 e D11 (mas não no D8).

A principal vantagem é a eliminação da fadiga do operador (com consequente aumento de produtividade), já que a mudança de sentido e velocidade, são feitas por um simples toque de botão,



D6R XL: Caterpillar passa a competir na classe entre 160 e 190 HP

sem necessidade de remover a mão dos controles — como ocorre com as alavancas de direção.

Os dois modelos — D6R XL e D6 M XL — são equipados com sistema hidráulico sensível à carga e o D6M XL conta com lâmina 6VPAT, ajustável hidráulicamente na angulação e inclinação.

Em relação à manutenção, pode-se destacar o Sistema Modular Avançado de Arrefecimento do D6R XL, onde não existe tanque superior para remoção em caso de necessidade. (É um sistema de fluxo em duas passagens em que o líquido de arrefecimento

sobe do tanque inferior seccionado pelo lado da frente do radiador e desce pelo lado do motor). Além disso, há também o computador de bordo que informa constantemente ao próprio operador as condições das funções vitais da máquina.

O preço de mercado desse dois novos modelos, conforme os acessórios, varia de R\$ 180 a R\$ 250 mil (D6 R) e R\$ 150 a R\$ 200 mil (D6 M). O lançamento dos dois modelos, que estão sendo fabricados em Piracicaba (SP), também ocorreu simultaneamente nas fábricas dos Estados Unidos, França e Japão.

FICHA TÉCNICA

Motor	CAT 3116	CAT 3116	CAT 3306T	CAT 3306T	CAT 3306T
Potência no volante	104 kW 140 HP	104 kW 140 HP	130 kW 175 HP	130 kW 175 HP	138 kW 185 HP
Cilindrada	6,61 403 pol3	6,61 403 pol3	10,51 638 pol3	10,51 638 pol3	10,51 638 pol3
Peso de Operação*	15.050 kg	16.500 kg	19.000 kf	18.300 kg	20.500 kg
Bitola	1890 mm	2160 mm	1880 mm	1880 mm	2225 mm
Esteiras sobre solo	2550 mm	3102 mm	2821 mm	2754 mm	3243 mm

ESPAÇO ABERTO

Fora-de-estrada Randon para 30 toneladas

REF 123

O RK-430, que está na capa desta edição, representa uma nova geração de caminhões fora-de-estrada da Randon Veículos. Lançado recentemente, ele tem maior capacidade de carga (30 toneladas), rapidez no basculamento (8 a 10 segundos), pneus específicos para aplicações severas, e, segundo a Randon, baixo custo por tonelada transportada, manutenção simples e alta disponibilidade mecânica.

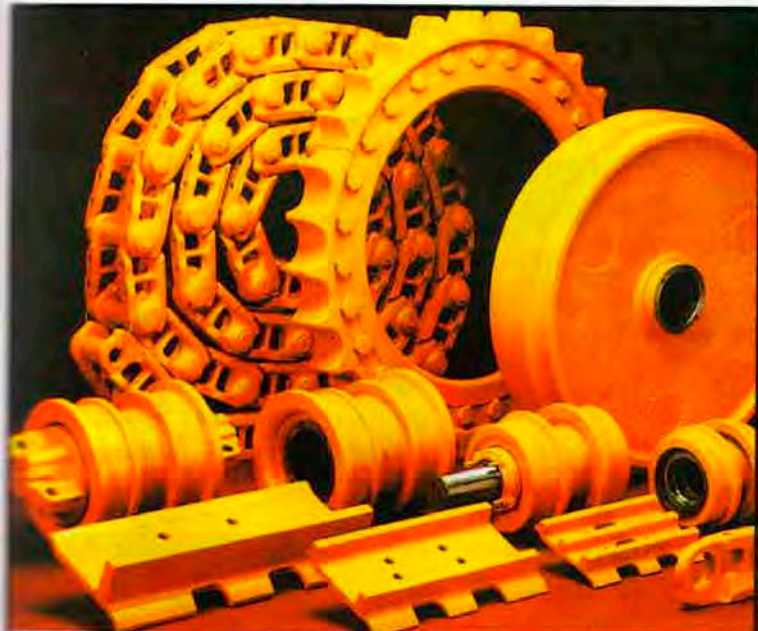
Cinco unidades já foram adquiridas pela Entersa, especializada em

transporte de minérios, que os colocou em operação na Serrana Mineração, em Cajati (SP). A mina tem uma escala de produção de 600.000 toneladas de minério ao mês e está expandindo a lavra para 825.000 toneladas/mês.



Projetados para trabalhos severos, os fora-de-estrada Randon chegam a atingir 30 mil horas de trabalho. Seu valor residual aproximado é de 25 a 40% de um equipamento novo, facilitando a revenda.

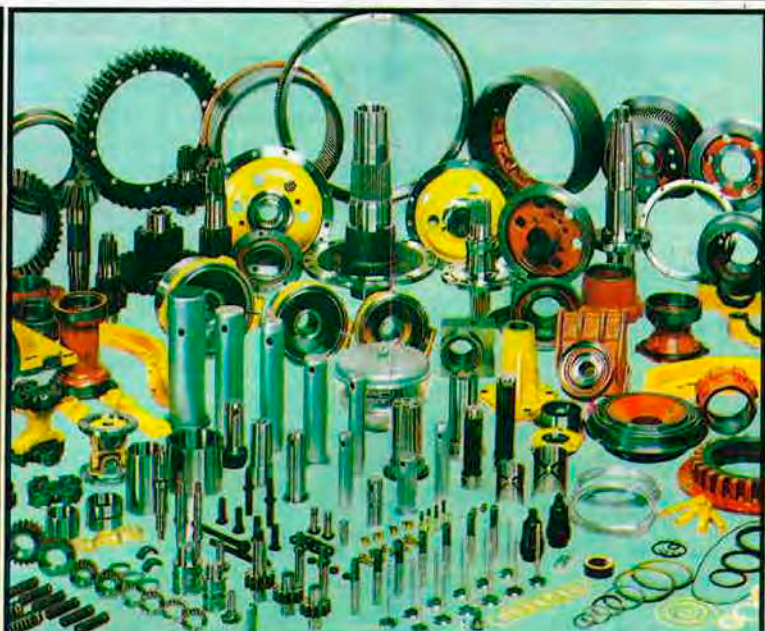
A Randon Veículos bateu, em setembro do ano passado, a marca de 1.546 unidades de caminhões fora-de-estrada em operação junto a clientes de diversos países. Alguns caminhões, inclusive, com idade média de 15 a 20 anos. Em Sydney, na Austrália, um Randon RK-628 está trabalhando na movimentação de terra para a construção do Centro Olímpico de Sydney, sede das Olimpíadas do Ano 2.000.



LANDRONI

TECNOLOGIA E QUALIDADE

Economize com total confiança. Todas as peças respaldadas pela garantia



Linha completa de peças nacionais e importadas para todos os tipos de equipamentos e máquinas agrícolas: **CATERPILLAR / KOMATSU / FIAT-ALLIS / MICHIGAN / MASSEY / CASE / HUBER-WARCO.**

Rua Miguel Menten no 383

Rua Guilherme - CEP: 02050-010

São Paulo - SP

Tel.: (011) 291-0155

Fax.: (011) 693-2511

Telex: 116-2307

LANDRONI

REF 122



A Reveslam fabrica retentores de lubrificação permanente e anéis o'ring para tratores de esteira, deixando roletes e rodas guias e motrizes livres de vazamentos e protegidas contra detritos. Os retentores Reveslam também são utilizados em máquinas agrícolas, mancais a óleo e caminhões fora-de-estrada, aliando baixa manutenção e alta durabilidade e eficiência.

Além de fabricante, a Reveslam atua como remanufaturadora de retentores usados. Após criteriosa seleção, o retentor passa por todo processo de fabricação, aumentando, assim, sua vida útil e minimizando custos. O retentor remanufaturado Reveslam tem a mesma durabilidade que um novo nas mesmas condições de uso.

REVESLAM - desde 1963
a qualidade que você
precisa em seu equipamento



REVESLAM IND. E COM. LTDA

REF 117

4434
(011) 240-6322

ESPAÇO ABERTO

Olhos de gato inteligentes REF 118

Olhos de gato inteligentes, que detectam e informam aos motoristas as condições das estradas através da emissão de feixes de luzes coloridos, foram desenvolvidos pela empresa britânica, Astucia. Denominado "Pino de Estrada Inteligente" (IRS), o sistema é composto por diversas unidades que podem ser instaladas, por exemplo, em postes ou barreiras New Jersey. Há vários modelos disponíveis. A unidade pode ser instalada como um dispositivo noturno que pisca, delineando a estrada bem mais longe que o alcance dos feixes dos faróis. Quando for para detecção múltipla, pode indicar neblina (luz branca), gelo (luz azul intermitente), condições perigosas (cor de laranja) e aproximação excessiva do veículo à frente (luz vermelha).

Travessia através do concreto REF 120



O Grundodrill 12 G é o mais recente equipamento desenvolvido pela Tracto-Technik, da Alemanha, para a passagem de cabos e tubulações sem abertura de valas (método não destrutivo). O equipamento está especificado para tubos com até 355 mm de diâmetro, em distâncias que podem chegar a 300 m. Em uma demonstração recente para os clientes, a Tracto-Technik demonstrou que o Grundodrill 12 G tem

condições de atravessar até mesmo blocos de concreto. (foto)

Novos equipamentos da Vermeer REF 119

A Vermeer lançou recentemente uma nova valetadeira, a V-8100, indicada para instalações elétricas e redes de gás subterrâneas. A unidade, de alto torque, é equipada com motor Cummins 4B 3.9, de 80 HP (63KW) e permite aberturas de trincheiras no solo de até 60 polegadas (152 cm) de profundidade e largura entre 6 e 18 polegadas (15 e 46 cm).

Outro equipamento de alta performance da Vermeer, TC-4a, é indicado para trabalhos que requeram excelente compactação com pouco peso. A unidade é equipada com um motor compacto, o Hatz, de 20HP (15Kw), e um cilindro de compactação, com 42 polegadas (107 cm) de diâmetro, que produz uma força vibratória de 8.000 a 16.000 libras (3629 a 7258 Kg). Para o trabalho em superfícies estreitas, a área de contato pode ser ajustada para 4,6,8 ou 11 polegadas (10 cm, 15 cm, 20 cm ou 28 cm)

A Vermeer Manufacturing Company of Pella, baseada nos Estados Unidos, em Iowa, é especializada em equipamentos para escavação de valas, sistemas direcionais de sondagem e produtos para agricultura. A Sotenco é a representante exclusiva da Vermeer no Brasil.



ENCONTRO OBRIGATÓRIO
AOS QUE DECIDEM NA
CONSTRUÇÃO PESADA

46

M&T

Mudança pela gerência REF 109

Katzenbach, Jon R., "Os Verdadeiros Líderes da Mudança", Editora Campus Ltda, 400 páginas, 1996. Fone: 259-9944.

O autor, diretor da consultoria McKinsey, no Texas, demonstra que um processo de mudanças bem sucedido em uma organização depende dos RCLs (Real Change Leaders — Verdadeiros Líderes da Mudança). Trata-se geralmente de gerentes de nível médio e profissionais dispostos a aprender novas habilidades e assimilar novos comportamentos. Katzenbach relata no livro "cases" bem sucedidos que sustentam essa tese. Entre os quais, a redução de 20% dos custos operacionais da fábrica da Unical, em Los Angeles, sem a demissão de pessoal, e a redução de 2/3 do custo de produção de um computador pela Compaq, na Escócia. O principal mérito dessa nova geração de gerentes, segundo o consultor, é uma noção renovada de como inspirar e motivar as equipes de trabalho.



Navegação dinâmica REF 110

Lemay, Laura, e Perkins, Charles, "Aprenda em 21 dias Java", Editora Campus Ltda, 676 páginas, 1996. Fone: 259-9944.

O livro é estruturado para o aprendizado dessa nova linguagem de programação — que permite apresentações dinâmicas na Web — em três semanas consecutivas. Acompanha um CD-Rom com Java Developer's Kit (JDK) — compilador, depurador e interpretador — documentação sobre essa linguagem, applets em Java prontos para serem usados e arquivos exemplificados no livro. O objetivo é o de apresentar de maneira didática ao usuário todas as etapas necessárias para transformar uma página em HTML em aplicativos vibrantes e interativos. O livro é indicado para pessoas com alguma experiência básica em programação de computadores. As telas apresentadas são do software em inglês.



Gestão baseada em atividades REF 111

Player, Steve, Keys, David e Lacerda Roberto, "ABM, Lições do Campo de Batalha", Makron Books do Brasil Editora Ltda, 300 páginas, 1996.

Ao priorizar os aspectos práticos na melhoria do desempenho de uma companhia, os autores sistematizam uma nova estratégia gerencial "baseada em atividades". Com o aval e a experiência da Arthur Andersen, esse conceito (Activity Based Management) incorpora uma série de ferramentas para elevação de receita, redução de custos e aumento da produtividade. As "Lições do Campo de Batalha", no caso, são 12 exemplos de tentativas bem sucedidas de implementação do ABM. Há também explicações sobre que tipo de empresa deve implementar o ABM, e como esse sistema pode se associar a outras iniciativas em andamento nas empresas.



Humanização das relações de trabalho REF 112

Oliveira, Milton de, "Energia Emocional, Base para uma Gerência Eficaz", Makron Books do Brasil Editora, 146 páginas, 1996.

O livro aborda aspectos básicos do ser humano que têm sido esquecidos ou pouco explorados pela teoria organizacional. Com pós-graduação em psicologia clínica e experiência como consultor em várias empresas, Milton de Oliveira defende a necessidade de novas posturas gerenciais — que priorizem a qualidade de vida e a humanização do ambiente de trabalho — para o aproveitamento máximo das capacitações humanas. O autor demonstra como as repressões da afetividade e das reações emocionais desperdiçam enormes potenciais energéticos e destaca a importância da solidariedade, da amizade, respeito e emoção no ambiente de trabalho. Suas opiniões, além de humanistas, são polêmicas pois questionam os aspectos mais intocáveis das organizações: liderança, competitividade, hierarquia, comunicação e delegação. Uma gerência de qualidade, segundo ele, deve abandonar os conceitos de competição e agressão pelos de cooperação e amizade.





ROLINK TRACTORS

A MAIS COMPLETA OFICINA PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAL RODANTE DO BRASIL

<p>Técnicos altamente especializados</p> <p>•</p> <p>Trinta anos de experiência</p> <p>•</p> <p>Rigorous controle de qualidade</p>	<p>Telefone ou Visite-nos</p> <p>Fone 601-3680 / Fax 601-0296</p> <p>R.Sta Angelina nº611 B</p> <p>Guarulhos - SP</p> <p>cep 07053-120</p>	<p>Matéria prima de primeira qualidade</p> <p>•</p> <p>Orçamento sem compromisso</p> <p>•</p> <p>Rapidez na execução do serviço</p>
--	--	---

Confraternização reúne comunidade de equipamentos

REF 104

Ambiente descontraído e informalidade marcaram o encontro de final de ano da Sobratema

Mais uma vez a tradicional festa de confraternização que a Sobratema realiza no final do ano, foi marcada pela descontração e pela presença de um grande público, formado em sua maioria por profissionais (fornecedores e usuários) da área de equipamentos para



Carlos Pimenta e esposa com Guy Tilkens, da Putzmeister



Descontração e reencontro de amigos



Gianpaolo Stefani (esq) e Natanael Ribeiro, da FiatAllis/Turin



Pachcoal, da Lion, com Dalton, da Camargo Corrêa (esq) e Domingos Martino



O diretor técnico da Sobratema, Jader Fraga dos Santos, também aderiu ao clima da festa

construção pesada e familiares.

Realizada, dia 6 de dezembro, no salão nobre do Clube Alto de Pinheiros, em São Paulo, o ambiente permitiu um perfeito equilíbrio entre contatos envolvendo negócios atuais e futuros e o que se espera, em primeiro lugar, de uma confraternização: informalidade.

Desnecessário dizer que não houve lugar para discursos ou qualquer coisa do gênero. A ocasião estava mais para dança — e os casais souberam aproveitar — drinques e para uma conversa animada entre velhos amigos.

Para a maioria dos presentes, aliás, o reencontro com amigos e profissionais distantes no dia-a-dia foi um dos pontos altos do evento.

O presidente da Sobratema, Carlos Figazzola Pimenta, e os demais membros da diretoria circularam entre os presentes, colocando-se à disposição de todos.

Para Pimenta, o encontro de final de ano tem que ser assim mesmo. "Não é um momento para resolver algum negócio, tem que ser que ser um ambiente descontraído, e realizado a partir das dez da noite em um local com ambiente dançante, pois um simples jantar também costuma ser formal", diz.

Ainda assim não faltaram elogios gerais ao estágio atual de profissionalização da entidade e também convites para parcerias em futuros eventos e seminários que a Sobratema irá realizar em 1997. Além disso, sentia-se entre os convidados grande expectativa em relação à realização da Expo 97.

Independente disso, diz Pimenta, o evento foi uma forma da Sobratema agradecer mais uma vez a todos aqueles que colaboraram com a entidade durante o ano. "Não convidamos somente associados ou pessoas do nosso círculo de amizades, mas todos aqueles que participam do desenvolvimento de nosso setor".

O santo é de barro

REF 107

Celso Ming

O ano de 1997 não promete um grande desempenho para a economia. E promete menos ainda para o setor de obras públicas.

Ainda que, por razões políticas, o governo não se disponha a pisar fundo no freio da economia, há três fatores atuando nesse sentido, todos eles pedindo menos pressa com o andor, que o santo é de barro.

O primeiro deles é o estado ainda precário das finanças públicas. Depois de dois anos seguidos de déficits orçamentários e de sensível agravamento em 1996, o governo federal tem de segurar como pode as finanças públicas neste ano, se não por outra razão, ao menos para ter mais energia para gastar em 1998, um ano eleitoral.

Os estados, por sua vez, continuarão mal das pernas. Só não continuarão pior porque o governo federal está cuidando da renegociação das dívidas administradas pelos governadores e, também, porque deverão neste ano aprofundar-se os processos de saneamento. No entanto, a grande novidade nesse campo, desta vez favorável, será um forte impulso na velocidade das privatizações e uma maior abertura de concessões ao setor privado.

Os municípios serão, em 1997, o segmento mais castigado do setor público. Com raras exceções, os novos prefeitos assumiram prefeituras praticamente quebradas e serão obrigados a recompor suas finanças pelo menos nos próximos dois anos.

Um fato relativamente novo tenderá a agravar esse quadro. Estão em fase final de julgamento na Justiça do Trabalho nada menos que 800 mil processos movidos por servidores públicos contra os governos dos três níveis de administração pública. Será inevitável o aumento das cobranças precatórias, reduzindo, conseqüentemente, os recursos disponíveis para o custeio e o investimento público.

Desequilíbrio cambial

O segundo fator que exigirá a adoção de uma política econômica conservadora é o mau desempenho da balança comercial (exportações menos importações). O déficit de 1996, de US\$ 5,5 bilhões, tem tudo para alargar-se para perto dos US\$ 10 bilhões. Em consequência da abertura da economia, há um forte movimento de redução de custos, o que está levando a indústria a suprir-se crescentemente de insumos, matérias-primas e subconjuntos importados. Trata-se de um processo que vai aprofundar-se ao longo deste ano.

Para não ter que mexer no câmbio, o governo terá que redobrar os cuidados na política monetária. Ninguém deve contar com expansão dos financiamentos e os juros continuarão necessariamente altos — o que, por si só, conterá a expansão da economia.

Ao contrário do que muitos vêm imaginando, se o Congresso aprovar o projeto de reeleição,

esse quadro não mudará para melhor. Ao contrário, isso encorajaria o governo a aprofundar novos ajustes para que, em 1998, esteja em condições de desapertar o cinto.

O peso dos ca3rnês

O terceiro fator que pede uma redução de marchas da economia é o esgotamento da capacidade de endividamento familiar do brasileiro. A partir de março, o consumidor estará reduzindo sua ida às compras porque enfrentará pesados compromissos com o desconto dos cheques pré-datados e o pagamento dos carnês de prestação, correspondentes às compras feitas seis meses antes. As classes médias, por sua vez, com orçamento enfraquecido pelo desaparecimento das receitas financeiras e pelo forte aumento dos serviços (especialmente mensalidades escolares e planos de saúde), estarão dando prioridade à recomposição de suas reservas e, por isso, estarão menos propensas a gastar.

No entanto, a tendência clara ao desaquecimento não significará estagnação, nem será a principal característica dos negócios ao longo do ano. Está em curso na economia uma profunda mudança de mentalidade, em direção à maior eficiência, ao aumento da competitividade e à procura de novos caminhos.

Exemplo disso é a grande revolução que está acontecendo na construção de habitações na região metropolitana de São Paulo. Cerca de metade dos lançamentos imobiliários estão sendo feitos por cooperativas habitacionais que, nesse mercado, vêm ocupando o espaço abandonado tanto pelos bancos quanto pelas construtoras ainda atrasadas no processo de ajuste



SANTIAGO & CINTRA
Sistemas de Automação Topográfica

- Estações Totais
- Receptores GPS
- Níveis Laser
- Softwares para Topografia

Rua Padre Leonardo, 280
CEP 04625-021 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 543.3433 - Fax: (011) 531.0880

REF 108



Sou sócio da Sobratema e quero alterar meus dados cadastrais:

COLE AQUI
a etiqueta incorreta do último exemplar recebido

Quero me associar à Sobratema :

- 6 meses P. Física (R\$ 25,00)
- 6 meses P. Jurídica (R\$ 100,00)

Nome _____
 Cargo _____
 Empresa _____
 Endereço _____
 Cidade _____ Estado _____ CEP _____
 Telefone _____ Fax _____
 Assinatura _____ Data _____

Envie pelo correio ou pelo fax (011) 825-0224 e aguarde cobrança bancária



SERVIÇO M&T DE CONSULTA

M&T Receba maiores informações sobre os assuntos que chamaram sua atenção. Nossos artigos, editoriais e anúncios possuem um nº de código que responde aos números aqui impressos; faça um círculo ao redor do número de código do assunto que despertou seu interesse, preencha o questionário, envie para nós e aguarde o recebimento de informações adicionais. Para assuntos de código, escreva-nos ou mande-nos um fax mencionando a edição, página e título, além da consulta específica.

Tipo de Negócio / Indústria (Favor assinalar apenas um item)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Empreiteira | <input type="checkbox"/> 6 Prestador de Serviços |
| <input type="checkbox"/> 2 Aluguel de Equip. | <input type="checkbox"/> 7 Orgão do Governo |
| <input type="checkbox"/> 3 Estabelecimento Ind. | <input type="checkbox"/> 8 Locador de Equip. |
| <input type="checkbox"/> 4 Fabricante de Equip. | <input type="checkbox"/> 9 Outros (especifique) _____ |
| <input type="checkbox"/> 5 Agente / Distribuidor | |

Nome _____
 Cargo _____
 Empresa _____
 Endereço _____
 Cidade _____ CEP _____
 Telefone _____ Fax _____

Qual o tipo de equipamento que você compra, especifica, usa, vende ou assiste? (favor assinalar os itens aplicáveis)

- | | |
|---|---|
| A <input type="checkbox"/> Construção Pesada | E <input type="checkbox"/> Veículos Leves |
| B <input type="checkbox"/> Construção Predial | F <input type="checkbox"/> Veículos Pesados |
| C <input type="checkbox"/> Máquinas Operatrizes | G <input type="checkbox"/> Outros (especifique) _____ |
| D <input type="checkbox"/> Agricultura | |

Qual o faturamento anual da sua empresa? (Milhares de Reais)

- | | |
|---|--|
| H <input type="checkbox"/> Menos de mil | K <input type="checkbox"/> 5 - 19.9 mil |
| I <input type="checkbox"/> 1 - 2.9 mil | L <input type="checkbox"/> 20 mil a 99.9 mil |
| J <input type="checkbox"/> 3 - 4.9 mil | M <input type="checkbox"/> acima de 100 mil |

Sua empresa tem oficina de manutenção própria?

- Sim Não

- 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111
 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123
 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135
 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147
 149 150 Outras _____



Cole o selo aqui

**Avenida Pacaembu,
nº 444, conj. 13
Fone/Fax: (011) 825-0224
CEP - 01155-000**



Cole o selo aqui

**Avenida Pacaembu,
nº 444, conj. 13
Fone/Fax: (011) 825-0224
CEP - 01155-000**

Litronic: para um rendimento mais produtivo.

Os usuários de máquinas de movimentação de terra necessitam de máquinas de alta produtividade. As escavadeiras hidráulicas da geração Litronic foram concebidas para trabalhar com grandes volumes. Estas escavadeiras se caracterizam por sua avançada tecnologia.

Litronic é o sistema total,

composto por uma eletrônica inteligente e uma hidráulica funcional, aumenta consideravelmente o grau de eficiência da escavadeira. Sua grande capacidade de rendimento a torna mais produtiva. Maior comodidade para o operador graças ao sistema Litronic de controle e regulação.

As escavadeiras Liebherr produzidas no Brasil são da mesma geração das produzidas na Europa.

1995: ano da centésima escavadeira Liebherr fabricada no Brasil.

Liebherr: Maiores benefícios através da melhor tecnologia.

Liebherr Brasil Guindastes e Máquinas Operatrizes Ltda.

Rod. Presidente Dutra Km. 59 - Guaratinguetá - SP

CEP: 12500-000 / Caixa Postal: 204

Fone: (0125) 32-4233 - Fax: (0125) 32-4366

Esqr. São Paulo - Fone/Fax: (011) 950-3019



REF 100

LIEBHERR

A Melhor Máquina

Agora é muito mais fácil escolher um equipamento de asfalto



O misturador Double Barrel® da Astec torna a escolha de um equipamento de asfalto muito mais fácil. É fornecido com todos os nossos equipamentos misturadores tipo tambor:

- 1 Equipamento estacionário
- 2 Equipamento deslocável M-Pack®
- 3 Equipamento portátil Six Pack®
- 4 Equipamentos portáteis internacionais

O desempenho do misturador Double Barrel supera o de qualquer outro misturador, seja de fluxo paralelo seja de contra fluxo. Proporciona taxas mais altas de produção. Utiliza menos combustível. Reduz, de uma maneira significativa, os seus custos por tonelada de mistura.

Porque escolher qualquer outro?

No Brasil:
Fone (011) 287-0108
Fax (011) 251-4301



ASTEC

Uma subsidiária da Astec Industries, Inc.

PO Box 70787 • 4101 Jerome Ave. • Chattanooga, TN 37407 USA • Tel.: 423-867-4210 • Fax: 423-867-463

