Revista M&T
Manutenção & Tecnologia
Nº 74
SOBRATEMA

IMIGRANTES
Um balanço das tecnologias e métodos utilizados nas obras de duplicação

IMIGRANTES
Un balance de las sistemas y métodos utilizados en las obras de duplicación

PLANEJAMENTO
Os desafios envolvidos no projeto de Niemeyer para o Novo Museu, no Paraná

PLANEAMIENTO
Los desafíos del proyecto de Niemeyer para el Novo Museu, en Paraná

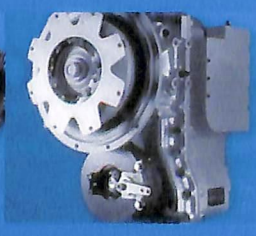
EQUIPAMENTOS
Shields batem recordes de produção no metrô de Caracas

EQUIPOS
Shields baten récords de producción en el metro de Caracas

Veículos de construção, mineração, movimentação de material e equipamentos florestais dependem da qualidade dos eixos, transmissões e cardans. A Spicer é a parceira ideal de sua confiança, que satisfaz a expectativa de seus clientes para os equipamentos fora-de-estrada. Conte conosco com relação a qualidade do produto, recursos a nível mundial e novas tecnologias – incluindo controles eletrônicos e projetos com tecnologia de ponta. Nossos produtos proporcionam desempenho seguro e confiável, atendendo as exigências que suas aplicações requerem. Nosso pessoal inovador garante que você sempre encontrará a melhor solução. Esta é a razão pela qual, a Spicer é sua fonte global exclusiva para eixos, transmissões e cardans. Para conhecer melhor a nossa empresa, visite o site www.dana.com/offhighway.

DANA

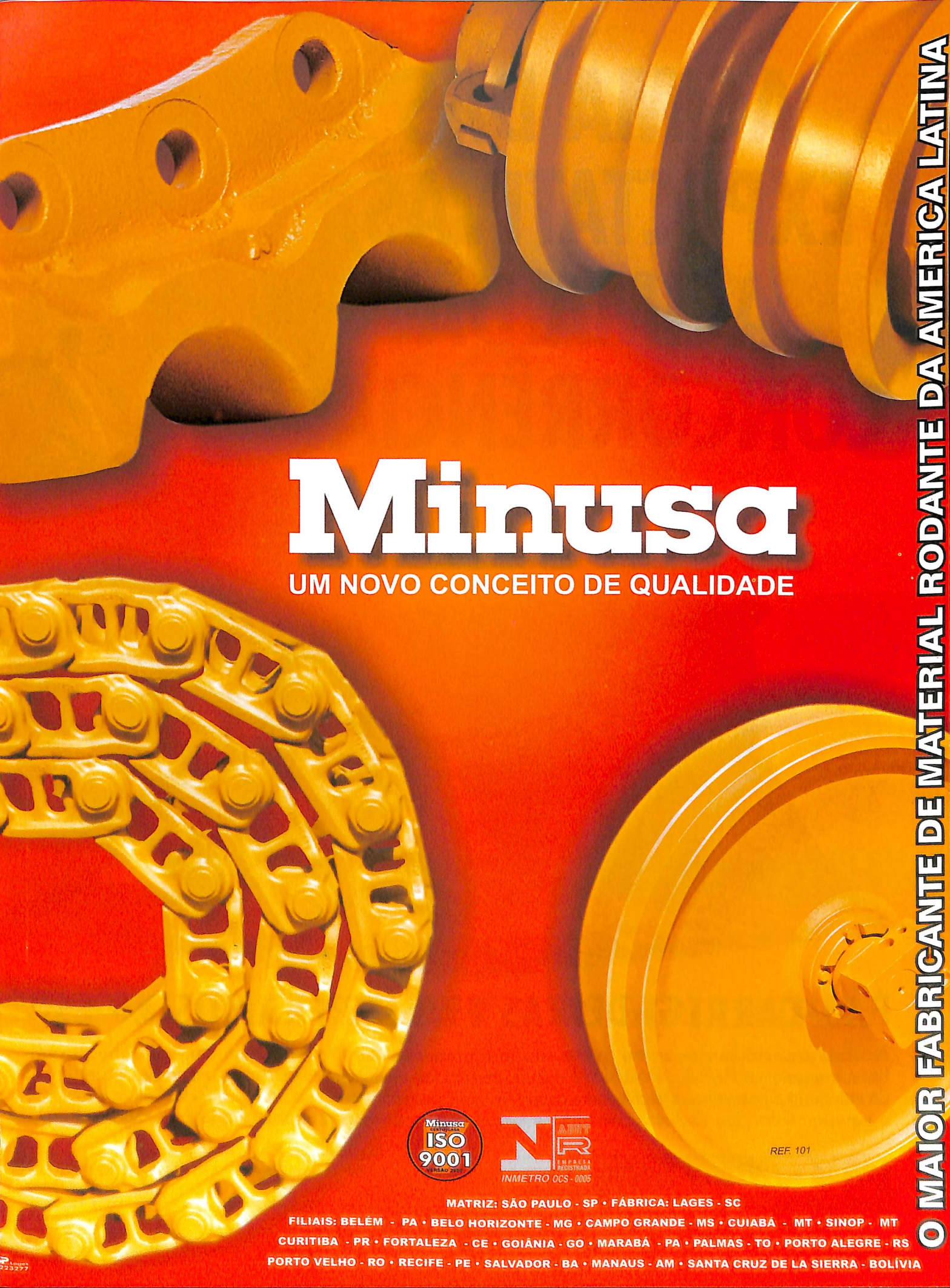
REF. 100



SPICER®

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

People Finding A Better Way®


Minusa
UM NOVO CONCEITO DE QUALIDADE
O MAIOR FABRICANTE DE MATERIAL RODANTE DA AMERICA LATINA
Minusa CERTIFICADA ISO 9001 VERSÃO 2000
ABNT EMPRESA REGISTRADA
INMETRO OCS - 0005
REF. 101
MATRIZ: SÃO PAULO - SP • FÁBRICA: LAGES - SC
FILIAIS: BELÉM - PA • BELO HORIZONTE - MG • CAMPO GRANDE - MS • CUIABÁ - MT • SINOP - MT
CURITIBA - PR • FORTALEZA - CE • GOIÂNIA - GO • MARABÁ - PA • PALMAS - TO • PORTO ALEGRE - RS
PORTO VELHO - RO • RECIFE - PE • SALVADOR - BA • MANAUS - AM • SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLÍVIA

ACIMA DAS EXPECTATIVAS, ACIMA DA CONCORRÊNCIA.

PÁS-CARREGADEIRAS FW. SUPERAMOS AS ESPE

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

FW140 • FW160 • FW200

REF. 102

FICAÇÕES, PARA SUPERAR SUAS EXPECTATIVAS.

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

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

FIATALLIS

NINGUÉM SUPERA A FIATALLIS. SÓ A FIATALLIS.

SOBRATEMA

Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção

Diretoria Executiva e Endereço para Correspondência: Avenida Francisco Matarazzo, 404, Cj. 401 - Água Branca
São Paulo - SP, CEP: 05001-000.
Sede: Rua Três Andradas, 723, Bl A, Osasco, SP - Tel/Fax 55 11 3662-4159.
E-mail: sobratema@sobratema.org.br

Diretoria: Presidente - Jader Fraga dos Santos.
Vice Presidente - Afonso C. Legaspe Mamede.
Vice Presidente - Benito Francisco Bottino.
Vice Presidente - Carlos Fugazzola Pimenta.
Vice Presidente - Gervasio Edson Magno.
Vice Presidente - Gilberto Leal Costa.
Vice Presidente - Jonny Altstadt.
Vice Presidente - Ledio Augusto Vidotti.
Vice Presidente - Luiz C. de Andrade Furtado.
Vice Presidente - Mario Humberto Marques.
Vice Presidente - Mario Sussumu Hamaoka.

Diretor Regional/RJ - Gilberto Leal Costa Tel: 21 2537-8334 Ramal 279
Diretor Regional/MG - Petronio de Freitas Fenelon - Tel: 31 3290-6706
Diretor Regional/PR - Wilson de Andrade Meister - Tel: 41 322-6611 Ramal 333
Diretor Regional/SC - Sérgio Luiz S.Barros Tel:48 9972-2670
Diretor Regional/BA/SE/AL - José Luiz P. Vicentini - Tel: 41 312.0191
Diretor Regional/PE/RN/PB - Laércio de Figueiredo Aguiar - Tel: 81 3441-2702
Diretor Regional/CE/PI/MA - Antonio Almeida Pinto - Tel: 85 256.2211
Diretor Regional/GO - Eduardo Braz P. Gomes Tel: 62 317-1662
Diretor Regional/Centro Oeste - Woxthon L. Moreira - Tel: 67 562-1411
Director Regional/Chile - José Jorge R. Araújo Tel: 56 2 382-6444
Director Regional/Peru - Fernando Harmsen Andreés Tel: 51 1221.2731 **Diretor Regional/USA** - Steve Schneider Tel:1 713 973-9730

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

Expediente - Conselho Editorial: Jader Fraga dos Santos, Mario Sussumu Hamaoka, Luiz A. Tonello, Cesar Schmidt, **Gino R. Cucchiari**, Leonilson Rossi e Orlando Arikawa. **Gerente Geral:** Hugo José Ribas Branco. **Jornalista Responsável:** Wilson Bigarelli Mtb 20.183. **Produção Gráfica:** Delphos Propaganda & Marketing S/C Ltda. **Traduções para o Espanhol:** Maria Del Carmen Galindez.

A Revista M&T - Manutenção & Tecnologia é uma publicação dedicada à tecnologia, gerenciamento, manutenção e custos de equipamentos. As opiniões e comentários de seus colaboradores não refletem, necessariamente, as posições da diretoria da SOBRATEMA. **Tiragem:** 10.000 exemplares. **Circulação:** Brasil, América Latina e USA. **Periodicidade:** bimestral.

ÍNDICE

OBRA

ESPECIAL IMIGRANTES - Um balanço das principais tecnologias e metodologias empregadas nas obras de duplicação da rodovia.
OBRA - ESPECIAL IMIGRANTES - Un balance de los principales métodos y sistemas tecnológicos empleados en las obras de duplicación de la autopista.

FOTO DE CAPA: CORTESIA DA ECOVIAS.

SEÇÕES/*SECCIONES*

Editorial/*Editorial* 08
Atividades da Sobratema/*Actividades de Sobratema* 10
Custos/*Costos* 42
Espaço Aberto/*Espacio Abierto* 60
Opinião/*Opinión* 65

MERCADO

Volvo Construction Equipment expande exportações e contabiliza em 2002 um lucro operacional de US$ 11,5 milhões. Meta neste ano é conquistar 19% do mercado de equipamentos.
MERCADO - Volvo Construction Equipment incrementa exportaciones y obtiene en 2002 un resultado operacional de US$ 11,5 millones. La meta de este año es conquistar el 19% del mercado brasileño.

MANUTENÇÃO

Dicas para material rodante elaboradas pelo departamento técnico de engenharia da Komatsu.
MANTENIMIENTO - Guía para el tren de rodaje elaborada por el departamento técnico de ingeniería de Komatsu.

PLANEJAMENTO

Um "olho"de Niemeyer no Paraná. Construtora executa em prazo recorde o ambicioso projeto do Novo Museu, em Curitiba.
PLANEAMIENTO - Un "ojo" de Niemeyer en Paraná. Empresa construye en plazo récord el ambicioso proyecto del NovoMuseu, en Curitiba.

ARTIGO

Os recordes de produção obtidos pelo dois shields EPB - Herrenknecht utilizados pela Construtora Norberto Odebrecht nas obras do Metrô de Caracas.
ARTÍCULO - Los récords de producción obtenidos por dos shields EPB - Herrenknecht utilizados por la empresa Construtora Norberto Odebrecht en las obras del Metro de Caracas.

EDITORIAL

Um tempo de expectativas e desafios.

Neste início de ano, ainda cercado de expectativas em relação à posse de um novo governo em nível federal, a Sobratema também promove um intenso debate interno com os responsáveis pelos diversos programas de ação. O nosso foco está centrado logicamente na M&T EXPO'2003 – Feira Internacional de Equipamentos para Construção e Mineração, a ser realizada de 16 a 20 de setembro, no Centro de Exposições Imigrantes em São Paulo. A M&T EXPO já está consolidada como o principal evento do segmento de equipamentos na América Latina e é natural que concentre as atenções do Comitê Executivo da entidade e de todo o quadro de colaboradores.

Não queremos perder de vista, no entanto, as prioridades definidas no ano passado, por exemplo, para o Instituto de Treinamento Opus e o Programa Ferramenta. Criados respectivamente para promover o acesso de operadores qualificados e estudantes de engenharia ao nosso mercado de trabalho, são dois programas em que a Sobratema demonstra claramente os objetivos sociais previstos em seus estatutos.

A qualificação de pessoal também é a nossa principal motivação ao insistir já no mês de abril, na organização de mais uma "Missão Técnica", desta vez com destino à Intermat, em Paris. Com apoio dos promotores da feira francesa, conseguimos montar um pacote de preços diferenciados e temos a expectativa de reunir 80 profissionais no grupo da Sobratema. Será também uma nova oportunidade para divulgação da própria M&TEXPO no exterior.

Todas essas atividades simultâneas certamente colocarão à prova o novo modelo de gestão que implantamos no ano passado, complementado por duas iniciativas recentes que objetivam reforçar a nossa estrutura operacional e garantir a qualidade no atendimento das demandas de nossos associados. Estamos falando não somente das nossas novas instalações em São Paulo — maiores e muito melhores estruturadas que as anteriores.

O que nos parece mais importante é que esse novo espaço – que inclui até mesmo um auditório de treinamento para o Instituto Opus e para reuniões – está sendo dirigido diretamente por um dos membros de nosso Comitê Executivo, o vice-presidente Gilberto Leal Costa. Depois de alguma relutância em face de sua agenda pessoal e profissional, esse experimentado profissional na área de equipamentos, finalmente aceitou o nosso convite. Temos certeza que, com o apoio de todos, ele certamente colocará a Sobratema à altura de superar todos os desafios que tem pela frente neste ano.

Um abraço a todos,
Jader Fraga dos Santos

SOBR

Época de expectativas y desafíos.

En este comienzo de año, todavía rodeado de expectativas con relación a la toma de posesión del nuevo gobierno en el ámbito federal, Sobratema también promueve un intenso debate interno entre los responsables de los diversos programas de acción. Nuestro foco está puesto lógicamente en la M&T EXPO'2003 –Feira Internacional de Equipos para la Construcción y Minería–, que tendrá lugar del 16 al 20 de setiembre, en el Centro de Exposiciones Imigrantes de la ciudad de São Paulo. La M&T EXPO ya se ha consolidado como el principal evento del sector de maquinaria en América Latina y es natural que concentre la atención del Comité Ejecutivo de la entidad así como de todo el cuadro de colaboradores.

No debemos perder de vista, no obstante, las prioridades definidas el año pasado, por ejemplo, para el Instituto de Capacitación Opus y el Programa Herramienta. Creados para promover el acceso de operadores calificados y estudiantes de ingeniería, respectivamente, a nuestro mercado de trabajo, se trata de dos programas por medio de los cuales Sobratema pone en práctica los objetivos sociales previstos en sus estatutos.

La calificación del personal también es nuestra principal motivación para insistir en la organización de una nueva "Misión Técnica", ya en el mes de abril con destino a la Intermat, en Paris. Contando con el apoyo de los promotores de la feria francesa, hemos conseguido montar un paquete de precio diferenciado y esperamos que el "grupo Sobratema" esté integrado por 80 profesionales. Será también una nueva oportunidad para divulgar nuestra M&T EXPO en el exterior.

Todas estas actividades simultáneas pondrán a prueba el nuevo modelo de gestión que implantamos el año pasado, complementado por dos iniciativas recientes que apuntan a reforzar nuestra estructura operacional y garantizar la calidad de la atención a las demandas de nuestros asociados; y no nos referimos solamente a nuestras nuevas instalaciones en São Paulo, más amplias y mucho mejor estructuradas que las anteriores.

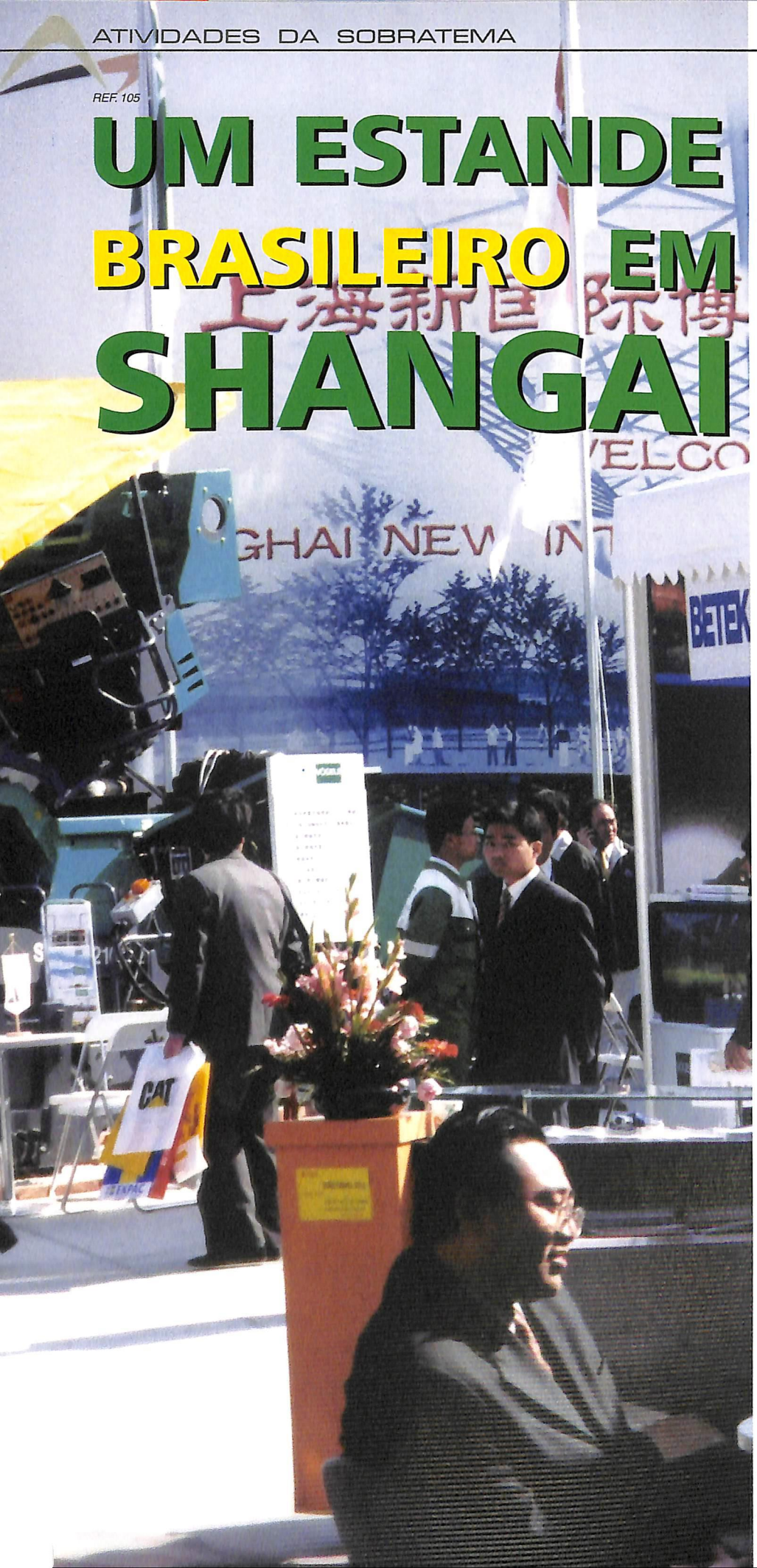
Lo que nos parece más importante es que este nuevo espacio –que cuenta incluso con un amplio auditorio en el que el Instituto Opus dictará clases de capacitación y donde se realizarán reuniones– está siendo dirigido por uno de los miembros de nuestro Comité Ejecutivo, el vicepresidente Gilberto Leal Costa. Venciendo una cierta renuencia, debida a sus diversos compromisos personales y profesionales, este experimentado profesional del área de equipos, finalmente aceptó nuestra invitación. Estamos seguros de que, con el apoyo de todos, logrará elevar a Sobratema a una altura que le permita superar todos los desafíos que deberá enfrentar a lo largo de este año.

Un abrazo a todos,
Jader Fraga dos Santos

ATEMA

REF. 105

UM ESTANDE BRASILEIRO EM SHANGAI



A Sobratema esteve ao lado das principais entidades internacionais representativas do segmento de equipamentos durante a Bauma China 2002, feira internacional organizada pela Messe München GmbH, entre 5 e 8 de novembro do ano passado, no Shanghai New International Expo Center, na China. Todas as principais marcas mundiais estiveram representadas no evento, realizado em um dos mais modernos centros de exposição da Ásia, com 45.000 m2 de área coberta e 20.000 m2 de área externa.

A iniciativa da Messe München de promover uma edição "extra" da Bauma (maior feira mundial do setor, que ocorre a cada três anos em Munique) fora da Alemanha, visa a cobertura de um mercado em franco crescimento a partir de um relacionamento mais estreito com um país que desponta como a próxima potência mundial. Da parte da Sobratema, a feira na distante Shanghai foi uma nova oportunidade para divulgação da M&T EXPO'2003 junto a empresários, empresas e profissionais, do exterior.

Roberto Ferreira, diretor executivo do Instituto Opus de treinamento de profissionais de equipamentos, da Sobratema, representou a diretoria da entidade, na feira de Shangai. As suas atividades no evento foram orientadas a partir do estande da M&T EXPO'2003, montado na área nobre de pavilhões internacionais, para o qual, para atendimento ao público visitante, foi especialmente contratada uma recepcionista bilíngüe local. Ferreira ministrou a palestra "Brasil: oportunidades crescentes num tempo de desafios" para empresários e profissionais asiáticos. "O Brasil (Baa-shi, em chinês), lembra ele, não é desconhecido apenas dos norte-americanos. Material informativo sobre o nosso país deve estar disponível em todas as ocasiões em que tivermos que nos deslocar ao exterior em missão profissional".

Outra dica de Ferreira para quem pretende algum dia negociar com os chineses: "O texto deve ter sempre uma versão na língua local. Na China, o público em geral não fala outra língua além da sua. Todo o material de sinalização visual e de comunicação impressa ou televisiva deverá ser elaborado levando isso em consideração. O chinês adora coletar papel e brinde (qualquer brinde: eles colecionam sacolas, bonés, canetas, o que quer que seja distribuído gratuitamente)".

Durante a feira, Roberto Ferreira manteve contato com executivos e representantes de entidades e feiras de diversos países. A ocasião foi propícia para confirmar a presença de um grande número de empresas

internacionais na M&T EXPO'2003. Jorge Quartero, presidente da entidade espanhola ANMOPyC, por exemplo, reiterou a certeza da participação dos ibéricos, através da associação que preside. Rénaud Buronfosse, gerente geral da francesa MTPS, declarou estar trabalhando com afinco no sentido de angariar patrocínio para a formação de um pavilhão de empresas do seu país.

Peter Hug, da área de relações internacionais da VDMA alemã, por outro lado, garante já ter formado um grupo mínimo de 10 empresas para participarem da feira brasileira. Entre os asiáticos, conquanto ainda haja indefinições de japoneses e coreanos, a China, através da presidente assistente da CNCMC (principal entidade representativa do setor naquele país) mais do que confirmou presença, reiterando acordo assinado anteriormente.

Divulgação internacional da M&TEXPO 2003

REF. 106

Para penetração de solo, a Ecoplan

SEMPRE

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

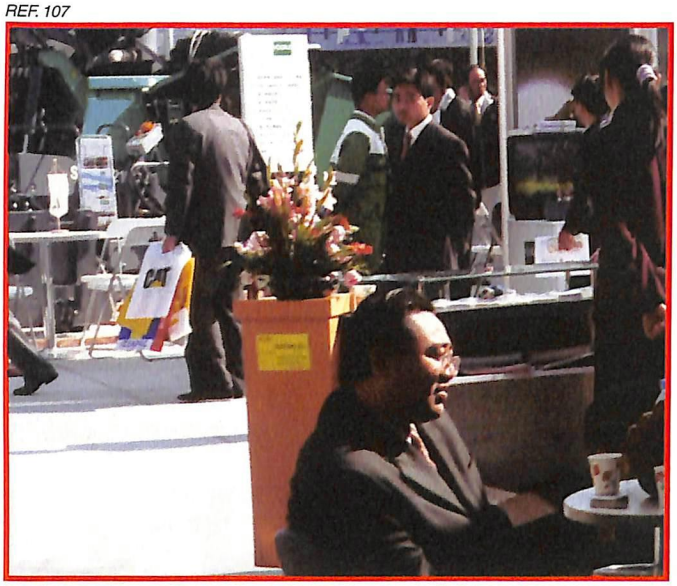
A alta qualidade, resistência e durabilidade das ferramentas ECOPLAN para penetração de solo, resistem às mais severas condições de trabalho e são utilizadas por grandes empresas da construção pesada, terraplanagem e mineração. Se você tem alto impacto, utilize a tecnologia da ECOPLAN.

QUALIDADE - RESISTÊNCIA - DURABILIDADE

METALÚRGICA ECOPLAN LTDA.
Fone: 55 (0xx51) 470.6825 - Fax: 55 (0xx51) 470.1466
E-mail: fps@metalurgicaecoplan.com.br - Site: www.metalurgicaecoplan.com.br

ecoplan
METALÚRGICA
A força do aço

REF. 107



UN STAND BRASILEÑO EN SHANGAI

Sobratema se encontró lado a lado con las principales entidades internacionales que representan el sector de maquinaria durante la feria internacional Bauma China 2002, organizada por Messe München GmbH, entre el 5 y el 8 de noviembre del año pasado, en el predio ferial Shanghai New International Expo Center, en China. Todas las principales marcas mundiales estuvieron representadas en el evento, que tuvo lugar en uno de los más modernos centros de exposición asiáticos, que tiene 45.000 m² de área cubierta y 20.000 m² de área externa.

La iniciativa de la empresa Messe München de promover una edición "extra" de la Bauma (mayor feria mundial del sector, que se lleva a cabo cada tres años en Munich) fuera de Alemania, tuvo como mira la cobertura de un mercado en franco crecimiento, por medio del estrechamiento de relaciones con el país que está despuntando como la próxima potencia mundial. Por su parte, Sobratema encaró la feria en la distante Shangai como una nueva oportunidad de divulgar la M&T EXPO'2003 entre empresarios, empresas y profesionales extranjeros.

Roberto Ferreira, director ejecutivo del Instituto Opus de capacitación de profesionales operadores de máquinas, de Sobratema, representó la entidad en la feria de Shangai. Sus actividades en el evento tuvieron como base el stand de la M&T EXPO'2003, montado en una de las mejores zonas de los pabellones internacionales, en el cual una recepcionista bilingüe local, especialmente contratada para ese fin, atendía al público visitante. Ferreira dictó una conferencia sobre "Brasil: oportunidades crecientes en una época de desafíos", para empresarios y profesionales asiáticos. "Brasil (Baa-shi, en chino) no es desconocido sólo para los norteamericanos. Abundante material informativo sobre nuestro país debe estar disponible en todas las ocasiones en que tengamos oportunidad de ir al exterior en misión profesional", hace notar Ferreira.

Otra recomendación de Ferreira para quienes tengan planes de negociar con los chinos es la siguiente: "El texto debe tener siempre una versión en la lengua local. En China, el público en general no domina más que su propio idioma. Todo el material de señalización visual y de comunicación de prensa escrita o televisiva deberá ser elaborado teniendo en cuenta este dato. A los chinos les encanta coleccionar papel y obsequios de (cualquier tipo de obsequio: coleccionan bolsas, gorras, bolígrafos, lo que sea que se distribuya gratuitamente)."

Durante la feria, Roberto Ferreira entró en contacto con ejecutivos y representantes de entidades y ferias de diversos países. La oportunidad fue propicia para confirmar la presencia de un gran número de empresas internacionales en la M&T EXPO'2003. Jorge Quartero, presidente de la asociación española ANMOPyC, por ejemplo, ratificó la participación de las empresas ibéricas, a través de la entidad que preside. Rénaud Buronfosse, gerente general de la asociación francesa MTPS, declaró que está trabajando con empeño con el objetivo de obtener patrocinio para montar un pabellón de empresas de su país.

Peter Hug, del área de relaciones internacionales de la asociación alemana VDMA, por su parte, garantiza que ya ha formado un grupo con un mínimo de 10 empresas para participar de la feria brasileña. Entre los asiáticos, a pesar de que todavía hay indefiniciones entre japoneses y coreanos, China, a través de la presidenta asistente de CNCMC (principal entidad representativa del sector en ese país) ha confirmado fehacientemente su presencia, reiterando el acuerdo firmado con anterioridad.

REF. 108

SOLUÇÕES DEFINITIVAS EM TRANSPORTE, ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO.

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

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

VRM ENGENHARIA

VRM GOLDEN SERVICE

R. Diana, 592 - Cj. 42 - Perdizes - CEP 05019-000 - Tels.: (11) 3872-4778 / 3673-7535

INDECO
YOUR PARTNERS IN DEMOLITION

INDECO ITALIA - 70123 Bari - Viale Lindemann, 10 z.i. - ITALY - tel. +39 080 531 33 70 - fax +39 080 537 79 76 - www.indeco.it
INDECO BRAZIL - COPEX IMPORTAÇÃO E COMERCIO Ltda - Av. Patria 1171 Bairro São Geraldo
90230 Porto Alegre RS - BRASIL - tel. +55 51 3337 48 88 - fax +55 51 3342 48 14 - www.copex.com.br

Copex

REF. 110

A REALIZAÇÃO DE UM SONHO PAULISTA

Duplicação da rodovia dos Imigrantes complementa um projeto iniciado há mais de vinte anos de uma moderna highway de acesso da capital ao litoral (e vice-versa).

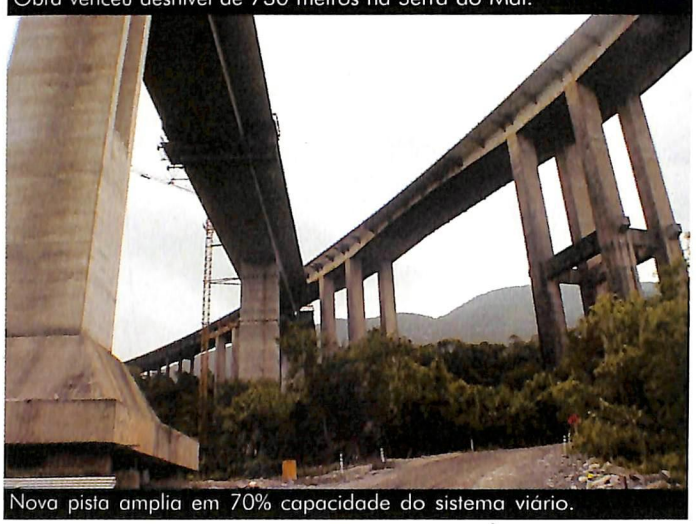
Em 17 de dezembro do ano passado, antecipando em cinco meses o prazo contratual, o Consórcio Imigrantes, formado pelas construtoras CR Almeida, do Brasil, e Impregilo, da Itália, entregou ao Governo do Estado de São Paulo e à concessionária Ecovias a segunda pista da rodovia dos Imigrantes, principal via de ligação entre a capital de São Paulo e o litoral sul do Estado — região de veraneio onde está localizado o Pólo Petroquímico de Cubatão e o Porto de Santos, o maior da América Latina.

O projeto, orçado em cerca de US$ 300 milhões, incluiu a execução de uma pista com 20.272 metros de extensão em pavimento de concreto com três túneis (8.231 metros), nove viadutos (4.280 metros) e 7.761 metros no trecho do Planalto. Os volumes envolvidos dão uma idéia da grandiosidade da obra. Calcula-se que foram utilizados 420.000 m3 de concreto (o suficiente para erguer nove estádios do Morumbi) e 25.000 t de aço (quatro torres Eiffel), além de 600.000 m2 em formas. Também puderam ser quantificados volumes de escavação em terra de 800.000 m3 e em rocha de 1200.000 m3.

No entanto, a real complexidade da obra – idealizada para ampliar em 70% a capacidade do sistema viário em que a rodovia está inserida (Anchieta-Imigrantes) de 8.500 veículos/hora para 14.000 veículos/hora – só fica evidente se considerado que dois terços do trajeto da nova pista foram executados em pleno Parque Estadual da Serra do Mar, expressiva reserva da Mata Atlântica remanescente no Brasil, onde o desnível de 730 metros teve que ser vencido, segundo rígidos critérios de segurança e proteção ambiental.

A realização dessa obra é uma "alavanca de desenvolvimento para o Estado de São Paulo", como destacou na inauguração o governador Geraldo Alckmin, e também é bastante representativa no imaginário dos paulistas em particular. É, por exemplo, mais uma via de acesso ao litoral, "em paralelo às trilhas dos primeiros colonizadores do Estado", como lembrou o presidente da concessionária Ecovias, Irineu Meireles. É também uma

Obra venceu desnível de 730 metros na Serra do Mar.



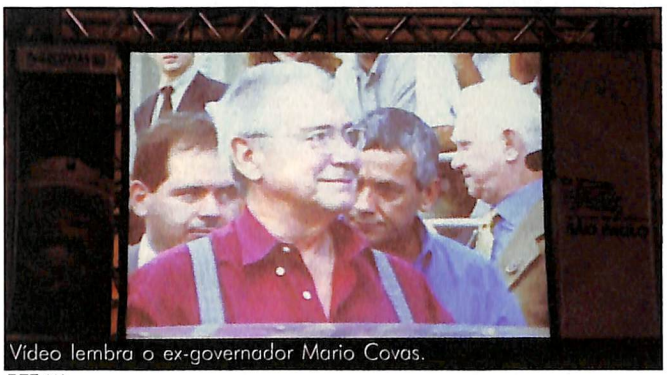
Nova pista amplia em 70% capacidade do sistema viário.

Três túneis (8.231 metros no total) para minimizar o impacto ambiental da nova pista.

das últimas obras iniciadas pelo falecido engenheiro civil Mário Covas, nascido em Santos, um dos mais carismáticos governadores que São Paulo conheceu nos últimos anos.

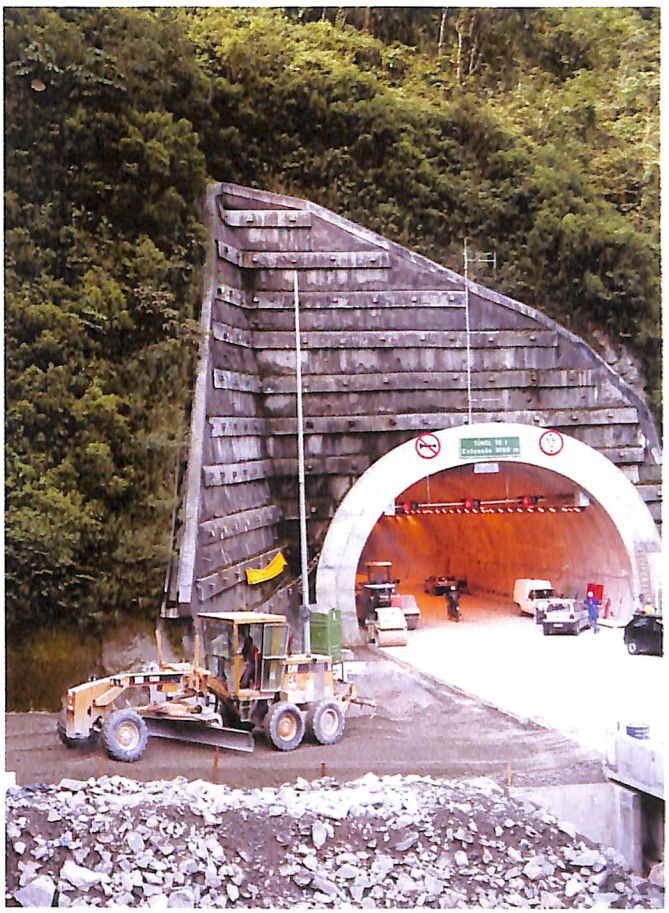
Do ponto de vista da engenharia, é uma obra arrojada, considerada por muitos como o mais importante e complexo projeto de engenharia rodoviária realizado neste início de século, pelas soluções tecnológicas, e pelas sofisticadas práticas de gestão ambiental. "É uma obra para currículo, mesmo para os mais experientes engenheiros de nossa equipe que já trabalharam em Itaipu e no Iraque. Complexa, difícil e onde, com todos os desafios, conseguiu-se antecipar as datas mais otimistas e num ambiente de rigorosa preservação ambiental", resume Jorge Luiz Coimbra Belich, superintendente de obra do Consórcio Imigrantes.

Meio ambiente. Entre março de 1999, quando foram iniciados os primeiros serviços de preparação das obras, até a conclusão da pavimentação em novembro de 2002, muitos foram os

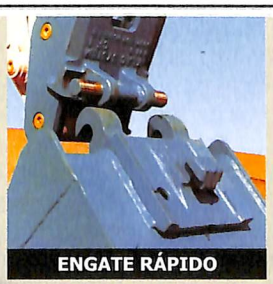


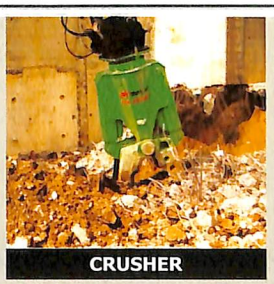
Vídeo lembra o ex-governador Mario Covas.

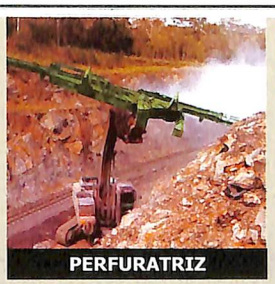
REF. 111

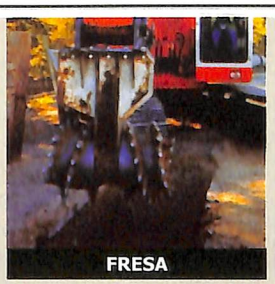


COMPACTADOR

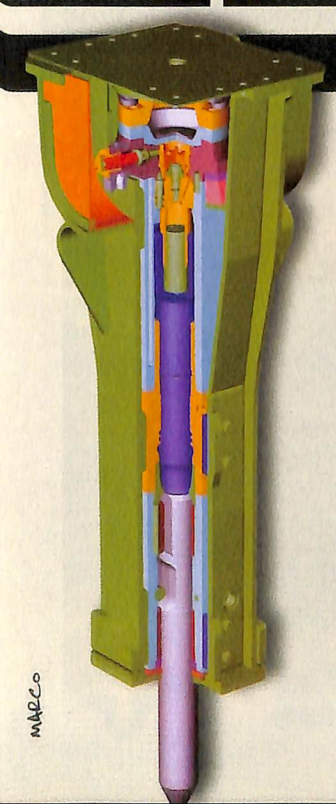

ENGATE RÁPIDO


CRUSHER


PERFURATRIZ


FRESA

PONTEIRAS



MACHBERT. ESPECIALISTA EM ACESSÓRIOS HIDRÁULICOS

A MACHBERT é uma empresa com mais de 10 anos de atuação no mercado nacional, com comprovada experiência e conhecimento em seu segmento. Além da renomada linha de Rompedores Montabert a MACHBERT distribui e presta Assistência Técnica integral para uma série de acessórios hidráulicos para várias finalidades, tais como demolição, movimentação, perfuração, compactação entre outros.

MACHBERT. A maior especialista do país em Acessórios Hidráulicos.

10 Anos

MACHBERT

Distribuidor Exclusivo Montabert

Estrada Municipal do Peron, 1945 - Distrito Industrial - 18103-000 - Sorocaba - SP - Fone: (15)225-4466 - Fax: (15)225-4450
e-mail: produtos@machbert.com.br

Produtividade dos jumbos garante antecipação do cronograma

A Atlas Copco Brasil Ltda.- Divisão CMT, firmou contrato de prestação de serviços com o Consórcio Imigrantes, compreendendo assistência técnica permanente, manutenção preventiva e corretiva, fornecimento de peças de reposição e material de perfuração. O contrato incluiu o suporte a quatro jumbos de perfuração de última geração, modelos "Rocket Boomer 353 ES" e Rocket Boomer WL3C, equipados com três braços hidráulicos BUT 35, três avanços BMH 6816, três perfuratrizes hidráulicas COP 1838 ME e uma plataforma de serviços HL 230.

Os jumbos são dotados de perfuração semi-automática através de um computador a bordo.O computador é alimentado com o plano de fogo já definido e com as coordenadas do túnel em relação a um ponto de referência. O jumbo é posicionado no túnel e alimentado com as coordenadas do eixo do túnel fornecidas pela topografia. A partir daí, o programa do jumbo define sua posição e, utilizando o monitor na cabine, com plano de fogo virtual, os operadores posicionam os braços hidráulicos para fazer a perfuração. O plano de fogo real é então executado na rocha com todos os parâmetros definidos.

Cada plano de fogo contém em torno de 140 furos de 4,6 metros cada, que são executados em aproximadamente 3 horas.Foram utilizados, também nessa obra, as ferramentas de perfuração Secoroc, produzidas pela Atlas Copco. O Consórcio Imigrantes decidiu pela utilização do material de extensão Secoroc em virtude das características de dureza e abrasividade da rocha a ser perfurada (granito/gnaisse).

O testemunho de Bento Manoel da Silva, supervisor geral de túneis, é bastante favorável, em relação à opção pela utilização do material Atlas Copco Secoroc."Quando nós começamos a perfuração dos túneis estávamos usando ferramentas convencionais do mercado, com bit de botão esférico, hastes e punhos com roscas R32 de diferentes fornecedores, mas devido à alta potência da perfuratriz Atlas Copco COP 1838, as hastes flexionavam, durante o embocamento, gerando desvios. Os punhos e hastes também quebravam". Para resolver esse problema o Consórcio Imigrantes resolveu testar as ferramentas Atlas Copco Secoroc com roscas R35, com hastes de perfil hexagonal e bit de botões balísticos.

Bento Manoel acrescenta:"Os produtos Atlas Copco Secoroc dessa linha surpreenderam a mim e à minha equipe, pois essas ferramentas continuaram o trabalho sem apresentar quebras, alcançando uma vida útil além da expectativa. O bit de botão balístico nos deu uma taxa de penetração 20% acima dos bits de botões esféricos usados anteriormente".

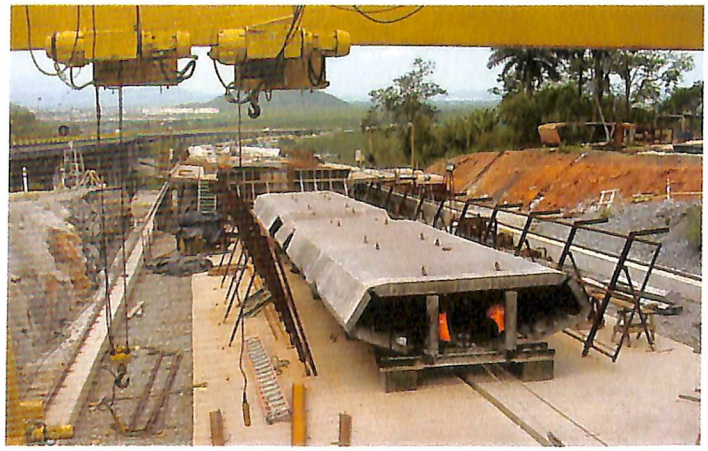
"Rocket Boomer 353 ES":Plano de fogo real é executado na rocha com todos os parâmetros definidos.

A utilização desse material possibilitou ao Consórcio Imigrantes terminar o trabalho de perfuração de rocha subterrânea 30 dias antes do prazo previsto, apesar dos 5 meses de atraso da obra, causados pelo desmoronamento de rocha. "A minha maior surpresa foi a quantidade de material de extensão utilizada quando a obra terminou, pois ele se mostrou muito menor do que a previsão feita anteriormente", afirma Bento Manoel.

Em virtude dos desmoronamentos ocorridos, outro material Atlas Copco foi introduzido na obra. Trata-se dos tirantes Swellex, que substituíram os tirantes convencionais utilizados com cartuchos de resina. Os tirantes Sweelex apresentaram maior estabilidade e uma redução de 60% no tempo de instalação, comparado com o tempo necessário para instalação de material similar.

desafios a serem vencidos, segundo Belich. O primeiro deles foi a liberação de áreas dentro do Parque da Serra do Mar que, a despeito do cronograma, só foram liberadas de maneira gradativa. Com isso, o início efetivo das obras nessas áreas foi adiado de setembro de 1999 para janeiro de 2.000."Tivemos que iniciar pelo trecho da Baixada, que está fora da área de abrangência da Serra do Mar, com a execução dos viadutos 7, 8, 9 e 10 e o emboque Santos do túnel 3/4", lembra ele.

As escavações nos outros túneis e a execução dos viadutos da Serra só foram liberadas posteriormente depois de prolongadas negociações com os órgãos ambientais, que resultaram em projetos e processos executivos ainda mais rigorosos do ponto de vista ambiental.Três túneis foram projetados, totalizando 8,23 quilômetros. O Túnel Descendente (TD) 1, com 3.146 metros de comprimento, é o maior túnel rodoviário do Brasil.



Com isto, foi possível reduzir, a apenas sete pontos, a interferência com a floresta nativa - as três entradas e saídas dos túneis e uma "janela" usada para agilizar a construção do TD 1 e que servirá como saída operacional, em caso de emergência.

Os seis viadutos no trecho de serra também foram redesenhados. A preocupação maior foi usar tecnologia construtiva de ponta para aumentar a distância entre seus pilares. Os vãos chegam a ter até 90 metros de afastamento, contra os 45 metros do projeto original.Essas medidas, aliadas a um complexo plano logístico para execução da obra resultaram na redução, em 40 vezes, da área afetada da Mata Atlântica, em comparação com a construção da primeira pista, na década de 1970. Naquela ocasião, foram afetados 1.600 hectares da floresta, reduzidos a 40 hectares agora.

A nova Imigrantes no trecho de serra tem três túneis: o TD 1, com 3.146 m; o TD 2, com 2.080 m; e o TD 3, com 3.005 m. O sistema escolhido para a construção foi o NATM (New Austrian Tunneling Method), o mais confiável para as condições geológicas da Serra do Mar. Quatro equipamentos de perfuração computadorizados - os jumbos - foram importados especialmente para a obra e ainda são hoje os únicos existentes no Brasil. Cada um dos túneis tem três faixas de rolamento, com uma faixa de segurança para o trânsito dos veículos de serviço e socorro. Têm 11 metros de altura, em média, e são providos de baias de emergência, com 60 metros de comprimento, para receber veículos em pane, sem que prejudiquem o fluxo de tráfego. São oito baias, uma a cada quilômetro, aproximadamente.

Na execução dos túneis, diz Belisch, as maiores dificuldades decorreram da falta de conhecimento das condições reais da rocha, "uma rocha sã, mas muito fraturada", à medida que as

Jorge Belish: superintendente da obra.

frentes iam avançando. Além disso, lembra ele, o túnel T3/4 foi afetado pelo escorregamento do quilômetro 43 da via Anchieta".

Nos viadutos, o maior desafio foram as fundações dentro de uma área restrita de 36 m2 para preservação da mata. "Para reduzir ao mínimo a necessidade de abertura de trilhas e clareiras na mata, equipamentos e materiais foram transportados por guindastes (gruas) até o local onde seriam construídas as fundações dos pilares".

Balanços sucessivos. O fator ambiental também foi determinante na adoção de três tecnologias distintas escolhidas para execução dos viadutos. A dos "balanços sucessivos", que consiste em fechar os vãos a partir dos pilares, em etapas. A cada trecho concretado, as formas são reposicionadas mais à

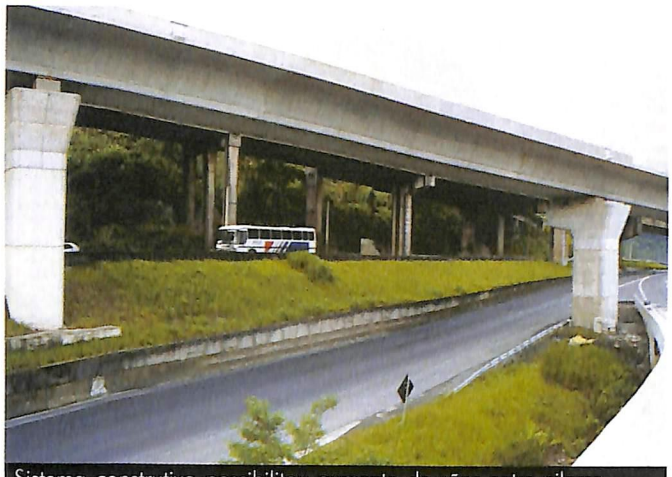
SEMI-REBOQUE CARREGA TUDO

TÃO ÚTIL QUANTO PRÁTICO **REBAIXADO**

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

DAMBROZ
CAXIAS DO SUL

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



Sistema construtivo possibilitou aumento de vãos entre pilares.

frente até que se unam no centro do vão, completando o tabuleiro (piso) do viaduto. Essa tecnologia foi usada nos Viadutos VD 1, 2 e 3, parte do VD 4 e no VD 7, o mais extenso deles, com 1.225 metros. "Esse sistema evita a necessidade de se fazer escoramento. O viaduto parte do pilar e vai sendo executado em balanço nos dois sentidos.. Com isso, se consegue também aumentar o vão entre os pilares.

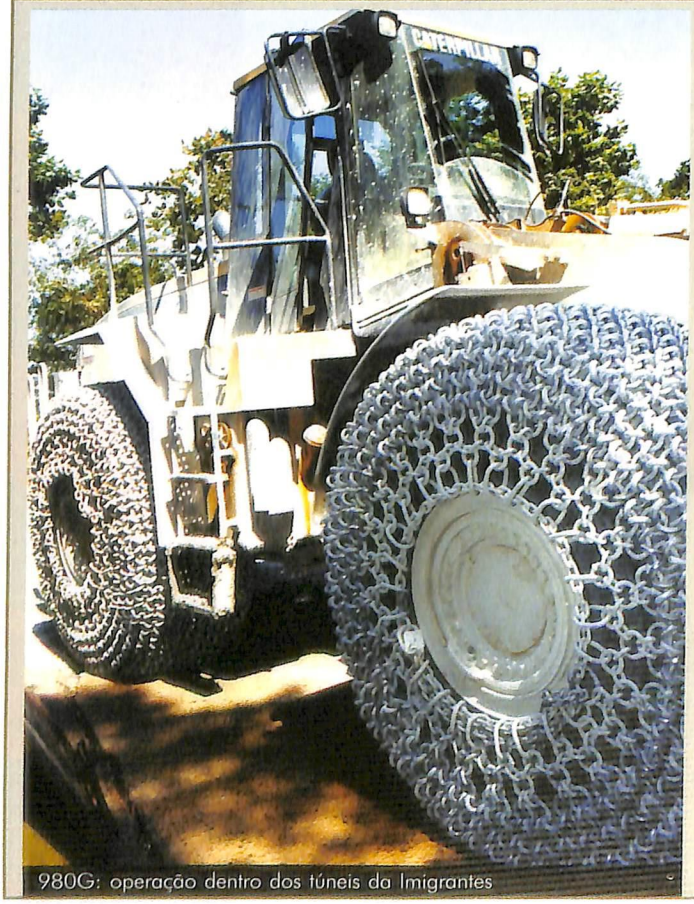
Nos VDs 8 e 10, usou-se a tecnologia de "ponte empurrada", pela primeira vez usada em descendente no Brasil - e no VD 10, em curva. Os tabuleiros desses viadutos eram concretados em formas especiais, em peças com 25 metros de comprimento e 600 toneladas de peso, aproximadamente. As peças eram "deslizadas" sobre os pilares com o auxílio de "macacos" hidráulicos (equipamentos importados), uma após outra, até que todo o viaduto se completasse. "Nas condições em que foram executadas, o sistema é inédito no mundo, com pendência de até 6% e em curva. Com essa inclinação, ele na verdade é segurado, não empurrado".

A terceira tecnologia utilizada na execução dos viadutos foi a de "vigas lançadas", a mais conhecida e usada em obras desta natureza, onde as vigas pré-moldadas são produzidas próximo ao local e posicionadas com o auxílio de guindastes. Os viadutos no trecho de serra têm três faixas de rolamento e acostamento; os viadutos 8, 9 e 10 têm duas faixas de rolamento e acostamento.

O pico das obras ocorreu do início de 2001 até julho de 2.002 – com o término das escavações dos túneis e a conclusão dos viadutos. A obra chegou a reunir um contingente de 2.900 pessoas, só nas obras civis. Foram instaladas duas centrais de britagem e três centrais de concreto. De acordo com Jorge Belich, o bom andamento da obra deve-se em grande parte à montagem de uma completa estrutura logística de apoio e suporte às várias frentes.

O Consórcio Imigrantes reabriu e recuperou a estrada de serviço utilizada na construção da primeira pista. Foram construídas 10 novas pontes ao longo da estrada, recuperado o pavimento asfáltico e erguidos novos muros e contenções.A premissa ecológica também exigiu uma infra-estrutura à parte.Para evitar que as águas drenadas durante as escavações dos túneis chegassem aos córregos da região contaminadas, o Consórcio Imigrantes, implantou 4 Estações de Tratamento de Água (ETAs). Essas ETAs têm capacidade para processar 700 mil litros/hora, suficientes para atender a uma cidade com 350 mil habitantes. A lavagem das betoneiras também foi feita com água represada em circuito fechado, sem qualquer contato com o meio ambiente.

A localização do canteiro de obras principal, é outra prova da



980G: operação dentro dos túneis da Imigrantes

Cat 980G destacou-se na carga de material

Duas pás-carregadeiras CAT 980G foram fundamentais na retirada do material detonado nos futuros túneis da pista e no carregamento dos caminhões para a britagem e o bota-fora.Luiz Carlos de Almeida Furtado, diretor de equipamentos da C.R.Almeida, afirma que a escolha da 980G foi decidida por seu rendimento e compatibilidade com o caminhão Mercedes-Benz 2638, utilizado no transporte de material. "A relação era de 2,5 caçambas para 1 caminhão já que, para não derramar, baixamos a carga da 980G de 4,3 para 3,8 m3/h e a do veículo de 14 para 10 m3 de rocha".

Ele lembra que, em duas horas e meia, as 980G carregavam todo o material detonado em 75 caminhões (750 m3). Como eram duas denotações diárias, cada máquina operava 5 horas na limpeza dos túneis e 12 horas carregando os caminhões com o material que era levado para a britagem ou para o bota-fora. As máquinas utilizaram pneus de fábrica Michelin L5, com blindagens — uma proteção contra o desgaste e para os próprios pneus, em razão dos fragmentos de rocha, semelhantes a navalhas, que ficavam imersos em água, no interior dos túneis, após a demolição.

A família de equipamentos Caterpillar também esteve bem representada nas obras da Imigrantes por equipamentos de última geração, como pás-carregadeiras 962G (usadas, por exemplo, na carga de brita na central de concreto móvel) e escavadeiras hidráulicas CAT320, utilizadas em aplicações tão diversas como a movimentação de pilhas na própria central de britagem e no interior dos túneis como porta-ferramentas.

Liebherr 954: rebaixamento de 15 m em trecho de 2 Km

Escavadeiras: maior solicitação no trecho do planalto

Luiz Carlos de Andrade Furtado, diretor de equipamentos da EBEC, diz que as escavadeiras Liebherr superaram as expectativas nas obras de duplicação da Imigrantes e elogia o respaldo de assistência técnica que recebeu da fábrica. "O importante é que desde o início eles se mantiveram abertos para discutir soluções conjuntas que levassem a uma configuração ideal de equipamentos para esse serviço". Essa parceria, diz Furtado, foi fundamental também para a estruturação de planos de manutenção preventiva e revisões programadas específicos para essa operação, que requereu praticamente disponibilidade total.

Durante as obras, as escavadeiras Liebherr foram bastante solicitadas em particular em um trecho inicial de quase dois quilômetros no traçado da nova pista da Imigrantes entre o planalto e a região da Serra do Mar que exigiu um rebaixamento de aproximadamente 15 m em toda sua extensão. Esse trabalho, feito em paralelo à execução de túneis e viadutos, implicou na movimentação de solo e rocha de cerca de 510 mil m³.

A escavação foi feita por um par de escavadeiras hidráulicas Liebherr (uma 942 e uma 954) que abasteceram ininterruptamente uma frota de caminhões basculantes Mercedes-Benz 2638, que transportaram o material até um bota-fora previamente preparado.

preocupação ecológica. Foi utilizada a mesma área que, há mais de 20 anos, serviu de canteiro para a construção da primeira pista e já se encontrava degradada. Neste mesmo local também foi implantada a central de britagem. Além de escritórios e alojamentos, o canteiro contou com um refeitório com capacidade para servir mais de 2 mil refeições/dia. Para não poluir o ambiente, toda a sobra dessas refeições era armazenada em câmaras frigoríficas até ser recolhida por veículos especiais. Toda a água servida e os esgotos gerados no canteiro também passavam por tratamento antes de serem devolvidos à natureza.

Ao ser concluída a obra, algumas das edificações foram mantidas intactas para uso de órgãos de controle ambiental e o restante do terreno será totalmente reflorestado com espécimes nativas da Mata Atlântica. Para cada uma das árvores suprimidas, outras 10 serão replantadas.

Viaduto Estaiado. Complementando a obra de duplicação da Imigrantes, a EBEC - Engenharia Brasileira de Construções, do grupo CR Almeida, executou em apenas nove meses um trecho adicional de três quilômetros na Baixada Santista, que inclui uma ponte sobre o rio Laranjeiras e um Viaduto Estaiado, que promete se transformar em um novo cartão postal da região. O Viaduto tem 390,5 metros de comprimento total, com 170 metros de sua estrutura suspensos por cabos de aço. São 100 toneladas de aço em seus 44 cabos. É, ainda, uma das oito únicas obras do gênero construídas no Brasil.

Aluga-se Confiabilidade

BRASIF Rental

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

O Suporte Brasif Rental mantém um estoque próprio de peças originais e uma estrutura profissional de assistência técnica, pronta para atender você.

Confiabilidade, tradição e excelência. 30 anos

SP (11) 4689.6550 RJ (21) 3865.8662
MG (31) 3329.7605 GO (62) 261.1621
ES (27) 3328.3338

www.brasifmaquinas.com.br

Versatilidade determinou escolha de auto-bombas

A Construtora Impregilo, uma das construtoras do Consórcio Imigrantes, adquiriu para as obras de duplicação, duas auto-bombas para concreto com mastro de distribuição marca Schwing, modelos BPL 900 HDR KVM 23 X - 125 com mastro de três secções para distribuição de concreto com alcance vertical de 23 metros e BPL 900 HDR KVM 32 - 125 com mastro de quatro secções para distribuição de concreto com alcance vertical de 32 metros.

A construtora especificou e comprou estes equipamentos principalmente pela versatilidade de trabalho dos mesmos, ou seja a distribuição do concreto com o mastro para distribuição nas bases e blocos dos viadutos com alto rendimento de bombeio e para o bombeamento vertical e horizontal estacionário a longas distâncias de bombeio.

As auto-bombas para concreto com mastros para distribuição Schwing foram utilizadas principalmente para o bombeamento e distribuição de concreto na construção dos viadutos, pontes e concretagens nas formas G dos diversos túneis, da nova Imigrante. A Schwing também foi responsável pela manutenção e treinamento dos operadores, garantindo com isso a disponibilidade e operatividade dos equipamentos quase em período integral para a obra. Segundo informações da obra foram bombeados e distribuídos, com estes equipamentos aproximadamente 60.000 metros cúbicos de concreto.

Os equipamentos Schwing são de fabricação nacional com tecnologia Alemã , com alguns componentes importados como, por exemplo, bombas hidráulicas e válvulas de concreto. Os equipamentos são standard na linha de fabricação da empresa, com baterias para o bombeio de 90 metros cúbicos/hora e pressões no concreto de 108 bar, mastros para distribuição de concreto com alcances verticais de 23 e 32 metros. Eles foram montados sobre chassis Mercerdes-Benz 2423 K. Uma das grandes vantagens destes equipamentos, segundo Ricardo Lessa, gerente de vendas da Schwing Stetter, é a possibilidade de trabalhar em alta pressão / baixo volume para bombeamento estacionário ou alto volume / baixa pressão para bombeamento com o mastro para distribuição, simplesmente com a alteração das conexões hidráulicas dos cilindros diferenciais da bateria de bombeio. "Esta característica e versatilidade foi definitivamente importante para o bom desenvolvimento da obra que, muitas vezes, necessitava bombear grandes volumes e outras grandes distâncias horizontais ou verticais".

Comitê definiu diretrizes gerais

Não houve incompatibilidade entre os métodos de trabalho da CR Almeida e da Impregilo, que integraram o Consórcio Imigrantes, respectivamente através da EBEC Engenharia e da Cigla. Mesmo porque, os dois grupos já haviam atuado juntos no Brasil nas obras da Barragem da Usina Hidrelétrica de São Simão, situada no Rio Paranaíba, na divisa dos estados de Minas Gerais e Goiás e no Canal Pereira Barreto, que interliga os Rios Tietê e São José dos Dourados no Estado de São Paulo.

"O método de trabalho é internacional com pequenos ajustes de acordo com o local", confirma Dario Ziggiotto, gerente da Divisão de Máquinas da Impregilo que faz parte do Comitê de Equipamentos criado pelo Consórcio Imigrantes, para tratar da política de equipamentos, manutenção e outros afins, ao lado de Luiz Carlos Furtado, diretor de equipamentos no Grupo CR Almeida. "O fundamental é que tenhamos pessoal de engenharia qualificado, equipamentos, suporte e treinamento de manutenção/operação", diz Furtado.

Uma característica particular da obra da Imigrantes, lembra Ziggiotto, é que as duas empresas compraram os principais equipamentos necessários e depois os alugaram para o Consórcio Imigrantes. Segundo ele, a Cigla e a EBEC investiram inicialmente em torno de R$ 70 milhões (cerca de R$ 100 milhões em valores atuais) em novos equipamentos durante a obra."Poderíamos ter alugado ou sub-empreitado parte dos equipamentos, mas em função das características da obra e do cronograma bastante apertado optamos por adquirir uma frota nova e renovada, com suporte integral dos fornecedores".

"Com 95% dos equipamentos novos e dentro do período de garantia de 1 a 1,5 ano, nós conseguimos obter durante a obra uma disponibilidade mecânica média de 86%. Além disso, nossa equipe pôde se concentrar na manutenção preventiva, pois a corretiva não existia, e quando ocorria, era feita em garantia pelos dealers", lembra Furtado. Ao final da obra, acrescenta Ziggiotto, o custo real para manter os equipamentos foi 0,5% menor do que o previsto. "Uma preventiva bem executada elimina 80% da corretiva".

Canteiro de obras do Consórcio Imigrantes

Luiz Carlos Furtado, diretor de equipamentos no Grupo CR Almeida.

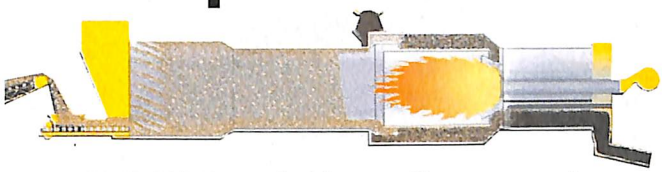
A frota básica utilizada na obra (veja quadro) incluiu 95 caminhões, 12 escavadeiras, 14 carregadeiras, 8 gruas (5 próprias), 5 tratores de esteira, 8 escavadeiras, 1 pavimentadora, 9 guindastes telescópicos, 4 jumbos, 4 manipuladores hidráulicos, 2 empilhadeiras, 2 motoniveladoras, 2 retro-escavadeiras, além de 12 compressores de ar, uma perfuratriz hidráulica, 2 compactadores, 9 martelos hidráulicos, 10 grupos geradores, 2 centrais de britagem, 3 centrais de concreto, 2 auto-bombas, 3 robôs para projeção de concreto, e 6 bombas de concretagem. As empresas adquiriram individualmente os equipamentos e depois de receberem de volta do

Usinas Contra Fluxo

CIFALI
Especialistas em Pavimentação

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

Triple Drum



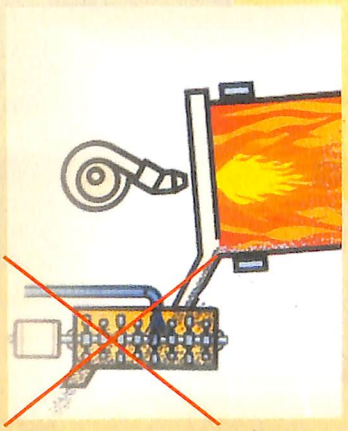
Triple Drum CMI-Cifali, móvel ou fixa, a mais moderna e avançada tecnologia em usinas de asfalto a quente, para produção de misturas asfálticas especiais. Seu princípio operacional possibilita trabalhar teores de reciclagemde até 50%. Menor consumo de combustíveis e baixos índices de emanações poluentes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

Sistema Computadorizado

MX-3000 v.11

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

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



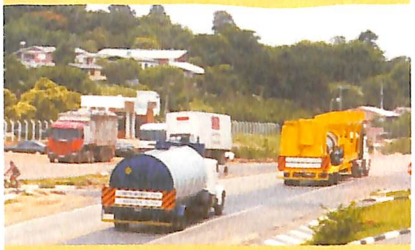
Triple Drum CMI-Cifali, garantia de produtividade e excepcional qualidade da mistura asfáltica final. O mais revolucionário equipamento/conceito de tecnologia mundial CMI/TEREX, disponível agora também no Brasil.

REF. 114

VDA 206 VDA 411 VDA 421 VDA 400 VDA 621 VDA 600 VDA 721 VDA 700

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

Conjunto de Estocagem e Aquecimento ROAD THERM



Equipamentos móveis homologados no RENAVAN

Silo de Estocagem Fixo 100 ton com aquecimento

Silo de estocagem 10 m³ auto eregível hidráulico

Vibro Acabadora VDA 600 BM com eletrônico de nível

Usina de CCR/ solos portátil até 600 ton h computadorizada

Consórcio Imigrantes já os estão deslocando para outras obras, ou simplesmente revendendo.
Dos três jumbos, adquiridos pela Impregilo, dois seguiram para a Venezuela e um terceiro para as obras da Hidrelétrica Ponte de Pedra, em Mato Grosso do Sul. Estão em plenas condições operacionais, assim como os caminhões Mercedes Benz, guindastes Terex, carregadeiras Caterpillar CAT 980-G entre outros, adquiridos pela CR Almeida."São equipamentos ainda novos, com idade média de 2,5 anos. Os caminhões Mercedez Benz, por exemplo, deixaram a obra com 120.000 km em média, as betoneiras mal chegaram a 40.000 km, e podem rodar tranqüilamente até 400 mil sem grandes intervenções", afirma Luiz Carlos Furtado.

Robôs Aliva utilizados na obra da Imigrantes

ASSERC forneceu robôs Aliva para obra na Imigrantes

A Asserc esteve presente na obra de duplicação da Rodovia dos Imigrantes, com três robôs de projeção Aliva. O equipamento é composto de uma bomba de projeção Aliva Al 285, tipo rotor, com capacidade para 21m3/h que permite a projeção tanto na via seca como na via úmida. Por essa razão, atendeu a todas as fases de execução da obra que envolveu o revestimento de túneis e taludes. Eles são dotados de uma bomba dosadora de aditivos líquidos ("slump" em torno de 10 cm), que permite reduções significativas no uso de plastificantes e outros aditivos de concreto.
Os robôs Aliva, originalmente fabricados pela empresa suíça ALIVA e parcialmente nacionalizados pela ASSERC, são montados em veículos Mercedes Benz, fabricados no Brasil. Os componentes nacionais e a montagem dos equipamentos realizada pela Asserc tiveram o respaldo e o aval técnico do fabricante suíço. Na avaliação da Impregilo, que normalmente utiliza bombeamento de concreto por bomba de pistão, a opção pela bomba rotor é, pela sua versatilidade, mais adequada às condições operacionais das obras brasileiras.

As duas empresas também compatibilizaram seus sistemas de controle de manutenção em um sistema único. Foi formulado um quadro semanal de manutenção com paradas programadas de cada equipamento sem exceção. Em um trabalho ininterrupto (24 horas), todos veículos e máquinas, com auxilio de caminhões comboio/oficina, estiveram disponíveis diariamente durante uma hora para lubrificação, lavagem e calibragem de pneus e preventiva rápida, evitando-se assim problemas mais graves.
Coube ao Comitê de Equipamentos, formular as diretrizes gerais, e a política a ser seguida. Foi estabelecido, também, que estoques de peças de reposição dentro do canteiro só seriam mantidos em regime de consignação. "Você paga um pouco mais, mas só utiliza quando precisa", explica Ziggiotto. Optou-se, por utilizar somente peças originais. As equipes de mecânicos, lubrificadores, elétrica e borracharia etc, assim como de instalações industriais (Britagem e Concreto) e equipamentos de apoio básicos de manutenção, foram contratados pelo Consórcio.
Foram firmados também contratos de manutenção com fabricantes e representantes dos principais equipamentos da frota utilizada na obra. Em seu total, 250 pessoas (10% do contin-

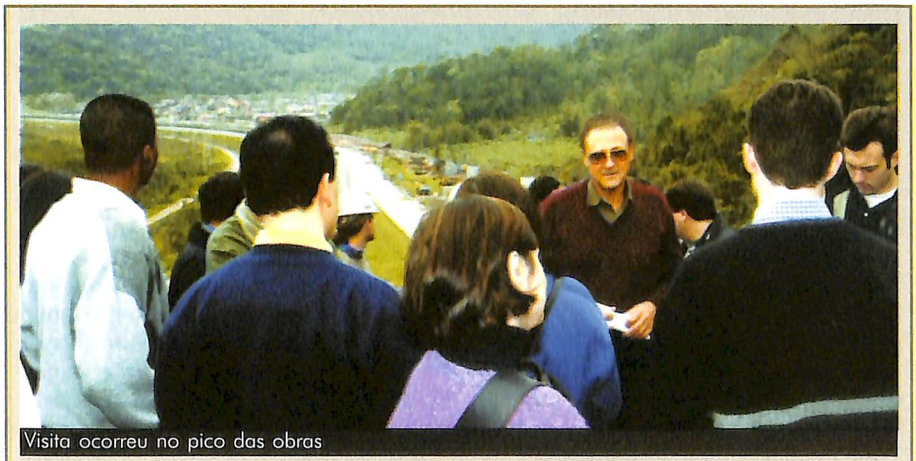
VOLUMES ENVOLVIDOS.

TÚNEIS	Extensão (m)	Escavação em solo (m³)	Escavação em rocha (m³)	Concreto (m³)
T1	3.146	34.400	375.600	44.100
T2	2.080	8.400	262.900	27.600
T3/4	3005	69.400	321.300	46.500
Metros lineares de perfuração: 1.600.000				

VOLUMES ENVOLVIDOS.

VIADUTOS	Extensão (m)	Concreto (m³)
VD1	263	5.780
VD2	191	4.480
VD3	602	14.750
VD4	211	2.645
VD5/6	74	953
VD7	1.255	32.050
VD8	724	10.560
VD9	395	9.657
VD10	565	9.146

1 - Dario Ziggiotto, gerente da divisão de máquinas da Impregilo.
2 - Nestor Taraszkievicz, gerente de equipamentos (CR Almeida).
3 - Jonny Altstadt (Asserc) e Gianni Cettiga, gerente de equipamentos (Inpregilo).



Visita ocorreu no pico das obras

Sobratema levou estudantes para visitar a obra

O Programa Ferramenta, iniciativa da SOBRATEMA (Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção, dirigida a estudantes do 4º e 5º ano de engenharia, levou para visitar as obras da Imigrantes, ainda em agosto do ano passado, um grupo 23 estudantes e 7 professores da FEI, MAUÁ e POLI-USP. Na primeira etapa da visita, o grupo assistiu a um vídeo na sede do consórcio ECOVIAS, trazendo informações sobre o traçado, composição do consorcio construtor, empresas participantes do desenvolvimento do projeto e a tecnologia empregada na construção dos túneis e viadutos que compõe a quase totalidade da obra.

Em seguida os estudantes se dirigiram a uma frente de trabalho, onde visitaram três viadutos em construção e a uma outra frente onde viram um túnel em plena escavação. Na segunda fase da visita, o grupo foi encaminhado ao canteiro central, verificando o funcionamento das centrais de britagem e de concreto.

LIGUE PARA A CURIPEÇAS

O melhor estoque de peças seminovas Caterpillar do Brasil

CONSULTA ON LINE
www.curipecas.com.br

LIGAÇÃO GRATUITA
0800 703 CURI 2874

Entregas em todo o Brasil via Sedex até 30 kg.

FROTA BÁSICA MOBILIZADA NA DUPLICAÇÃO

Martelos hidráulicos
4 HM 780 (Krupp)
3 HM 1000 (Krupp)
2 S25 Rammer

Gruas (Sima Potain)
4 GT187
1 GT 185

Rolos compactadores (Dynapac)
1 CA 25
1 LR95

Perfuratrizes hidráulicas (Sandvik)
1 CHA 550

Robôs de projeção (Aliva)
3 (c/bomba de projeção Al 285)

Compressores de ar (Atlas Copco)
2 GA55 (elétrico)
7 GA160 (elétrico)
2 XA 360 (diesel)
1 XA 175 (diesel)

Manipuladores hidráulicos (Terex)
4 Forklift (5t)

Empilhadeiras (Clark)
2 CMP45D

Centrais de britagem
1 FAÇO 100 m3/hora (c/ 1 Barmac B 7000)
1 Azteca 60 m3/hora (c/ 1 Barmac B 6000)

Motoniveladoras (FiatAllis)
1 FiatAllis FG 170
1 FiatAllis FG 85

Tratores agrícolas (Ford)
2 8430 DT

Retroescavadeiras (FiatAllis)
2 FiatAllis FB80

Auto-bombas (Schwing)
1 BPL 900 HDR KVM 23 X - 125
1 BPL 900 HDR KVM 32 - 125

Guindastes (Terex)
3 25 t
3 35t
2 60 t
1 100 t

LK-2638: motor de 380 cv e 189 mKgf de torque máximo

Caminhão padrão foi o LK-2638

A DaimlerChrysler do Brasil (DCBR) forneceu ao Consórcio Imigrantes o veículo padrão de transporte na obra. Trata-se do caminhão LK-2638, com motor gerenciado eletronicamente de 380 cv e 189 mKgf de torque máximo. O LK-2638 pode trabalhar tanto em vias pavimentadas ou fora-de-estrada. Pode ser equipado com básculas convencionais (areia e pedra britada) ou especiais para minérios (rocha) com volume variando de 12 à 16 m³.

Segundo Gustavo Nogueira, engenheiro de produto da DaimlerChrysler, este modelo foi projetado para operar em condições severas, 24 horas por dia, com grande disponibilidade, baixa manutenção e respeito ao meio ambiente graças ao gerenciamento eletrônico do motor e ao robusto chassi e trem de força. O menor custo operacional, diz ele, é a justificativa para a escolha do caminhão de origem rodoviária em relação aos caminhões especialistas fora de estrada. "Nesta analise já estão considerados o menor custo dos veículos de origem rodoviária frente ao maior desgaste de componentes".

Segundo Gustavo Nogueira, a DaimlerChrisler está atenta às necessidades do setor de mineração e construção pesada, efetuando modificações nos produtos atuais para melhor adequá-los às severas aplicações deste segmento. "Utilizando todo o "know-how" da nossa matriz na Alemanha, e também no conceito de "Engenharia Simultânea" com a participação de clientes brasileiros, norteamos os novos projetos para que os caminhões já sejam desenvolvidos como verdadeiros "mineiros", garante ele.

Lançado no mercado nacional em 1998, o LK-2638 tem como principais diferenciais, além do motor eletrônico, o sistema de injeção de combustível de alta pressão tipo PLD, controlado eletronicamente, o maior intervalo entre as trocas de óleo lubrificante e um consumo de diesel até 15 % inferior quando comparado com motores equipados com sistema de injeção mecânico.

gente total da obra) estiveram envolvidas com equipamentos, manutenção e na operação das centrais de britagem e usinas de concreto (24 horas por dia).

Eventuais divergências entre a produção e a manutenção, eram decididas pelo superintendente da obra, Jorge Belich. "Na maior parte dos casos prevalecia o objetivo maior, pois o processo de trabalho era entendido como um ciclo. Na escavação dos túneis, por exemplo, o ciclo (furação, fogo e limpeza), deu oportunidade, entre uma atividade e outra, para a atuação da manutenção preventiva", resume Furtado.

Gerência local. No dia-a-dia da obra, as questões relativas aos equipamentos eram resolvidas por dois gerentes locais: Nestor Taraszkievicz da CR Almeida e Gianni Cettiga, da Impregilo."Além da frota de equipamentos, também respondíamos pelas três usinas de concreto e as duas centrais de britagem", explica Taraszkievicz.

Essa responsabilidade também incluiu aspectos relativos à produção. Coube aos dois gerentes locais, por exemplo, desenvolver os primeiros estudos para inclusão de dois britadores série Barmac nas centrais de britagem, para o "arredondamento" das pedras (brita). Com isso, obteve-se um melhor custo/beneficio, pois o grande volume de cimento utilizado na obra (CP5 Ari RS) veio do Paraná (cimento com cinza pozolânica). "A pedra da região é uma espécie de granito alterado, e a reação de pega assim o exigia, devido ao tempo de desforma e a resistência do concreto para a continuidade dos serviços", explica Taraszkievicz.

O relacionamento com os fornecedores foi considerado satisfatório pelos dois gerentes de equipamentos da obra. Gianni Cettiga ressalta, no entanto, que poderia ter sido muito melhor."Tivemos alguns problemas eventuais de suporte por parte de fabricantes de renome mundial, que são injustificáveis em uma obra com uma localização geográfica tão privilegiada". Taraszkievicz abre uma exceção à Sotreq (revenda Caterpillar), que "esteve junto conosco em todos os momentos". Gianni Cettiga também destaca o suporte oferecido pela Atlas Copco e a Asserc (fornecedora dos robôs de projeção Aliva e guindastes Terex)."Eles

Guindastes Terex adquiridos para obra na Imigrantes

Frota Terex desembarcou na Imigrantes

A EBEC – Engenharia Brasileira de Construções, reforçou sua frota durante as obras de duplicação da rodovia dos Imigrantes, com 13 guindastes hidráulicos Terex de última geração. A negociação incluiu nove equipamentos fora-de-estrada (três com capacidade para 25 t, três para 35 t, dois para 60 t e um outro dimensionado para 100/110 t), além de quatro do tipo fork lift, com cabine giratória e capacidade de 5 t cada.

O diretor de equipamentos da EBEC, Luís Carlos Furtado lembra que esses guindastes da Terex são auto-propelidos, ou RT (rough terrain), combinando as vantagens dos modelos AT (all terrain), com os modelos montados sobre caminhões. "É uma configuração ainda pouco usual no Brasil, mas que foi fundamental nas obras de duplicação da Imigrantes, incluindo montagem de pontes, execução de túneis e concretagem".

A configuração RT também tem, segundo ele, um custo inicial muito menor do que o modelo rodoviário e atende plenamente às necessidades da obra. "No nosso caso não houve necessidade de grandes deslocamentos por rodovias. O importante é que eles se movimentaram em terrenos acidentados entre uma posição e outra onde foram patolados. A vantagem maior é que ele tem também direção e tração nas quatro rodas".

Ele também se entusiasmou com os modelos fork lift."Imagine quantas manobras seriam necessárias para carregar o fogo ou colocar os chumbadores na secção dos túneis com um caminhão equipado com uma plataforma pantográfica?".

montaram estrutura de suporte no canteiro e sempre fizeram tudo que estava ao seu alcance para garantir a disponibilidade dos equipamentos", diz ele.

Um dos pontos críticos para a manutenção foi o desgaste acelerado de material rodante e de pneus. No primeiro caso, o problema foi equacionado com programas de gerenciamento de material rodante dos próprios fabricantes de equipamentos e pelo apoio pontual da Rolinck Tractors (empresa especializada em manutenção). No caso dos pneus, o maior problema ocorreu com os conjuntos utilizados pelos caminhões, que transportavam a brita pelos caminhos de serviço até a central de britagem e o bota-fora.

Em razão das curvas fechadas, as rampas íngremes, os pneus, previstos para rodarem cerca de 40.000 quilômetros, duravam, no máximo 10.000 quilômetros."Chamamos todos os fornecedores. E submetemos um conjunto de pneus de cada um às mesmas condições operacionais, no mesmo modelo de caminhão, e com calibragem feita pelos técnicos designados pelas fábricas. O melhor resultado foi obtido pelo pneu Goodyear" (G-386 (direcional) e G-377 (Tração)", diz Taraszkievicz.

No geral, tanto ele quanto Gianni Cettiga, consideram o índice de 86% de disponibilidade (média de toda frota) bastante positivo em uma obra localizada em grande porte em uma região de serra e realizada em tempo recorde. Fica somente um recado final de Taraszkievicz aos fabricantes e dealers das principais marcas."Nos acertamos em investir equipamentos novos nesta obra. Realmente, toda máquina nova é boa. Desde que você tenha suporte, ou mais simplesmente, peças para reposição".

FROTA BÁSICA MOBILIZADA NA DUPLICAÇÃO

Jumbos (Atlas Copco)
4 Rocket Boomer 353 ES/WL3C

Carregadeiras
2 CAT 962 G
2 CAT 980 G
5 FiatAllis FR 220.2
4 FiatAllis FR 180.2
1 Bobcat D1703B

Tratores de esteira
2 CAT D8 L
2 CAT D6
1 FiatAllis FD170

Escavadeiras hidráulicas
1 CAT 320 C
1 Liebherr 954
3 Liebherr 942
2 Liebherr 924
1 Fiat Allis FX 250

Caminhões *
45 basculantes MB 2638
25 betoneiras Liebherr/MB 2423 B
18 MB 2423 K (serviços diversos)
2 comboios de lubrificação Bozza
3 lavadores Gascom
2 basculantes de apoio MB1718 K
2 cavalos mecânicos (com prancha) NL 10
* No pico, chegaram a ser mobilizados 145 caminhões, incluindo os de terceiros.

Pavimentadoras(Bidwell)
1 Paver 5000

Centrais de concreto
1 Personal 5 (CIBI)
1 GrupMóvel 4 (Grupioni)
1 Arqmov 60

Bombas de concreto
4 BSA 1405 (Putzmeister)
2 CP10 SU (Este)

Grupos geradores (Macgeral)
4 400 KVA
3 140 KVA
2 73 KVA
1 36 KVA

Dados principais da obra:	
Período de execução:	março/99 a Outubro/00
Projeto utilizado:	Banda IV-b (Instituto do Asfalto)
Espessura média da camada:	7 cm
Maior espessura da camada:	8 cm
O mais alto grau de compactação atingido:	105%
O mais baixo grau de compactação atingido:	98%
Grau de compactação médio:	99%
Maior produção conseguida no mês:	14.075,91 t/mês de julho

Rolos Dynapac restauram pavimento da Anchieta e Imigrantes

Na obra de restauração do pavimento do complexo Anchieta-Imigrantes, dois rolos vibratórios tandem de última geração, modelos CC322 e CC422, de 8 e 10 toneladas de peso operacional respectivamente (importados da Dynapac sueca), acompanhados por mais dois rolos de pneus Dynapac CP271 (fabricados no Brasil), da classe de 27 toneladas e possuidores da maior largura de rolagem entre os rolos de sua classe, 2.350 mm, conseguiram atingir e até superar as especificações de densidade de projeto.

Esses equipamentos, adquiridos para a realização da compactação, foram especificados pelo engenheiro Luiz Carlos de Andrade Furtado, Diretor de Equipamentos do Grupo C.R. Almeida, da qual faz parte a EBEC, uma das construtoras responsáveis pela execução da obra.

Administrada pelo Diretor de Obras do Estado de São Paulo, engenheiro Osmar Batista e executada pelo Gerente de Contratos, engenheiro Mauro Mattos e sua equipe, todos da EBEC, a obra utilizou 170.238 toneladas de CBUQ, 45.000 m3 de base de brita graduada simples mais 40.000 m3 de brita graduada com cimento.

Conforme orientação do engenheiro Mattos e da Engenharia de Aplicação da Metso, empresa fabricante dos equipamentos Dynapac, os rolos de pneus CP271 entravam imediatamente trabalhando atrás da acabadora para iniciar a compactação da massa asfáltica (camadas com espessura média de 7cm) com a temperatura mais alta possível. Os dois rolos de pneus eram seguidos pelos rolos tandem vibratórios

Rolos Dynapac: alta produtividade na região da Serra e da Baixada Santista

CC322 e CC422 que efetuavam o acabamento. Nesse esquema de rolagem, os rolos Dynapac conseguiram atingir um grau máximo de compactação de 105% além de um trabalho de excelente qualidade e produtividade.

De acordo com o engenheiro Furtado, os equipamentos Dynapac se adequaram perfeitamente ao processo de execução da obra mesmo levando-se em conta que os serviços foram realizados nos trechos da Serra do Mar e na Baixada Santista. Esses trechos são formados por diferentes tipos de frentes de trabalho, cada um com sua característica peculiar: problemas com neblina intensa, grande teor de umidade e horários de trabalhos restritos. Mesmo assim, a obra conseguiu um alto índice de produtividade.

Linha italiana com suporte local

A linha dominante de do Grupo Fiat nas obras de duplicação da Imigrantes foi a Fiat Hitachi (hoje Fiat Kobelco) — designação européia para os equipamentos de construção comercializados no Brasil com a marca FiatAllis. Adquiridos pela construtora italiana Impregilo e colocados à disposição do Consórcio Imigrantes, a frota incluiu inicialmente quatro pás-carregadeiras FR 220.2 e uma escavadeira hidráulica FX 250. Também foram adquiridas, já com o suporte da concessionária Turim e da fábrica brasileira em Contagem (MG), quatro pás-carregadeiras FR 180.2, além de duas motoniveladoras (uma FG 170 e outra FG 85), duas retroescavadeiras FB 80, um trator de esteiras FD 170.

Para garantir a disponibilidade das pá-carregadeiras Fiat-Hitachi FR-220.2 (peso operacional de 22.5 t, motor de 244 cv e capacidade de caçamba de 3.8 / 4.2 m³), equipamento central na operação e submetido ininterruptamente às duras condições operacionais de carga de rocha no interior dos túneis, a FiatAllis manteve uma quinta unidade em stand-by no canteiro de obras.

Outra providência, para garantir o suporte a todos os equipa-

Carregadeiras e escavadeiras Fiat-Hitachi utilizadas na obra.

mentos da marca foi o contrato "buy back" firmado entre o Consórcio Imigrantes e a CNH (holding controladora da FiatAllis), que viabilizou a formação de um estoque de peças de reposição, com o compromisso de recompra por parte da CNH ao final da obra das peças não utilizadas, por 80% de seu valor de compra.

durabilidade

nossa reputação vai muito além do nosso nome.

©2002 Caterpillar Americas Services Co.

330C L

Maior produtividade e menor custo por tonelada: a máquina que define durabilidade no mercado

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

CATERPILLAR

REF. 117

LA REALIZACIÓN DE UN SUEÑO "PAULISTA"

Duplicación de la autopista Imigrantes completa el proyecto, iniciado hace más de veinte años, de una moderna autopista de conexión entre la capital y la costa.

El día 17 de diciembre del año pasado, cinco meses antes del plazo fijado en el contrato, el Consorcio Imigrantes, formado por las constructoras CR Almeida, de Brasil, e Impregilo, de Italia, entregó al Gobierno del Estado de São Paulo y a la concesionaria Ecovias las obras de la segunda calzada de la autopista Imigrantes, principal conexión entre la capital de São Paulo y el litoral sur del Estado –que además de abrigar una región de veraneo, es donde están emplazados el Polo Petroquímico de Cubatão y el Puerto de Santos, el más importante de América Latina.

El proyecto, presupuestado en aproximadamente 300 millones de dólares, incluyó la construcción de una calzada de 20.272 metros de longitud en pavimento de hormigón, con tres túneles (8.231 metros), nueve viaductos (4.280 metros) y 7.761 metros en el tramo del "Planalto". Las cifras involucradas dan una idea de la envergadura de la obra. Se calcula que se utilizaron 420.000 m^3 de hormigón (cantidad suficiente para construir nueve estadios como el Morumbi) y 25.000 t de acero (equivalentes a cuatro torres Eiffel), además de 600.000 m^2 de encofrados. Los volúmenes totales de la excavación también han sido calculados: 800.000 m^3 de tierra y 1.200.000 m^3 de roca.

Sin embargo, la real complejidad de la obra –ideada para ampliar en un 70% la capacidad del sistema carretero del que forma parte, el sistema Anchieta-Imigrantes, de 8.500 vehículos / hora a 14.000 vehículos / hora– sólo puede ser cabalmente apreciada cuando se tiene en cuenta que las dos terceras partes del trazado de la nueva calzada fueron construidas en pleno Parque Estadual da Serra do Mar, importante reserva de la Mata Atlântica remanente en Brasil. El problema planteado por el desnivel de 730 metros entre la altiplanicie y la costa tuvo que ser resuelto cumpliendo rígidos criterios de seguridad y protección ambiental.

Esta obra es una "palanca de desarrollo para el Estado de São Paulo", como destacó en su discurso en la ceremonia de inauguración el gobernador Geraldo Alckmin, y también es muy representativa en el imaginario de los paulistas (habitantes del estado) y de los paulistanos (habitantes de la capital) en particular. Es, por ejemplo, una vía más de acceso a las playas, "en paralelo con las sendas de los primeros colonizadores del Estado", como hizo notar el presidente de la concesionaria Ecovias, Irineu Meireles. Además, se trata de una de las últimas obras iniciadas por el fallecido Ing. Civil Mário Covas, nacido en Santos, uno de los más carismáticos gobernadores que ha tenido São Paulo en los últimos tiempos.

Desde el punto de vista de la ingeniería, es una obra de avanzada, considerada en general como el proyecto vial más importante y complejo realizado en este principio de siglo, si se consideran las soluciones tecnológicas y las sofisticadas prácticas de gestión ambiental aplicadas. "Es una obra que enriquece cualquier currículo, incluso el de los ingenieros con más experiencia de nuestro equipo, aquellos que ya habían trabajado en Itaipú y en Irak. Una obra compleja, difícil y en la que, a pesar de todos los desafíos, fue posible acortar los plazos más optimistas, siempre cumpliendo con las más rigurosas normas de preservación ambiental", resume Jorge Luiz Coimbra Belich, superintendente de obra del Consorcio Imigrantes.

VOLÚMENES INVOLUCRADOS.

VIADUCTOS	Longitud (m)	Hormigón (m^3)
VD1	263	5.780
VD2	191	4.480
VD3	602	14.750
VD4	211	2.645
VD5/6	74	953
VD7	1.255	32.050
VD8	724	10.560
VD9	395	9.657
VD10	565	9.146

VOLÚMENES INVOLUCRADOS.

TÚNELES	Longitud (m)	Excavación de suelo (m^3)	Excavación de roca (m^3)	Hormigón (m^3)
T1	3.146	34.400	375.600	44.100
T2	2.080	8.400	262.900	27.600
T3/4	3005	69.400	321.300	46.500
Metros lineales de perforación: 1.600.000				

Medio ambiente. *Desde marzo de 1999, cuando se empezaron los primeros trabajos de preparación de las obras, hasta la finalización de la pavimentación en noviembre de 2002, se enfrentaron innumerables desafíos, según Belich. El primero de ellos fue conseguir la liberación de zonas del Parque de la Serra do Mar que, a desmedro del cronograma, sólo fueron liberadas de forma gradual. En consecuencia, el comienzo efectivo de las obras en esas áreas tuvo que ser postergado de setiembre de 1999 a enero de 2000. "Tuvimos que empezar por el tramo de la Baixada, que está fuera del área perteneciente a la Serra do Mar, construyendo los viaductos*

Productividad de los jumbos garantiza anticipación del plan de obras

Atlas Copco Brasil Ltda.- División CMT, ha firmado con el Consorcio Imigrantes un contrato de prestación de servicios que abarca desde la asistencia técnica permanente, mantenimiento preventivo y correctivo, hasta el suministro de repuestos y herramientas de perforación. El contrato incluye la asistencia técnica a los cuatro equipos de perforación de roca electrohidráulicos de última generación, modelos "Rocket Boomer 353 ES" y "Rocket Boomer WL3C", equipados con tres brazos hidráulicos BUT 35, tres barras de avance BMH 6816, tres perforadoras hidráulicas COP 1838 ME y una plataforma de servicio HL 230.

Los jumbos trabajan de forma semiautomática asistidos por una computadora de a bordo que es alimentada con el plan de voladura predefinido y con las coordenadas del túnel con relación a un punto de referencia. El jumbo es colocado en el túnel y la computadora se alimenta con las coordenadas del eje suministradas por los topógrafos. A partir de ese momento, el programa del jumbo determina su posición y, utilizando el monitor de la cabina, con el plan de voladura virtual, los operadores posicionan los brazos hidráulicos para realizar la perforación. El plan de voladura real es ejecutado en la roca de acuerdo a los parámetros previamente definidos.

Cada plan de voladura implica ejecutar más o menos 140 barrenos, de 4,6 metros cada uno, en aproximadamente 3 horas. En esa obra se utilizaron herramientas de perforación Secoroc también producidas por Atlas Copco. El Consorcio Imigrantes optó por utilizar material de extensión Secoroc debido a que la roca a ser perforada, granito y gneis, es muy dura y abrasiva.

Bento Manoel da Silva, Supervisor General de Túneles, está bastante satisfecho con el desempeño del material Atlas Copco Secoroc. "Cuando comenzamos la perforación de los túneles usábamos herramientas convencionales existentes en el mercado, como brocas de botón esférico, barras y uniones roscadas R32 de diferentes proveedores. Pero, debido a la elevada potencia de la perforadora Atlas Copco COP 1838, las barras se flexionaban en el momento del emboquillado causando desviaciones, y provocando la rotura de las barras y uniones". Para resolver ese problema, el Consorcio Imigrantes decidió probar las herramientas Atlas Copco Secoroc con roscas R35, barras de perfil hexagonal y brocas con botones balísticos.

Bento Manoel añade: "Los productos Atlas Copco Secoroc de esa línea nos sorprendieron a todos, pues esas herramientas continuaron el trabajo sin quebrarse, alcanzando una vida útil que superó nuestras expectativas. La broca de botones balísticos nos permitió obtener un rendimiento de penetración un 20% superior al obtenido con las brocas de botones esféricos usadas anteriormente".

La utilización de esas herramientas le posibilitó al Consorcio Imigrantes terminar el trabajo de perforación de roca subterránea 30 días antes del plazo previsto, a pesar de los 5 meses de atraso de la obra causados por el desmoronamiento de rocas. "Mi mayor sorpresa fue la cantidad de material de extensión que habíamos utilizado cuando la obra terminó, pues era mucho menor que la que se había previsto", concluye Bento Manoel.

Como consecuencia de los desmoronamientos ocurridos, otro material Atlas Copco fue introducido en la obra. Se trata del sistema de apernado a la roca Swellex, que substituyó los sistemas que usan pernos convencionales con cartuchos de resina. Los pernos de anclaje Sweelex brindan mayor estabilidad y su tiempo de instalación es un 60% más corto, si se lo compara con el tiempo que requiere la instalación de material similar.

7, 8, 9 y 10 y la boca Santos del túnel 3/4", afirma Belich.

Las zonas en las que debía practicarse la excavación de los otros túneles y la construcción de los viaductos de la zona serrana sólo fueron liberadas posteriormente, después de prolongadas negociaciones con los organismos ambientales, negociaciones que tuvieron como resultado la modificación del proyecto y procesos de ejecución todavía más rigurosos desde el punto de vista ambiental. Se proyectaron tres túneles, de una longitud total de 8,23 kilómetros. El Túnel Descendente (TD) 1, que mide 3.146 metros, es el túnel carretero más largo de Brasil. De este modo se redujo a sólo siete puntos la interferencia en la selva nativa –las tres bocas de entrada y salida de los túneles y una "ventana" usada para agilizar la construcción del TD 1 que servirá como salida operativa en casos de emergencia.

Los seis viaductos del tramo de la sierra también fueron retrazados. La preocupación principal fue usar tecnología constructiva de punta para aumentar la distancia entre los pilares. Los vanos entre los pilares llegan a medir hasta 90 metros, contra los 45 metros del proyecto original. Estas medidas, en conjunto con un complejo plan logístico para la ejecución de la obra, tuvieron como resultado la reducción, a la 40ava parte, del área afectada de la Mata Atlântica, en comparación con la construcción de la primera calzada en la década de los 70. En aquella oportunidad, se afectaron 1.600 hectáreas de selva, reducidas a 40 hectáreas afectadas durante la construcción de esta segunda calzada.

La nueva calzada de la Imigrantes tiene tres túneles en la zona serrana: el TD 1, que mide 3.146 m; el TD 2, de 2.080 m; y el TD 3, de 3.005 m. El método de construcción utilizado fue el NATM (New Austrian Tunneling Method), que demostró ser el más confiable dadas las condiciones geológicas de la Serra do Mar. Se importaron especialmente para esta obra cuatro equipos de perforación computadorizados –los jumbos–, que hasta este momento son los únicos existentes en Brasil (ver recuadro). Cada uno de los túneles tiene tres carriles de circulación, y un carril de seguridad para el tránsito de los vehículos de servicio y socorro. Miden 11 metros de altura, en promedio, y están provistos de apartaderos de 60 metros de longitud, para paradas de emergencia de vehículos con desperfectos sin que afecten el flujo de tránsito. Hay ocho apartaderos, uno por kilómetro, aproximadamente.

Al excavar los túneles, dice Belisch, las mayores dificultades fueron causadas por la falta de conocimiento de las condiciones de la roca, "roca sana, pero muy fracturada", a medida que los frentes avanzaban. Además, hace notar, el túnel T3/4 fue afectado por un deslizamiento a la altura del kilómetro 43 de la autovía Anchieta".

En los viaductos, el mayor desafío fue ejecutar los cimientos dentro de un área limitada de 36 m^2 para preservar la vegetación. "Para reducir al mínimo la necesidad de abrir sendas y claros en la selva, máquinas y materiales fueron transportados por grúas hasta el sitio donde serían construidos los cimientos de los pilares."

Voladizos sucesivos. El factor ambiental también fue determinante al decidir acerca de los tres métodos de construcción de viaductos que se utilizarían en la obra. La técnica de "voladizos sucesivos" consiste en cerrar los vanos a partir de los pilares, por etapas. A cada tramo hormigonado, los encofrados son recolocados más adelante, hasta que se unen en el centro del vano, completando el tablero (piso) del viaducto. Esta tecnología fue usada en los Viaductos VD 1, 2 y 3, en parte del VD 4 y en el VD 7, el más largo de todos ellos, de 1.225 metros. "Este sistema evita la necesidad de apuntalamiento de los encofrados. El viaducto parte de los dos pilares y va siendo ejecutado en voladizo en los dos sentidos. Con

este método también es posible aumentar el vano entre los pilares, que puede llegar a los 90 metros de distancia. En el proyecto original, los vanos medían sólo 45 metros."

En los VD 8 y VD 10, se usó el método de "tableros de empuje", aplicado por primera vez en Brasil, en pendiente descendente y en curva en el VD 10. Los tableros de estos viaductos eran hormigonados en moldes especiales, en dovelas de 25 metros de largo y 600 toneladas de peso, aproximadamente. Las dovelas se "deslizaban" sobre los pilares mediante gatos hidráulicos (equipos importados), repetidamente una después de otra, hasta que se completaba todo el viaducto. "En las condiciones en que se lo aplicó, con declives de hasta el 6% y en curva, el método es inédito en el mundo. Con esa pendiente, el tablero en realidad no era empujado, sino sujetado."

El tercer método utilizado en la construcción de los viaductos fue el de "vigas de lanzamiento", que es el más conocido y utilizado en obras de esta naturaleza. Las vigas premoldeadas son producidas en un lugar cercano y emplazadas por medio de grúas. Los viaductos en el tramo de la sierra tienen tres carriles de circulación y arcén; los viaductos 8, 9 y 10 tienen dos carriles de circulación y arcén.

El momento álgido de la obra tuvo lugar entre inicios de 2001 y julio de 2002 –cuando terminó la excavación de los túneles y se concluyeron los viaductos. La obra llegó a contar con una plantilla de 2.900 personas, trabajando sólo en las obras civiles. Se instalaron dos plantas de trituración y tres plantas de hormigón. De acuerdo con Jorge Belich, el buen desarrollo de la obra se debió fundamentalmente a que se montó una completa estructura logística de apoyo y respaldo a los diferentes frentes de trabajo simultáneos.

El Consorcio Imigrantes reabrió y recuperó el camino de servicio utilizado durante la construcción de la primera calzada. Se construyeron 10 puentes nuevos a lo largo del camino, se recuperó el pavimento asfáltico y se levantaron nuevos muros de contención.

La premisa ecológica también exigió una infraestructura aparte. Para evitar que el agua drenada durante la excavación de los túneles llegase contaminada a los arroyos que cortan la región, el Consorcio Imigrantes, implantó cuatro Estaciones de Tratamiento de Agua (ETA). Estas ETA tienen capacidad para procesar 700.000 litros/hora de agua, suficiente para abastecer una ciudad de 350.000 habitantes. Además, el lavado de las hormigoneras se realizaba con agua represada en circuito cerrado, sin ningún contacto con el medio ambiente.

El emplazamiento del Obrador Principal, es otra prueba de los cuidados ecológicos. Se utilizó la misma área que, hace más de 20 años, sirvió de obrador para la construcción de la primera calzada y que, en consecuencia, ya estaba degradada. En ese mismo terreno se instaló la planta de trituración. Además de las oficinas y alojamientos, el obrador contaba con un comedor con capacidad para servir más de 2.000 platos/día. Para no contaminar el ambiente, todos los desperdicios alimenticios eran almacenados en cámaras frigoríficas hasta ser recolectadas por vehículos especiales.

Excavadoras: más exigidas en el tramo del "Planalto"

Luiz Carlos de Andrade Furtado, director de equipos de la empresa EBEC, explica que las excavadoras Liebherr superaron sus expectativas en las obras de duplicación de la autopista Imigrantes y elogia el respaldo brindado por la asistencia técnica de la fábrica. "Lo más importante es que, desde el comienzo, el personal de Liebherr se puso a nuestra disposición para instrumentar, en conjunto, soluciones que nos permitiesen encontrar la configuración ideal de equipos para esa obra". Ese trabajo en equipo, añade Furtado, fue fundamental también para estructurar los planes de mantenimiento preventivo y revisiones programadas específicas para esa operación, que requerían, prácticamente, dedicación total.

Durante las obras, las excavadoras Liebherr fueron bastante exigidas, en particular en uno de los tramos iniciales de casi dos kilómetros del trazado de la nueva calzada de la Imigrantes, entre el "Planalto" (la altiplanicie) y la región montañosa de la Serra do Mar, que tuvo que ser rebajado aproximadamente 15 m a lo largo de toda su extensión. Este trabajo, ejecutado en paralelo al de los túneles y viaductos, significó un movimiento de suelo y roca de aproximadamente 510.000 m³.

La excavación fue hecha por un par de excavadoras hidráulicas Liebherr (una 942 y otra 954) que abastecían ininterrumpidamente una flota de 95 camiones de volteo Mercedes-Benz 2638 (45 de EBEC y otros 50 subcontratados), que transportaron el material hasta un vaciadero previamente preparado.

Versatilidad determinó la selección de autobombas

La Constructora Impregilo, una de las empresas que formó parte del Consorcio Imigrantes, adquirió para las obras de duplicación de la autopista, dos autobombas para hormigón marca SCHWING: el modelo BPL 900 HDR KVM 23 X – 125, con pluma plegable de tres secciones para la distribución de hormigón y alcance vertical de 23 metros, y el BPL 900 HDR KVM 32 – 125, con pluma de cuatro secciones para la distribución de hormigón y alcance vertical de 32 metros.

La empresa especificó y compró estos equipos principalmente por su versatilidad de operación, ya que sus plumas pueden distribuir el hormigón tanto a las bases y anclajes de los viaductos, con un alto rendimiento de bombeo, como a grandes distancias donde se requiere una gran capacidad de bombeo vertical y horizontal estacionario.

Las autobombas de plumas para hormigón SCHWING fueron utilizadas principalmente para el bombeo y distribución de hormigón en la construcción de viaductos, puentes y el hormigonado de los encofrados G de los diversos túneles de la nueva autopista Imigrantes. SCHWING también tuvo a su cargo el mantenimiento y la capacitación técnica de los operadores, garantizando, de esta forma, la disponibilidad y operatividad casi completa de los equipos en la obra. Según los informes de los encargados, fueron bombeados y distribuidos con estos equipos aproximadamente 60.000 metros cúbicos de hormigón.

Los equipos Schwing se fabrican en Brasil con tecnología Alemana. Tan sólo algunos componentes como, por ejemplo, las bombas hidráulicas y las válvulas de hormigón, son importadas. Los equipos estándares de la línea de fabricación de la empresa están equipados con baterías de bombeo de 90 metros cúbicos/hora, con una presión de 108 bar, plumas de distribución de hormigón con alcance vertical de 23 y 32 metros, y son montados sobre un chasis Mercerdes-Benz 2423 K. Una de las grandes ventajas de estos equipos, de acuerdo con Ricardo Lessa, gerente de ventas de SCHWING Stetter, es la posibilidad de controlar el volumen tanto a baja presión para bombeos estacionarios, como a alta presión para bombeos con plumas de distribución, alterando sencillamente las conexiones hidráulicas de los cilindros diferenciales de la batería de bombeo. "Estas características de versatilidad fueron muy importantes para el buen desarrollo de la obra que, muchas veces, requería el bombeo de grandes volúmenes y otras el bombeo a grandes distancias horizontales o verticales."

ASSERC suministró robots Aliva para la obra de la Imigrantes

Asserc se hizo presente en la obra de duplicación de la autopista Imigrantes con tres máquinas robotizadas de proyección Aliva. El equipo Al 285 está compuesto por una bomba de proyección de rotor, con capacidad para 21m3/h, que permite la proyección tanto de mezcla seca como húmeda. Por esa razón, pudo atender todas las fases de ejecución de la obra que incluía el revestimiento de túneles y taludes. Estas máquinas están equipadas con una bomba dosificadora de aditivos líquidos ("slump" de aproximadamente 10 cm), que permite reducir significativamente el uso de plastificantes y otros aditivos de hormigón.

Los robots Aliva, originariamente fabricados por la empresa suiza ALIVA y parcialmente nacionalizados por ASSERC, son montados sobre vehículos Mercedes Benz, fabricados en Brasil. Los componentes nacionales y el montaje de los equipos realizado por Asserc contaron con el respaldo y el aval técnico de la fábrica suiza. La empresa Impregilo, que normalmente realiza el bombeo de hormigón con bombas de pistón, opina que la opción por bombas de rotor-, por su versatilidad, más adecuada a las condiciones de operación de las obras brasileñas.

Toda el agua servida y las aguas negras generadas en el obrador también eran tratadas antes de ser devueltas a la naturaleza.

Al terminarse la obra, algunas de las edificaciones se mantuvieron intactas para el uso de los organismos de control ambiental y el terreno restante será totalmente reforestado con especies nativas de la Selva Atlántica. Por cada árbol derribado, se plantarán 10.

Viaducto Colgante. *Complementando la obra de duplicación de la autopista Imigrantes, la empresa EBEC –Engenharia Brasileira de Construções–, del grupo CR Almeida, ejecutó en apenas nueve meses un tramo adicional de tres kilómetros en la Baixada Santista, que incluye un puente sobre el río Laranjeiras y un viaducto colgante, que promete transformarse en una nueva imagen símbolo de la región. El viaducto tiene 390,5 metros de longitud total, con 170 metros de su estructura suspendidos por cables de acero. Se trata de 100 toneladas de acero distribuidas en 44 cables. También se destaca porque es una de las ocho únicas obras de esta especie construidas en Brasil y una de las más anchas, ya que mide 27,8 metros y tiene 5 carriles de circulación, siendo tres en el sentido Santos-São Vicente y dos en sentido contrario.*

Comité definió directrices generales

No hubo incompatibilidades entre los métodos de trabajo de los grupos CR Almeida e Impregilo, que formaron el Consorcio Imigrantes a través de las empresas EBEC Engenharia y Cigla, respectivamente. Ambos grupos ya habían, inclusive, trabajado juntos en Brasil en las obras de la presa de la Central Hidroeléctrica de São Simão, construida sobre el Río Paranaíba, en el límite entre los estados de Minas Gerais y Goiás, y del Canal Pereira Barreto que une los Ríos Tietê y São José dos Dourados en el Estado de São Paulo.

"El método de trabajo es internacional, y se le hacen pequeños ajustes de acuerdo con el sitio", confirma Dario Ziggiotto, gerente de la División de Máquinas de Impregilo que integró el Comité de Equipos formado por el Consorcio Imigrantes para hacerse cargo de la gestión de la maquinaria y el mantenimiento y las actividades relacionadas, al lado de Luiz Carlos Furtado, director del área del Grupo CR Almeida. "Lo fundamental es contar con personal de ingeniería calificado, maquinaria adecuada, respaldo y capacitación de mantenimiento/operación", dice Furtado.

Una característica particular de la obra de la autopista Imigrantes, hace notar Ziggiotto, es que las dos empresas compraron los principales equipos necesarios y más tarde se los alquilaron al Consorcio Imigrantes. Las empresas Cigla y EBEC invirtieron inicialmente un monto aproximado de $ 70 millones de reales (cerca de 100 millones en valores actualizados) en maquinaria nueva durante la obra. "Podríamos haber alquilado o subcontratado parte de los equipos, pero, en función de las características de la obra y del cronograma bastante apretado optamos por adquirir una flota de equipos nuevos o renovados, con respaldo integral por parte de los proveedores."

"Contando con el 95% de maquinaria nueva, cubierta por períodos de garantía de 1 a 1,5 año, conseguimos trabajar durante toda la obra con una disponibilidad mecánica media de un 86%. Además, nuestro personal pudo concentrar su atención en el mantenimiento preventivo, ya que el correctivo era casi innecesario, y cuando imprescindible, estaba cubierto por la garantía de las concesionarias", hace notar Furtado. Al final de la obra, añade Ziggiotto, el costo real de mantenimiento de la maquinaria fue un 0,5% más bajo que lo que habíamos previsto. "Un preventivo bien ejecutado elimina el 80% del correctivo."

La flota básica utilizada en la obra (ver recuadro) estaba integrada por 97 camiones, 9 excavadoras, 13 cargadores, 8 grúas estacionarias (5 propias), 5 tractores topadores, 1 pavimentadora, 9 grúas telescópicas autopropulsadas, 4 jumbos Atlas Copco, 4 manipuladores hidráulicos, 2 montacargas, 2 motoniveladoras y 2 retroexcavadoras, además de 12 compresores de aire, una perforadora hidráulica, 2 rodillos compactadores, 9 martillos hidráulicos, 10 grupos electrógenos, 2 plantas de trituración, 3 plantas de hormigón, 2 autobombas de hormigón, 3 máquinas

Cat 980G brilló En la carga de material

Dos palas cargadoras CAT 980G desempeñaron un papel primordial en las operaciones de retirada del material volado de los túneles de la autopista Imigrantes, y fueron fundamentales en la carga de los camiones que lo transportaban hasta la central de trituración y el vaciadero. Luiz Carlos de Almeida Furtado, director de equipos de C. R. Almeida, afirma que se eligió la 980G por su rendimiento y compatibilidad con el camión Mercedes-Benz 2638, utilizado en el transporte de material. "La relación era de 2,5 cucharones por caja, ya que, para evitar el derrame, disminuimos la carga de las 980G de 4,3 a 3,8 m^3 y la del vehículo de 14 a 10 m^3 de roca."

Almeida explica que las 980G cargaban en 75 camiones (750 m^3), en dos horas y media de trabajo, todo el material volado. Como se dinamitaba dos veces por día, cada máquina operaba 5 horas en la limpieza de los túneles y 12 horas cargando los camiones con el material que era llevado para triturar o al vaciadero. Las máquinas estaban equipadas, de fábrica, con neumáticos Michelin L5 macizos -protegidos contra el desgaste y los daños ocasionados por los fragmentos de roca, semejantes a navajas, que quedaban inmersos en agua en el interior de los túneles después de la voladura.

La familia de equipos Caterpillar también está bien representada en esta obra por equipos de última generación, como las palas cargadoras 962G (usadas para cargar grava en la planta de hormigón móvil) y las excavadoras hidráulicas CAT320, utilizadas en aplicaciones tan diversas como la manipulación de pilas de almacenamiento en la central de trituración, y como portaherramientas en el interior de los túneles.

FLOTA BÁSICA UTILIZADA EN LA DUPLICACIÓN

Jumbos (Atlas Copco)
4 Rocket Boomer 353 ES/WL3C

Cargadores
2 CAT 962 G
2 CAT 980 G
5 FiatAllis FR 220.2
4 FiatAllis FR 180.2
1 Bobcat D1703B

Tractores topadores
2 CAT D8 L
2 CAT D6
1 FiatAllis FD170

Excavadoras hidráulicas
1 CAT 320 C
1 Liebherr 954
3 Liebherr 942
2 Liebherr 924
1 Fiat Allis FX 250
1 Bobcat X-325

*Camiones **
45 de volteo MB LK-2638
25 hormigoneras Liebherr/MB 2423 B
18 MB 2423 K (servicios diversos)
2 sistemas móviles de lubricación Bozza
3 lavadores Gascom
2 volcadores de apoyo MB1718 K
2 cabezas tractoras Volvo (con plataforma) NL 10 6x4
* En el auge de la obra, llegaron a utilizarse 145 camiones, incluyendo los de terceros.

Pavimentadoras(Bidwell)
1 Paver 5000

Plantas de hormigón
1 Personal 5 (CIBI)
1 GrupMóvel 4 (Grupioni)
1 Arqmov 60

Bombas de hormigón
4 BSA 1405 (Putzmeister)
2 CP10 SU (Este)

Grupos generadores (Macgeral)
4 400 KVA
3 140 KVA
2 73 KVA
1 36 KVA

El LK-2638 fue el camión tipo

DaimlerChrysler do Brasil (DCBR) suministró al Consorcio Imigrantes el vehículo de transporte tipo para la obra. Se trata del camión LK-2638 equipado con un motor controlado electrónicamente de 380 cv de potencia y 189 mKgf de par máximo. El LK-2638 puede trabajar tanto en caminos pavimentados como fuera de carretera y, además, puede estar equipado con cajas de volteo convencionales (arena y grava) o especiales para minerales (roca), con una capacidad que varía entre 12 y 16 m³.

Gustavo Nogueira, ingeniero de productos de DaimlerChrysler, explica que este modelo ha sido diseñado para trabajar en condiciones severas, 24 horas por día, con alta disponibilidad, bajo mantenimiento y respeto al medio ambiente, gracias al sistema de control electrónico del motor y a su robusto chasis y tren de fuerza. Su costo de operación más bajo, añade Nogueira, ya justifica la elección de este camión, originariamente vial, con relación a los camiones específicos para trabajar fuera de carretera. "En este estudio está ya considerado el menor costo de los vehículos originariamente viales con respecto al mayor desgaste de componentes."

Gustavo Nogueira subraya el hecho de que DaimlerChrisler está siempre atenta a las necesidades del sector de minería y construcción pesada, efectuando modificaciones en sus productos para adecuarlos mejor a las severas aplicaciones de esos sectores. "Utilizando todo el know-how de nuestra matriz en Alemania, y también el concepto de "Ingeniería Simultánea" con la participación de clientes brasileños, orientamos a nuestros proyectistas para que los camiones sean diseñados como verdaderos "mineros", asegura.

Lanzado al mercado brasileño en 1998, el LK-2638 se distingue no sólo por el motor electrónico, sino también por el sistema de inyección de combustible a alta presión tipo PLD, controlado electrónicamente; el intervalo más amplio entre cambios de aceite lubricante, y el consumo de gasóleo un 15 % inferior comparado con el de los motores equipados con sistema de inyección mecánica.

robotizadas de proyección de hormigón y 6 bombas de hormigonado. Las empresas adquirieron individualmente la maquinaria y, a medida que las iban recibiendo de vuelta del Consorcio Imigrantes, las desplazaban hacia otros obradores o, simplemente, las ponían en venta.

De los tres jumbos adquiridos por Impregilo, dos han sido transportados a Venezuela y el tercero a las obras de la Hidroeléctrica Ponte de Pedra, en Mato Grosso do Sul. Se encuentran en perfectas condiciones de operación, como asimismo los camiones Mercedes-Benz, grúas Terex, cargadores Caterpillar CAT 980-G, entre otros, comprados por CR Almeida. "Los equipos son todavía nuevos, con sólo 2,5 años de uso en promedio. Los camiones, por ejemplo, terminaron la obra con 120.000 km en promedio, las hormigoneras apenas si llegaron a los 40.000 km, y están hechas para trabajar tranquilamente hasta 400.000 km sin grandes intervenciones", afirma Luiz Carlos Furtado.

Las dos empresas también integraron sus sistemas de control de mantenimiento en un sistema único. Se elaboró un cuadro semanal de mantenimiento con paradas programadas para cada máquina sin excepción. En un trabajo ininterrumpido (24 horas), todas las máquinas y vehículos paraban durante una hora para ser sometidos, con el apoyo de camiones taller y equipos móviles de lubricación, a una manutención preventiva rápida, lubricación, lavado y calibrado de los neumáticos, con el objetivo de evitar problemas de mayor gravedad.

Comité de Equipos tuvo a su cargo la definición de las directrices generales, la política a seguir. Estableció, por ejemplo, que las existencias de repuestos sólo se mantendrían dentro del obrador en régimen de consignación. "El repuesto sale un poco más caro, pero se lo paga sólo si se lo usa", explica Ziggiotto. Se determinó también que solamente se usarían repuestos originales de fábrica. Las cuadrillas de mecánicos, lubricadores, electricistas y gomeros y de las instalaciones industriales (plantas de trituración y hormigón), y los equipos de apoyo básico de mantenimiento, fueron contratados por el Consorcio.

Se firmaron, además, contratos de mantenimiento con fabricantes y representantes de los principales equipos de la flota utilizada en la obra. En total, 250 personas (10% del personal total de la obra) estaban a cargo del mantenimiento de los equipos y de la operación de las plantas de trituración y hormigón (24 horas por día).

El superintendente de la obra, Ing. Jorge Belich, estaba encargado de resolver eventuales divergencias entre la producción y el mantenimiento. "En la mayor parte de

Sobratema llevó a estudiantes a visitar la obra

El Programa Herramienta –ideado por Sobratema (Sociedad Brasileña de Tecnología para Equipos y Mantenimiento) y dirigido a estudiantes del 4º y 5º años de ingeniería-, llevó a visitar las obras de la Imigrantes, en agosto del año pasado, a un grupo de 23 estudiantes y 7 profesores de la Facultad de Ingeniería Industrial (FEI), de la Facultad de Ingeniería MAUÁ y de la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo.

En la primera etapa de la visita, el grupo vio un vídeo en la sede del consorcio ECOVIAS, con informaciones sobre el trazado, organigrama del consorcio constructor, empresas que participaron del proyecto y tecnología empleada en la construcción de los túneles y viaductos que componen la casi totalidad de la obra. Posteriormente, los estudiantes se dirigieron a un frente de obra donde visitaron tres viaductos en construcción, y después visitaron otro frente de obra donde pudieron presenciar los trabajos de excavación de un túnel. En la segunda etapa, el grupo fue conducido al obrador central donde tuvieron la oportunidad de observar las plantas de trituración y de hormigón en pleno funcionamiento.

los casos tenía prioridad el objetivo más importante, ya que el proceso de trabajo era encarado como un ciclo. En la excavación de los túneles, por ejemplo, el ciclo – perforación de barrenos, voladura y limpieza –, daba lugar, entre una y otra actividad, para que se realizase el mantenimiento preventivo", resume Furtado.

Administración local. En la rutina cotidiana de la obra, las cuestiones relacionadas con la maquinaria eran resueltas por dos gerentes locales: Nestor Taraszkievicz de CR Almeida y Gianni Cettiga, de Impregilo. "Además de la flota de máquinas y vehículos, también éramos responsables de las tres plantas de hormigón y las dos plantas de trituración", explica Taraszkievicz.

Esa responsabilidad también incluía aspectos relativos a la producción. Estuvo a cargo de los dos gerentes locales, por ejemplo, el desarrollo de los primeros estudios para la inclusión de dos trituradoras tipo Barmac en las plantas de trituración para el "redondeado" de las piedras (grava). Así se consiguió mejorar la relación costo beneficio, ya que la mayor parte del cemento usado en la obra –cemento puzolánico (CP5 Ari RS)– provenía de Paraná. "La piedra de la región es una especie de granito alterado y, para que cumpliera con las especificaciones de fraguado, debía ser redondeada, debido al tiempo de desencofrado y a la resistencia del hormigón necesaria

Flota Terex desembarcó en la Imigrantes

La empresa EBEC –Engenharia Brasileira de Construções, reforzó su flota durante las obras de duplicación de la autopista Imigrantes con 13 grúas hidráulicas Terex de última generación. Negoció nueve grúas fuera de carretera (tres con capacidad de levantamiento de 25 t, tres de 35 t, dos de 60 t y una especialmente dimensionada para 100/110 t), además de cuatro tipo horquilla, con cabina giratoria y capacidad de levantamiento de 5 t. El pago se efectuará a lo largo de cinco años, en 10 cuotas, con valores decrecientes e intereses de aproximadamente un 9% anual. El compromiso contractual establece que si EBEC no tuviera interés en adquirir los equipos definitivamente, Terex los recompraría al final de ese período.

El director de equipos de EBEC, Luís Carlos Furtado explica que estas grúas autopropulsadas de Terex son del tipo RT (terreno accidentado), que combinan las ventajas de los modelos AT (todo terreno), con las de los modelos montados sobre camiones. "Es una configuración aún poco usual en Brasil, que ofrece toda la versatilidad necesaria requerida por las obras de la Imigrantes, incluso las de montaje de puentes, construcción de túneles y hormigonado."

Furtado añade que otra ventaja es que la configuración RT tiene un costo inicial mucho más bajo que la de los modelos viales, además de adecuarse plenamente a las necesidades de la obra. "En nuestro caso las máquinas no necesitan recorrer largas distancias por carretera. Lo importante es que puedan operar en terrenos accidentados, entre una posición y otra, donde serán estabilizadas y niveladas. La mayor ventaja es que las máquinas también tienen dirección y tracción en las cuatro ruedas".

Furtado también se entusiasmó con los modelos de horquillas y tiene grandes expectativas al respecto, principalmente para obras de construcción de túneles. "Imagínese cuántas maniobras serían necesarias para cargar el material de voladura o colocar los anclajes en la sección de los túneles con un camión equipado con una plataforma de tijeras" finaliza.

FLOTA BÁSICA UTILIZADA EN LA DUPLICACIÓN

Martillos hidráulicos
4 HM 780 (Krupp)
3 HM 1000 (Krupp)
2 S25 Rammer

Grúas (Sima Potain)
4 GT187
1 GT 185

Rodillos compactadores (Dynapac)
1 CA 25
1 LR 95

Perforadoras hidráulicas (Sandvik)
1 CHA 550

Equipos robots de proyección (Aliva)
3 (c/bomba de proyección Al 285)

Compresores de aire (Atlas Copco)
2 GA55 (eléctrico)
7 GA160 (eléctrico)
2 XA 360 (diesel)
1 XA 175 (diesel)

Manipuladores hidráulicos (Terex)
4 Forklift (5t)

Montacargas (Clark)
2 CMP450D

Plantas de trituración
1 FAÇO 100 m³/hora (c/ 1 Barmac B 7000)
1 Azteca 60 m³/hora (c/ 1 Barmac B 6000)

Motoniveladoras (FiatAllis)
1 FiatAllis FG 170
1 FiatAllis FG 85

Tractores agrícolas (Ford)
2 8430 DT

Retroexcavadoras (FiatAllis)
2 FiatAllis FB80.2

Autobombas (Schwing)
1 BPL 900 HDR KVM 23 - 125
1 BPL 900 HDR KVM 32 - 125

Grúas autopropulsadas (Terex)
3 25 t
3 35t
2 60 t
1 100 t

Línea italiana con respaldo local

La línea dominante del Grupo Fiat en las obras de duplicación de la autopista Imigrantes fue la Fiat Hitachi (actualmente Fiat Kobelco) –designación europea para las máquinas para la construcción comercializadas en Brasil con la marca FiatAllis. Adquirida por la empresa constructora italiana Impregilo y puesta a disposición del Consorcio Imigrantes, la flota incluía al principio cuatro palas cargadoras FR 220.2 y una excavadora hidráulica FX 250. Posteriormente se adquirieron, ya con el respaldo de la concesionaria Turim y de la fábrica brasileña en Contagem (Minas Gerais), cuatro palas cargadoras FR 180.2, además de dos motoniveladoras (una FG 170 y otra FG 85), dos retroexcavadoras FB 80 y un tractor topador FD 170.

Las palas cargadoras Fiat-Hitachi FR-220.2, que tienen un peso en orden de trabajo de 22,5 t, un motor de 244 cv y una capacidad de cucharón de 3,8 / 4,2 m³, fueron máquinas clave en las operaciones y estuvieron sometidas ininterrumpidamente a las duras condiciones de trabajo en las tareas de carga de roca en el interior de los túneles. Para garantizar su disponibilidad, FiatAllis mantuvo una quinta unidad de reserva en el obrador. Otra medida tomada que garantizó la asistencia técnica a todas las máquinas de la marca fue el contrato de recompra firmado entre el Consorcio Imigrantes y el grupo CNH (holding controlador de FiatAllis), que hizo posible mantener en existencia un inventario completo de repuestos. Según ese contrato CNH se comprometía a recomprar al final de la obra, por el 80% de su valor de compra, todos los artículos no usados.

para la continuidad de los trabajos", explica Taraszkievicz. Ambos gerentes de equipos de la obra consideran que la relación con los proveedores fue satisfactoria. Gianni Cettiga pone de relieve, no obstante, que podría haber sido mucho mejor. "Tuvimos algunos problemas esporádicos de apoyo por parte de fabricantes de renombre mundial, que no se justifican en una obra con una ubicación geográfica tan privilegiada". Taraszkievicz afirma que Sotreq (distribuidor Caterpillar) fue una excepción, "estuvo a nuestro lado en todo momento". Gianni Cettiga también destaca el apoyo brindado por Atlas Copco y Asserc (proveedora de los equipos robot de proyección Aliva y grúas Terex). "Montaron toda una estructura de apoyo en el obrador y siempre hicieron todo lo que estaba a su alcance para garantizar la disponibilidad de los equipos", dice.

Uno de los puntos críticos del mantenimiento fue el desgaste acelerado de los trenes de rodaje y de los neumáticos. En lo que se refiere a las orugas, el problema fue enfrentado con los programas de gestión de trenes de rodaje de los propios fabricantes de las máquinas y con el apoyo puntual de Rolinck Tractors (empresa especializada en mantenimiento). En el caso de los neumáticos, el mayor problema se presentaba con los conjuntos utilizados por los camiones, que acarreaban grava por los caminos de servicio hacia la planta de trituración o el vaciadero. A causa de las curvas cerradas y las pendientes empinadas, los neumáticos, previstos para circular aproximadamente 40.000 kilómetros, duraban como máximo 10.000 kilómetros. "Convocamos a todos los proveedores y sometimos un conjunto de neumáticos de cada uno de ellos a las mismas condiciones de operación, en el mismo modelo de camión y calibrados por los técnicos designados por las fábricas. Los neumáticos Goodyear –G-386 (direccional) y G-377 (traccional)– obtuvieron los mejores resultados" dice Taraszkievicz.

En general, tanto él como Gianni Cettiga, consideran el índice de 86% de disponibilidad (promedio de toda la flota) bastante positivo, considerando que la obra estaba, en gran parte, ubicada

Rodillos Dynapac restauran pavimento de la Anchieta e Imigrantes

En la obra de restauración del pavimento del complejo vial Anchieta-Imigrantes, dos rodillos vibratorios en tándem de última generación, modelos CC322 y CC422, de 8 y 10 toneladas de peso de operación, respectivamente, (importados de la empresa sueca Dynapac), en conjunto con otros dos rodillos sobre ruedas Dynapac CP271 (fabricados en Brasil) –de la clase de 27 toneladas, que tienen el mayor ancho de compactación entre los rodillos de su clase: 2.350 mm–, consiguieron alcanzar, y hasta superar, las especificaciones de densidad del proyecto.

Estas máquinas, adquiridas para ejecutar la compactación, fueron especificadas por el Ing. Luiz Carlos de Andrade Furtado, Director de Equipos del Grupo C.R. Almeida, del cual hace parte EBEC, una de las empresas constructoras responsables de la ejecución de la obra.

En la obra, que fue administrada por el Director de Obras del Estado de São Paulo, Ing. Osmar Batista, y ejecutada por el Gerente de Contratos, Ing. Mauro Mattos, y su equipo, todos de EBEC, se utilizaron 170.238 toneladas de asfalto de mezcla caliente, 45.000 m³ de base de grava graduada y 40.000 m³ de grava graduada con cemento.

De acuerdo con las orientaciones del Ing. Mattos y del departamento de Ingeniería de Aplicaciones de Metso, empresa fabricante de los equipos Dynapac, los rodillos sobre ruedas CP271 tenían que empezar a trabajar detrás, inmediatamente después de las acabadoras para iniciar de inmediato la compactación de la mezcla asfáltica (capa de un espesor medio de 7 cm) a la temperatura más alta posible. Los dos rodillos sobre ruedas eran seguidos por los rodillos vibratorios en tándem, CC322 y CC422, que ejecutaban la terminación. Con este esquema de trabajo, los rodillos Dynapac no sólo consiguieron alcanzar un grado máximo de compactación del 105%, sino que además realizaron un trabajo de excelente calidad con gran productividad.

De acuerdo con el Ing. Furtado, los equipos Dynapac se adecuaron perfectamente al proceso de ejecución de la obra, incluso teniendo en consideración que los trabajos fueron realizados en los tramos de la Serra do Mar y en la Baixada Santista. Estos tramos requirieron diferentes tipos de equipos de trabajo dadas las características peculiares de cada uno: problemas de neblina intensa, altos índices de humedad y horarios de trabajo restringidos. Sin embargo, los índices de productividad que se obtuvieron fueron muy altos.

DATOS PRINCIPALES DE LA OBRA:	
Período de ejecución:	marzo/99 a Octubre/00
Proyecto utilizado:	Banda IV-b (Instituto del Asfalto)
Espesor medio de las capas:	7 cm
Mayor espesor de la capa:	8 cm
Mayor grado de compactación alcanzado:	105%
Menor grado de compactación alcanzado:	98%
Grado de compactación media:	99%
Mayor productividad por mes:	14.075,91 t/mes en julio

en una región serrana, y que se la ejecutó en tiempo récord. Taraszkievicz envía solamente un mensaje final a los fabricantes y distribuidores de las principales marcas: "Nosotros acertamos al invertir en equipos nuevos en esta obra. Realmente, toda máquina nueva es buena. Siempre que se tenga respaldo o, simplemente, repuestos a disposición."

Progresso gera sucesso

Technology from Liebherr

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

LIEBHERR

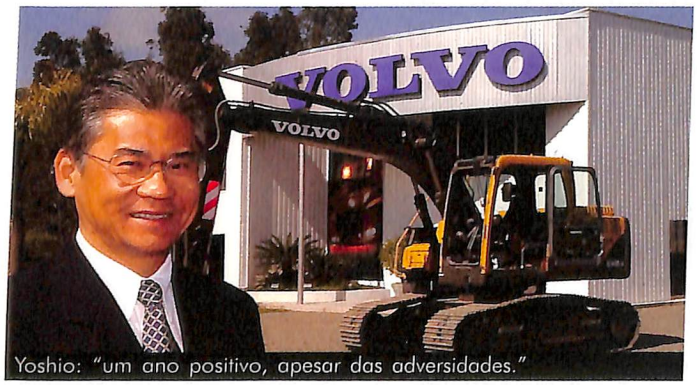
Mining Power.

REF. 118

REF. 119

VOLVO EXPANDE EXPORTAÇÕES E MANTÉM LUCRO EM 2002

A Volvo Construction Equipment (VCE) Latin America, alcançou um lucro operacional de US$ 11,5 milhões em 2002. O resultado é 10% superior ao que a companhia havia previsto para o ano passado.Meta em 2003 é aumentar participação no mercado brasileiro de 17 para 19%.



Yoshio: "um ano positivo, apesar das adversidades."

A VCE encerrou 2002 com US$ 30,5 milhões em exportações, uma elevação de 185% em relação aos US$ 10,7 milhões registrados no ano anterior. Para atender esta demanda externa, a companhia teve que ampliar em 27% o seu quadro de pessoal. Neste mesmo período, a empresa faturou US$ 95,8 milhões, US$ 5,9 milhões (6,6%) a mais que o resultado de 2001, que foi de US$ 89,9 milhões. "Foi um ano positivo, apesar de todas as circunstâncias adversas", observa Yoshio Kawakami, presidente da VCE, referindo-se principalmente à crise econômica em alguns países da América Latina (AL) e à desvalorização do real frente ao dólar.

"Foi um ano político, com conclusões e retomada de obras públicas e com renovação de frotas municipais, principalmente de motoniveladoras e escavadeiras", lembra Yoshio. Neste mesmo período, os segmentos florestal e de mineração também aumentaram suas compras de equipamentos, favorecidos pelo bom desempenho das exportações naquele exercício.

Ele lembra que a crise na Argentina praticamente paralisou as vendas do setor naquele país e uma recessão temporária no Chile criou uma ambiente de interrupção de novos investimentos. O mercado latino americano, excluindo-se o Brasil, experimentou uma queda de quase 11%, passando de 1799 máquinas vendidas em 2001 para 1604 unidades em 2002. "As vendas no Brasil foram fundamentais para manter o resultado positivo na América Latina", afirma o presidente da VCE, ao citar os 2,2% de aumento da comercialização no ano passado, levando-se em consideração os mercados do Brasil e da AL.

No segmento onde o VCE atua (carregadeiras, escavadeiras, motoniveladoras e caminhões articulados), a empresa registrou uma elevação de 4,5% nas vendas brasileiras, saltando de 540 unidades vendidas em 2001 para 564 em 2002, num mercado que cresceu 10%.

Na avaliação do presidente da VCE, o cenário para 2003 é de repetição do volume de vendas de 2002, principalmente porque o atual exercício não é um ano eleitoral e porque ainda existe uma indefinição quanto aos investimentos públicos. A VCE quer ampliar sua participação no mercado brasileiro, passando dos atuais 17% para 19% nos próximos 12 meses.

Grupo irá investir US$ 100 milhões

O Grupo Volvo do Brasil, com sede em Curitiba, anuncia investimentos de US$ 100 milhões a serem aplicados em renovação e ampliação da linha de produtos nos próximos três anos. A Volvo encerrou 2002 com bons resultados em todas as áreas de negócios. Além da liderança no segmento de caminhões pesados, ocorrida pela primeira vez desde que se instalou no Brasil em 1977, a empresa se destaca por seus produtos de alta tecnologia e soluções integradas de transporte. No ano passado, a Volvo vendeu perto de 5 mil caminhões - 4318 unidades no mercado doméstico e 531 no mercado externo - alcançando uma participação de 31% no setor de pesados no País. A Volvo teve um incremento de 2,6% em seu volume de vendas no Brasil, enquanto o mercado nacional experimentou uma queda de 6,2%.

carregadeiras

equipamentos compactos

caminhões articulados

escavadeiras

motoniveladoras

serviços financeiros

suporte ao cliente

distribuidores

COM UM CAMINHÃO ARTICULADO VOLVO, SUA CARGA SÓ SAI DA CAÇAMBA EM UM LUGAR: NO DESTINO.

* Consulte seu distribuidor Volvo.

Os Caminhões Articulados Volvo são projetados especialmente para trabalhar em locais onde não existem estradas. Seu exclusivo sistema de suspensão permite mais controle sobre a carga transportada, evitando perdas durante o percurso. Um benefício que traz mais rentabilidade para você e ainda reduz os custos de manutenção das vias. Os caminhões articulados Volvo contam com o exclusivo Sistema Matris (Machine Tracking Information System)*. Assim, você obtém as melhores soluções de operação e serviço, produzindo mais e gastando menos.

More care. Built in.

REF. 120

VOLVO

ra maiores informações, ligue para o seu distribuidor de Equipamentos de Construção Volvo ou acesse **www.volvoce.com**

REF. 121

VOLVO AUMENTA LAS EXPORTACIONES Y MANTIENE SUS GANANCIAS EN 2002

Volvo Construction Equipment (VCE) Latin America, alcanzó un resultado operacional de 11,5 millones de dólares en 2002, superando en un 10% las previsiones de la compañía para ese año. La meta planeada para 2003 es aumentar la participación en el mercado brasileño del 17 al 19%.

VCE ha terminado el año 2002 totalizando 30,5 millones de dólares en exportaciones, un incremento del 185% en relación con los $ 10,7 millones de dólares registrados el año anterior. Para responder a esa demanda externa, la compañía necesitó aumentar en un 27% su nómina de empleados. En ese mismo período, la facturación de la empresa fue de 95,8 millones de dólares, 5,9 millones (6,6%) superior al resultado de 2001, que había sido de $ 89,9 millones de dólares.

"Fue un año positivo, a pesar de todas las circunstancias adversas", observa el presidente Yoshio Kawakami, refiriéndose principalmente a la crisis económica que sufrieron algunos países de América Latina (AL) y a la devaluación del real frente al dólar.

"Fue un año político, en el que se destacaron la conclusión y reactivación de obras públicas y la renovación de flotas municipales, principalmente de motoniveladoras y excavadoras", hace notar Kawakami. Durante ese período, los sectores forestales y mineros también aumentaron la adquisición de máquinas, favorecidos por el buen desempeño de las exportaciones durante ese ejercicio.

Yoshio Kawakami, presidente de la VCE, afirma que la crisis de Argentina prácticamente paralizó las ventas del sector en ese país y que una recesión temporal en Chile creó un ambiente adverso a nuevas inversiones. El mercado latinoamericano, excluyendo a Brasil, sufrió una retracción de aproximadamente un 11% y la cantidad de máquinas vendidas cayó de 1.799 en 2001 a 1.604 unidades en 2002.

"Las ventas en Brasil fueron fundamentales para mantener un resultado positivo en América Latina", afirma el presidente de VCE, al referirse al 2,2% de aumento de las ventas durante el año pasado, considerando en conjunto los mercados de Brasil y AL. En el ramo en que VCE se desempeña (cargadores, excavadoras, motoniveladoras y camiones articulados), la empresa ha registrado un incremento del 4,5% en las ventas brasileñas, que se incrementaron de 540 unidades vendidas en 2001 a 564 en 2002, en un mercado que creció el 10%.

De acuerdo a la opinión del presidente de VCE, se espera que en 2003 se venda el mismo volumen que en 2002, principalmente porque durante el ejercicio actual no habrá elecciones y porque todavía no está totalmente definida la política de inversiones públicas. VCE planea incrementar su participación en el mercado brasileño, creciendo del 17% al 19% durante los próximos 12 meses.

Grupo invertirá 100 millones de dólares

El Grupo Volvo do Brasil, con sede en Curitiba, anuncia inversiones por un monto de 100 millones de dólares para renovar y ampliar su línea de productos en los próximos tres años. Volvo terminó el año 2002 con buenos resultados en todas las áreas de negocios en que actúa. Además haber alcanzado, por primera vez desde que inició sus actividades en Brasil en 1977, el liderazgo en el ramo de camiones pesados, la empresa se destaca por sus productos de alta tecnología y soluciones integradas de transporte. El año pasado, Volvo vendió aproximadamente 5.000 camiones –4.318 unidades en el mercado interno y 531 en el mercado externo– conquistando una participación del 31% en el rubro de camiones pesados de Brasil. Volvo incrementó su volumen de ventas en el 2,6% en Brasil, mientras que el mercado nacional sufrió una retracción del 6,2%.

REF. 122

NOVA LINHA DE ESCAVADEIRAS VOLVO SÉRIE B.
MAIS FORÇA, MAIS AGILIDADE,
MAIS PRODUTIVIDADE E
MAIS DINHEIRO NO SEU BOLSO.

Consulte seu distribuidor Volvo.

Chegou a nova linha de escavadeiras Volvo Série B. São equipadas com o novo motor Volvo e o exclusivo Sistema Matris (Machine Tracking Information System). Tudo isso para seu trabalho render mais e você se preocupar menos.
More care. Built in.

VOLVO

INTERMAT 2003
BUILD YOUR WORLD

PARIS - FRANÇA - 13 a 17 de maio de 2003

www.intermat.fr

SOBRATEMA

MISSÕES TÉCNICAS

A mais importante edição jamais organizada!

A INTERMAT, exposição internacional de materiais e técnicas para obras públicas e construção, se realizará de 13 a 17 de maio de 2003, em Paris Nord Villepinte. Com 320.000m² de área de exposição, acrescida este ano, de mais um pavilhão - o pavilhão 3 - que permitirá acolher, em ligação ao pavilhão 4, os setores em grande desenvolvimento mundial, tais como: pavimentação de estradas, terraplanagem, matérias primas e acessórios, concreto, meio ambiente e locação.

A **SOBRATEMA**, em parceria com a TRISTAR, está organizando mais uma **Missão Técnica** para visitar o evento, que contará com seu tradicional acompanhamento especializado.

Programa

11/maio/03	Encontro no aeroporto internacional de Guarulhos para embarque com destino a Paris
12/maio/03	Chegada e traslado ao hotel. Restante da tarde livre. À noite, coquetel no Hotel.
13 a 17/maio/03	Dias dedicados à INTERMAT.
14/maio/03	Jantar de confraternização.
18/maio/03	Em horário determinado, traslado ao aeroporto para embarque ao Brasil.

Preço por pessoa em US$

Hotel Libertel Terminus Est (cat ****)	Aptº Duplo	Aptº Individual	Associados da Sobratema
	US$ 1.896,00	US$ 2.407,00	Desconto de US$ 50,00

Obs.: preços e condições calculados para saída de São Paulo ou Rio de Janeiro e sujeitos a alteração sem prévio aviso. Saindo de outras cidades, consulte diferença de tarifa.

INCLUI:

- passagem aérea São Paulo/Paris/São Paulo, em classe turística;
- traslado aeroporto / hotel / aeroporto;
- hospedagem por 6 noites;
- café da manhã "buffet";
- coquetel de boas-vindas;
- traslados Hotel Libertel/ Parque de Exposições Paris Nord Villepinte, nos dias 13, 14, 15 e 16 de maio;
- passes de metrô "Paris Visite", por 5 dias;
- seguro de viagem;
- jantar de confraternização;
- bolsa de viagem.

NÃO INCLUI:

- taxas de embarque;
- despesas pessoais como refeições, lavanderia, telefonemas, documentação, passeios opcionais, etc.;
- tudo que não constar como incluído.

Agência de viagens

TRISTAR
Viagens e Turismo Ltda

Tristar Viagens e Turismo Ltda.
Av.Paulista, 2006 - 18º andar - Cj 1810/16 - Cep: 01310-200 - São Paulo
Tel (11) 288 1411 Fax : 283 1850 - e-mail: fairs@tristarturismo.com.br

REF. 124

ESTIMATIVAS DE CUSTOS DE EQUIPAMENTOS

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

PESO:	o peso aproximado do equipamento, em ordem de marcha em Kg.
POTÊNCIA:	a potência total instalada em HP.
CATEGORIA:	número representativo do equipamento. Pode ser a capacidade de caçamba, potência gerada, vazão,etc.
VIDA:	a vida útil do equipamento em horas.
HS ANO:	o número de horas trabalhadas estimadas por ano.
D. MEC.:	disponibilidade mecânica em %.
REPOSIÇÃO:	o valor do equipamento novo em reais.
DEPRECIAÇÃO:	a perda de valor do equipamento por hora em reais.
RESID.:	o valor residual em %.
JUROS:	a remuneração do valor monetário do equipamento por hora trabalhada em reais.
TAXA:	de juros anual em %.
M.OBRA:	o valor médio da mão-de-obra de manutenção por hora trabalhada em reais.
PEÇAS:	valor médio de peças de manutenção e material rodante por hora trabalhada em reais.
MAT. DESG.:	valor médio de consumo de bordas cortantes, dentes, cabos de aço, etc. por hora trabalhada em reais.
PNEUS:	o valor médio de gastos com pneus por hora trabalhada em reais.
P. VIDA:	a vida dos pneus em horas.
COMBUST.:	o valor médio gasto com combustível por hora trabalhada em reais.
CONS.:	o consumo de combustível em litros/hora.
LUBRIF.:	o valor médio de gastos com lubrificantes por hora trabalhada em reais.
CUSTO/H:	a somatória dos valores dos custos horários, em reais.

Referência: mês de Fevereiro.

DESCRIÇÃO / *DESCRIPCIÓN*	PESO / *PESO*	POTÊNCIA / *POTÊNCIA*	CATEGORIA / *CATEGORIA*	VIDA / *VIDA*	HS ANO / *HS AÑO*	D. MEC. / *D. MEC.*	REPOSIÇÃO / *REPOSICIÓN*	DEPRECIAÇÃO / *DESVALORIZA*
Acabadora de Asfalto	12.300	85	3,03 M	6.600	820	85,00	297.000,00	39,15
Bate Estaca Diesel	4.900	51	2,2 TON	6.350	600	80,00	290.000,00	37,54
Caminhão Abastecedor	5.400	127	6,0 M3	10.000	1.600	95,00	89.280,00	7,37
Caminhão Basculante	4.550	127	5,00 M3	8.500	1.150	85,00	78.500,00	7,06
Caminhão Carroceria	4.100	127	11 TON	11.500	1.250	87,00	73.100,00	5,22
Caminhão Fora de Estrada	16.000	271	25 TON	12.500	1.400	90,00	308.000,00	19,12
Caminhão Guindauto	4.700	127	11 TON	10.000	950	95,00	98.970,00	8,20
Caminhão Pipa	5.400	127	6,0 M3	11.500	1.100	92,00	85.800,00	5,97
Carreg. de Rodas	9.400	100	1,7 M3	12.000	4.200	85,00	198.000,00	12,44
Carreg. de Rodas	15.900	170	3,0 M3	12.000	1.575	80,00	322.000,00	19,46
Compactador de Pneus	9.800	145	27 TON	6.000	950	93,00	202.000,00	28,18
Compactador Vibratório Tandem	6.500	83	23 TON	7.560	850	86,00	276.000,00	32,67
Compactador Vibratório Tandem	10.100	126	32 TON	10.100	850	88,00	309.000,00	27,53
Compressor de Ar	1.800	85	250 PCM	10.000	640	88,00	58.000,00	4,47
Compressor de Ar	5.000	280	750 PCM	10.000	800	89,50	89.000,00	5,99
Escavadeira Hidráulica	17.000	104	0,70 M3	9.125	1.225	86,00	283.000,00	25,71
Moto Scraper	27.900	270	15,0 M3	12.000	1.450	85,00	830.000,00	55,06
Motoniveladora	11.800	115	115 HP	11.385	1.530	85,00	265.000,00	17,90
Motoniveladora	13.900	150	150 HP	11.385	1.530	85,00	328.000,00	22,26
Retroescavadeira	5.800	73	0,64 M3	8.900	890	85,00	107.200,00	10,20
Trator de Esteiras	9.200	80	80 HP	9.750	1.345	82,00	163.800,00	13,12
Trator de Esteiras	14.200	140	140 HP	12.000	4.200	82,00	322.000,00	20,96
Trator de Esteiras	39.900	335	335 HP	12.000	4.200	81,00	796.000,00	55,12
Trator de Rodas	4.100	118	118 HP	8.325	1.035	87,00	76.000,00	7,19

REF. 125

ESTIMATIVAS DE COSTOS DE LOS EQUIPOS

Con informaciones prácticas y seguras sobre los costos usuales, esta tabla le permite al usuario conocer los datos necesarios para tener una posición clara y realista cuando prepare el estudio del presupuesto de una máquina o de un grupo de ellas.
Si usted no encuentra la máquina que le interesa en la relación, podrá contactar nuestra redacción para que la incluyamos.
Si el equipo fuese de fabricación especial, es decir, no hace parte de la línea, envíenos las siguientes informaciones: peso, potencia, valor de adquisición y capacidad para que le suministremos los elementos que le permitirá hacer el cálculo.
Esta tabla reúne las siguientes columnas:

PESO:	el peso aproximado del equipo, en operación, en Kg.
POTENCIA:	la potencia total instalada, en HP.
CATEGORÍA:	número representativo del equipo. Puede ser la capacidad de la caja, potencia generada, caudal,etc.
VIDA:	la vida útil en horas.
HS AÑO:	la estimativa del número de horas trabajadas por año.
D. MEC.:	el desempeño mecánico en %.
REPOSICIÓN:	el valor del equipo nuevo en real.
DESVALORIZA.:	la perdida del valor do equipo con referencia a las horas trabajadas, en real.
RESID.:	el valor residual en %.
INTERES.:	la rentabilidad del valor monetario del equipo con referencia a las horas trabajadas en real.
TASA:	la tasa de intereses anual en %.
M.OBRA:	el valor promedio horario de la mano de obra del mantenimiento en real.
PIEZAS:	valor promedio de las piezas de mantenimiento y material rodante aplicado, referente a las horas trabajadas en real.
MAT. DESG.:	valor promedio de consumo horario de los bordes cortantes, dientes, cables de acero o sea, de las piezas en situación de trabajo en real.
NEUMÁT.:	el valor promedio horario de gastos con neumáticos en real.
N. VIDA:	la vida de los neumáticos en horas.
COMBUST.:	o valor promedio horario gasto con combustible en real.
CONS.:	el consumo de combustible en litros por hora.
LUBRIC.:	el valor promedio horario de gastos con lubricantes en real.
COSTO/H:	la somatoria de los valores de las columnas, totalizando el valor del costo horario en real.

Referencia: mes de Febrero.

RESID.	JUROS	TAXA	M.OBRA	PEÇAS	MAT.DESG.	PNEUS	P.VIDA	COMBUST.	CONS.	LUBRIF.	CUSTO/H
RESID	*ITERES*	*TASA*	*M OBRA*	*PEZAS*	*MAT.DESG.*	*NEUMAT.*	*N.VIDA*	*COMBUST.*	*CONS.*	*LUBRIC.*	*COSTO/H*
13,00	24,43	12,00	1,93	37,22	4,65	0,00	0,00	12,53	8,35	1,30	121,21
17,80	31,74	12,00	2,57	34,97	4,37	0,00	0,00	7,19	8,26	0,47	118,85
15,00	3,88	12,00	0,64	6,73	0,84	1,41	1.488	5,06	5,81	0,80	26,73
21,00	4,65	12,00	1,93	5,13	0,64	1,80	1.162	6,28	7,21	0,97	28,46
15,00	3,89	12,00	1,68	3,54	0,44	2,29	915	5,06	5,81	0,78	22,90
15,00	14,68	12,00	1,28	17,84	2,23	7,61	2.917	10,94	10,90	1,70	75,40
15,00	6,84	12,00	0,65	7,55	0,94	0,80	2.625	6,28	7,21	0,97	32,23
17,60	5,13	12,00	1,03	4,94	0,62	1,58	1.323	7,26	8,35	1,09	27,62
21,30	3,82	12,00	1,93	10,51	1,31	4,37	1.575	10,81	11,19	1,62	46,81
20,60	13,88	12,00	2,57	16,89	2,11	31,83	726	18,38	21,14	2,76	107,88
14,00	14,78	12,00	0,91	27,27	3,41	0,90	5.001	8,29	9,53	0,79	84,53
10,50	21,67	12,00	1,80	30,87	3,86	0,00	0,00	4,74	5,06	0,58	96,19
10,00	23,65	12,00	1,54	25,99	3,25	0,00	0,00	8,94	17,13	1,09	91,99
21,70	5,79	12,00	1,55	2,92	0,37	0,15	5.001	9,00	10,34	0,90	25,15
32,00	7,21	12,00	1,35	4,64	0,58	0,15	5.001	29,65	34,07	2,97	52,54
17,10	15,72	12,00	1,80	23,91	2,99	0,00	0,00	11,04	12,68	4,26	85,43
16,20	38,49	12,00	1,93	53,13	6,64	55,04	627	29,20	33,57	4,70	244,19
21,30	11,79	12,00	1,93	15,97	2,00	1,91	2.625	13,45	15,45	2,02	66,97
21,30	14,59	12,00	1,93	20,33	2,54	4,31	1.162	17,54	20,15	2,63	86,13
13,70	7,95	12,00	1,93	8,27	1,03	0,70	2.392	6,36	6,81	1,24	37,68
21,90	8,32	12,00	2,31	10,81	1,35	0,00	0,00	11,28	12,96	1,82	49,01
21,90	6,21	12,00	2,31	18,65	2,33	0,00	0,00	17,54	20,16	2,82	70,82
16,90	15,35	12,00	2,44	52,68	6,59	0,00	0,00	41,97	48,24	6,76	180,91
15,50	4,95	12,00	1,68	5,51	0,69	1,82	2.363	14,78	16,99	2,08	38,70

REF. 126

DICAS PARA O MATERIAL RODANTE

O departamento técnico de engenharia da Komatsu elaborou um roteiro básico com respostas às principais questões e dúvidas em relação ao material rodante dos mais diversos equipamentos — um dos itens mais representativos em custos de manutenção.

a) Pergunta: Quantas horas de vida útil posso esperar do meu material rodante?
Resposta: Devido à diversificação de condições de trabalho, o percentual de desgaste irá variar consideravelmente. O desgaste do material rodante não pode ser evitado, mas pode-se controlá-lo através de procedimentos adequados de operação e manutenção e utilizando equipamentos adequados as condições específicas de cada trabalho.

b) Pergunta: Como posso evitar a perda de parafusos das sapatas da esteira?
Resposta: Faça o reaperto dos parafusos da esteira depois das primeiras 50 a 100 horas de operação e preste atenção especial aos parafuso do elo segmentado. Verifique, também, regularmente, se existem parafusos da esteira soltos ou faltantes e substitua-os imediatamente. Observe este procedimento e a perda dos seus parafusos será mínima.

c) Pergunta: Como justificar as despesas extras com um sistema de esteiras lubrificadas?
Resposta: O sistema de esteiras lubrificadas virtualmente elimina o desgaste interno de pinos e buchas e diretamente prolonga a vida útil de qualquer componente do material rodante. O

desgaste interno de pinos e buchas provoca ondulação da corrente conforme ela se desloca na armação da esteira e o movimento adicional acelera o desgaste nas superfícies externas das buchas, como também nas rodas motrizes, rodas guia e roletes. Na maior parte das aplicações, a opção por um sistema de esteiras lubrificadas irá aumentar a vida útil do seu material rodante, resultando em sensível economia.

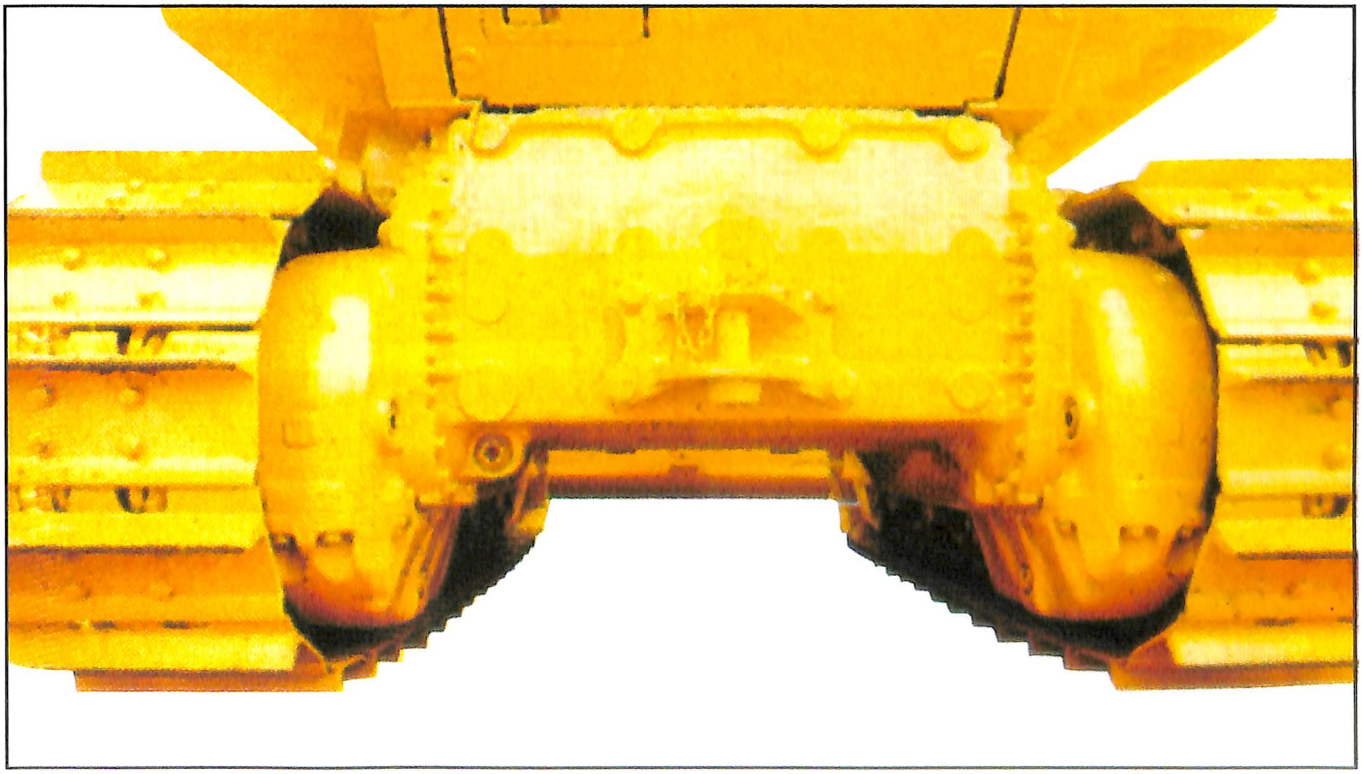
d) Pergunta: O que devo procurar para determinar que o material rodante necessita de manutenção?
Resposta: Os indicadores principais de manutenção são o desgaste dos pinos e buchas e altura do elo. A Komatsu fornece um diagrama de percentual de desgaste para todas as máquinas de esteiras e seu revendedor Komatsu está apto a calcular quantas horas ainda existem antes que seja necessário efetuar a manutenção.

e) Pergunta: Quando devo me preocupar com o acúmulo de material nas esteiras?
Resposta: Sempre que existirem condições de acúmulo, elas aumentam o desgaste devido ao aumento da tensão na esteira. Isto faz com que o material abrasivo penetre nas superfícies de desgaste, conforme vão cobrindo e restringindo o movimento das rodas guia e roletes. Você pode minimizar o excesso de desgaste por meio do ajusta da tensão correta, remoção dos protetores, limpeza normal e o uso de sapatas de esteiras com orifícios de limpeza.

f) Pergunta: Quais condições de solo que aceleram o desgaste?
Resposta: Material úmido faz com que elementos abrasivos fiquem aderentes, elementos químicos danificam os vedadores e corroem o aço, impactos elevados aumentam as cargas nas superfícies de desgaste, temperaturas muito altas ou muito baixas reduzem a eficiência dos lubrificantes e podem danificar os componentes do material rodante, material pegajosos provoca condições de acúmulo, materiais com alto teor de sílica provoca fricção destrutiva. O conhecimento das condições de solo existentes pode ajudar a acrescentar horas à vida útil do material rodante, quando forem seguidos os procedimentos corretos de manutenção e operação recomendados pelo revendedor Komatsu.

g) Pergunta: Qual sapata é ideal para a minha máquinas?
Resposta: Uma ampla variedade de sapatas de esteiras estão disponíveis e a ideal deve ser selecionada para atender as condições de trabalho. Quanto maior for a necessidade de flutuação, mais larga deve ser a sapata. Contudo, quanto mais larga a sapata, maior será a perda de tração e o aumento de desgaste do material rodante. Como regra geral, você deve sempre usar a sapata mais estreita que possa oferecer a flutuação adequada.

h) Pergunta: Roletes, rodas guia e corrente lubrificada são abastecidos com óleo. Quando fazer a inspeção?
Resposta: Os componentes do seu material rodante abastecido com óleo são projetados



para permanecerem operando até que as superfícies externas de desgaste necessitem de manutenção. Componentes com vazamento devem ser removidos para reparos antes de serem abastecidos. Em circunstâncias normais, não será necessário inspecionar o óleo durante a vida útil dos componentes.

i) Pergunta: Como o modo de operar uma máquina pode influir no desgaste do material rodante?
Resposta: O uso de altas velocidades, especialmente durante marcha à ré, deve ser evitado sempre que possível, devido à aceleração rigorosa do desgaste. Operações em colinas, manobras desnecessárias, corrente trabalhando com acúmulo de material ou desajustada submetem as esteiras a cargas de choque pesadas, acelerando o desgaste. Evitando esses procedimentos, você pode aumentar a vida útil do seu material rodante.

j) Pergunta: A tensão da esteira é importante para controlar o desgaste do material rodante?
Resposta: A correta tensão da corrente aumenta sensivelmente a vida útil da esteira. Uma esteira solta aumenta o movimento entre a corrente e roda motriz, como também rodas guia e roletes. Uma esteira muito esticada aumenta o risco de acúmulo e coloca cargas maiores nas superfícies de contato do sistema. Uma verificação normal do ajuste, segundo as instruções do fabricante, irá manter o desgaste sob controle.

k) Pergunta: Porque devo girar os pinos e buchas das esteiras?
Resposta: Para prolongar a vida útil da esteira. Uma vez que somente um lado dos pinos e buchas sofrem desgaste durante a operação normal, girá-los no intervalo prescrito pode prolongar a vida útil da corrente da esteira e equilibrar o desgaste de outros componentes do material rodante.

l) Pergunta: Como posso saber o melhor momento e o que fazer para a manutenção do meu material rodante?
Resposta: Seu revendedor Komatsu está habilitado a indicar e instruí-lo das melhores alternativas para obter o máximo de vida útil de seu material rodante.

Qualidade confiável

WA180, A PÁ PRA TODA OBRA.

(este modelo pode estar equipado com opcionais)

REF. 127

CARREGADEIRA DE RODAS WA180

A Komatsu apresenta a sua nova ferramenta de trabalho: a carregadeira de rodas WA180.
Toda a tecnologia japonesa em um equipamento genuinamente brasileiro. Robustez e confiabilidade são características que fazem da WA180 a solução mais adequada para a sua aplicação.
Equipada com motor turboalimentado de 118 HP, peso operacional de 9.625 kg e capacidade de 1,91 m^3 na caçamba, a WA180 é sem dúvida, uma **pá pra toda obra.**

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

KOMATSU

KOMATSU BRASIL INTERNATIONAL Ltda.
Av. Jornalista Paulo Zingg, 1298 - Vila Jaraguá - São Paulo/SP - CEP 05157-030 - Tel.: (0XX)(11) 3901-8000

REF. 128

GUÍA PARA EL TREN DE RODAJE

El departamento técnico de ingeniería de Komatsu elaboró una guía básica que responde a las principales preguntas y dudas con relación al tren de rodaje de las más diversas máquinas –uno de los sistemas que más pesan con respecto a los costos de mantenimiento.

a) Pregunta: ¿Cuántas horas de vida útil puedo esperar de mi tren de rodaje?

Respuesta: Debido a la diversidad de las condiciones de trabajo, el porcentaje de desgaste varía considerablemente. El desgaste del tren de rodaje no puede ser evitado, pero sí puede ser controlado siguiendo algunos procedimientos de operación y mantenimiento adecuados, y utilizando las máquinas apropiadas a las condiciones específicas de cada trabajo.

b) Pregunta: ¿Cómo puedo evitar la pérdida de pernos de las zapatas de la oruga?

Respuesta: Verifique y ajuste los pernos de la oruga después de las primeras 50 a 100 horas de operación y preste atención especial a los pernos de los eslabones. Verifique, también, regularmente, si los pernos de la oruga están sueltos o si faltan, ajustándolos o substituyéndolos inmediatamente. Siga este procedimiento y minimizará la pérdida de pernos.

c) Pregunta: ¿Cómo justificar los gastos extra usando un sistema de orugas lubricado?

Respuesta: Un sistema de orugas lubricado elimina virtualmente el desgaste interno de los pernos y pinos y consecuentemente prolonga la vida útil de todos los componentes del tren de rodaje. El desgaste interno de los pernos y bujes provoca ondulaciones de la cadena a medida que se desliza en el bastidor de la oruga, y el movimiento adicional acelera el desgaste de las superficies externas de los bujes, y también de las ruedas motrices, ruedas guías y rodillos. En la mayor parte de las aplicaciones, la opción por un sistema de orugas lubricadas aumentará la vida útil de su tren de rodaje y, como resultado, le proporcionará un ahorro considerable.

d) Pregunta: ¿Cuáles son las señales que indican que el tren de rodaje necesita mantenimiento?

Respuesta: Los indicadores principales de necesidad de mantenimiento son el desgaste de los pernos y bujes y la altura del eslabón. Komatsu suministra un diagrama con los porcentajes de desgaste para todas sus máquinas sobre orugas y el distribuidor Komatsu está capacitado para calcular cuántas horas todavía es posible trabajar antes de que sea necesario efectuar el mantenimiento.

e) Pregunta: ¿Cuándo debo preocuparme por la acumulación de material en las cadenas?

Respuesta: Siempre que las condiciones favorezcan la acumulación de material, aumentará el desgaste debido al incremento de tensión de las cadenas. El material abrasivo penetra en las superficies de desgaste a medida que va recubriendo y restringiendo el movimiento de las ruedas guía y rodillos. Usted puede minimizar el desgaste ajustando la cadena a la tensión apropiada, retirando los protectores, limpiando normalmente y usando zapatas de orugas con orificios de limpieza.

f) Pregunta: ¿Cuáles son las condiciones de suelo que aceleran el desgaste?

Respuesta: Un material húmedo torna adherentes los elementos abrasivos, elementos químicos damnifican los sellados y corroen el acero, impactos violentos aumentan las cargas en las superficies de desgaste, temperaturas muy altas o muy bajas reducen la eficiencia de los lubricantes y pueden dañar los componentes del tren de rodaje, materiales pegajosos favorecen su acumulación, materiales con alta concentración de sílice provocan una fricción destructiva. Conocer las condiciones del suelo puede ayudar a aumentar las horas de vida útil del tren de rodaje, siempre que se sigan los procedimientos correctos de mantenimiento y operación recomendados por su distribuidor Komatsu.

g) Pregunta: ¿Cuál es la zapata ideal para mi máquina?

Respuesta: Hay una amplia variedad de zapatas de orugas disponibles y se debe seleccionar la más adecuada a sus condiciones de trabajo. Cuando mayor sea la necesidad de flotación, más ancha debe ser la zapata. Sin embargo, cuando la zapata es más ancha, aumenta tanto la resistencia a la rodadura como el desgaste del tren de rodaje. Como regla general, usted siempre debe usar la más angosta de las zapatas que le proporcione una flotación adecuada.

h) Pregunta: ¿Cuándo debo verificar el aceite de los rodillos, ruedas guía y cadenas lubricados?

Respuesta: Los componentes lubricados de su tren de rodaje están diseñados para continuar operando hasta que las superficies exteriores de desgaste necesiten mantenimiento. Componentes con pérdidas deben ser retirados para ser reparados antes de lubricarlos nuevamente. En circunstancias normales, no es necesario verificar el aceite durante la vida útil de los componentes.

i) Pregunta: ¿Cómo puede influir en el desgaste del tren de rodaje la forma de operar de una máquina?

Respuesta: Se debe evitar operar a altas velocidades, especialmente en marcha atrás, siempre que sea posible, ya que este tipo de operación acelera el desgaste. Operaciones en declives, maniobras innecesarias, trabajos con cadenas llenas de material o desajustadas someten a las orugas a cargas de impacto intensas que aceleran el desgaste. Evitando estos procedimientos, usted puede extender la vida útil de su tren de rodaje.

j) Pregunta: ¿Es importante la tensión de la oruga para controlar el desgaste del tren de rodaje?

Respuesta: Una cadena ajustada a la tensión correcta aumenta significativamente la vida útil de la oruga. Una oruga poco tensa aumenta el movimiento entre la cadena y la rueda motriz, y también entre las ruedas guía y los rodillos. Una oruga muy tensa aumenta el riesgo de que se incremente la cantidad de material acumulado y la magnitud de las cargas sobre las superficies de contacto del sistema. Las verificaciones de rutina del ajuste, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, son fundamentales para controlar el desgaste.

k) Pregunta: ¿Por qué debo rotar los pernos y bujes de las orugas?

Respuesta: Para prolongar la vida útil de las orugas. Ya que solamente un lado de los pernos y bujes se desgastan durante operaciones normales, rotarlos a los intervalos prescritos puede prolongar la vida útil de la cadena de la oruga y equilibrar el desgaste de otros componentes del tren de rodaje.

l) Pregunta: ¿Cómo puedo saber cuál es el mejor momento para realizar el mantenimiento de mi tren de rodaje y qué procedimiento seguir?

Respuesta: Su distribuidor Komatsu está habilitado para indicarle y orientarlo sobre cuáles son los mejores procedimientos para obtener la máxima vida útil de su tren de rodaje.

SATISFEITO COM O RETORNO QUE O SEU EQUIPAMENTO LHE DÁ?

(conte até três antes de responder)

A produtividade de um equipamento depende, basicamente:
1- da máquina;
2- da administração de recursos e atividades; e
3- do operador.

Pesquisas realizadas nos últimos 15 anos, nos Estados Unidos e no Canadá, mostram o peso de cada um desses fatores nos maus resultados.

VEJA OS NÚMEROS:

1	FATOR MÁQUINA	▸ falha mecânica	06%
2	FATOR ADMINISTRAÇÃO	▸ normas e procedimentos inadequados.	07%
		▸ planejamento e organização deficientes.	12%
		▸ baixa supervisão.	27%
		▸ total	46%
3	FATOR OPERAÇÃO	▸ desobediência a normas e procedimentos.	08%
		▸ desatenção.	14%
		▸ imperícia.	26%
		▸ total	48%

Como você vê, enquanto a melhor das garantias de equipamentos pode resolver até 6% dos seus problemas, 94% destes se devem a falhas daqueles que administram e operam esses equipamentos.

É por isso que desenvolver pessoas deve estar entre os seus principais compromissos.

São elas que produzem os resultados que influem nos resultados da sua empresa.

REF. 129

INSTITUTO OPUS
A máquina é obra do homem

Fale com a gente:
treinamento profissional sobre equipamentos é a nossa vocação.

formação • atualização • certificação (34 especialidades)

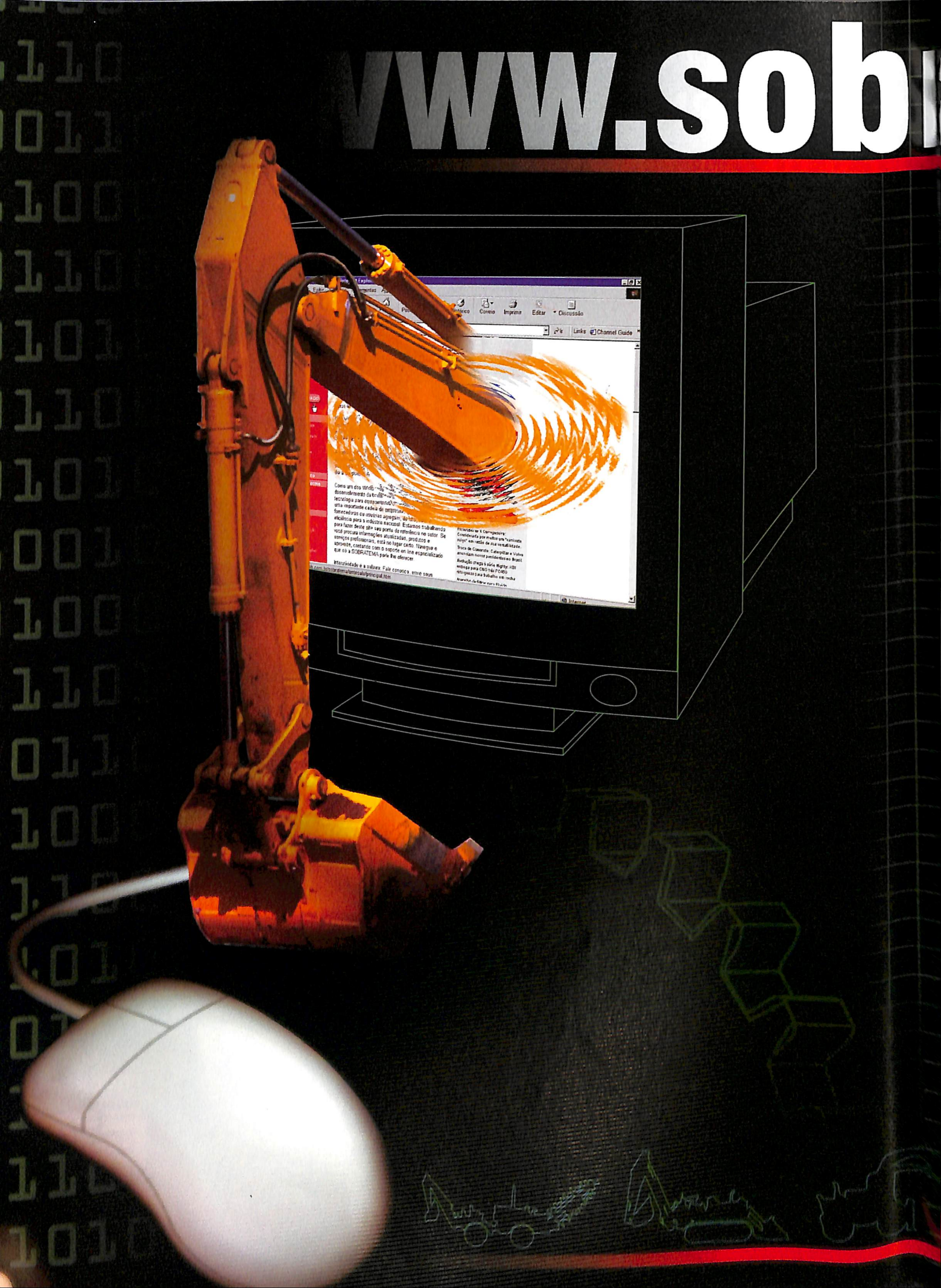
www.sobratema.org.br - opus@sobratema.org.br

fone / fax: 0xx-11-3662-4159

UM PROGRAMA:

SOBRATEMA

www.sob



atema.org.br

localizador de produtos

clipping

custos horários

Cadastro Nacional
de Equipamentos
Roubados

BOLETIM ELETRÔNICO

Show Room

SOBRATEMA INFORMA

BANCO DE EMPREGOS

missões técnicas

M&T Expo 2001

Informações Técnicas

PROGRAMA OPUS

Revista M&T

Programa Ferramenta

Forum

Mural

atividades internacionais

Programa de Qualificação

Links

FEIRAS E EXPOSIÇÕES

REF. 130

SOBRATEMA

REF. 131

UM "OLHO" DE NIEMEYER NO PARANÁ

Construtora executa em prazo recorde o ambicioso projeto do Novo Museu, em Curitiba

A cinqüentenária construtora paranaense CESBE S.A. Engenharia e Empreendimentos colocou à prova sua capacidade técnica e de planejamento ao assumir o compromisso de executar, em um prazo máximo de 185 dias, as obras do Museu de Arte do Paraná, batizado como "NovoMuseu" — um dos mais recentes e ambiciosos projetos de Oscar Niemeyer. Um simples esboço desse projeto dá uma idéia do desafio que foi vencido no final do ano passado.

O NovoMuseu do Paraná apresenta tudo o que há de mais sofisticado em arquitetura e construção civil. Como previsto por Niemeyer, o NovoMuseu fica suspenso no ar, possibilitando uma vista de toda a cidade, através de grandes vidros e fachadas. No que diz respeito ao arrojo estrutural, o NovoMuseu tem uma superfície de 70x30 metros, com duplo balanço formado por duas vigas protendidas e altura variável, 5,5 metros na maior seção, apoiadas em dois pilares de 9,10 x 1,20 metros, vazados, que descarregam em dois blocos de 160 m³ cada. Estes, por sua vez, coroam 112 estacas raiz de 30 centímetros de diâmetro, com capacidade de 100 toneladas cada.

A obra conta ainda com elevadores, monta carga shafts de utilidades e escadarias, contidos entre os pilares e duas paredes curvas. O formato de "olho" é constituído por duas lajes curvas. A inferior é apoiada em vigas transversais invertidas protendidas e a superior é apoiada em vigas longitudinais convencionais trabalhando a compressão.

Entre as duas lajes, encontra-se a área de exposições, baseada sobre a anteriormente citada laje plana de 30x70 metros, apoiada sobre vigas transversais protendidas. As fachadas principais (frente e fundos da obra) são formadas por painéis duplos de vidro laminado de 10 milímetros, fixados em estrutura metálica, que por si só já constituem uma complexa obra de engenharia.

Planejamento. Foi constatado que os prazos não seriam atingidos caso o projeto fosse executado de forma convencional (fundação, pilares, vigas principais, etc.). A solução encontrada foi a de dividir a estrutura em três partes separadas por planos verticais, todas realizadas simultaneamente. São elas: a parte central (formada pela fundação, blocos, pilares, escadaria, até a laje) e duas secções laterais (formando as vigas curvas inferiores). As três partes deveriam se encontrar na mesma data, para que a estrutura principal (olho) tivesse um desenvolvimento contínuo.

Após uma análise detalhada da obra, decidiu-se pela utilização de escoramento metálico convencional, apoiado em laje de concreto armado, especialmente dimensionada para sustentar os grandes

Construtora se destaca na construção industrial

A CESBE S.A. Engenharia e Empreendimentos, empresa paranaense fundada em 1946, foi a primeira construtora de grande porte do Paraná a receber o Certificado de Qualidade ISO 9002. A CESBE atua nos segmentos de plantas industriais, saneamento e proteção ambiental, edificações, energia, urbanismo, obras viárias e recuperação e reforço de estruturas de concreto. Nos últimos anos, vem se destacando em obras da iniciativa privada, especialmente nas obras industriais, tais como Renault do Brasil, Audi/Volkswagen, Petrobrás, Refinarias de Araucária, Cubatão, Paulínia, PROMON – Termoelétrica de Uruguaiana, REPAR, Placas do Paraná, Tritec Motors – Fabrica de Motores, entre muitas outras.

esforços. Posteriormente, viria a formar o fundo do espelho d'água, previsto no projeto arquitetônico.

Enquanto se desenvolvia a construção da parte central, nas laterais era preparada a infra-estrutura para o escoramento. De um lado, a construção de um túnel de ligação entre o anexo (olho) e o prédio já existente, o qual deveria ser escorado para resistir às cargas do escoramento, que se apoiava na laje superior. Do outro lado, as fundações e pilares das passarelas curvas de acesso aos prédios. Após a concretagem da laje de fundação, o escoramento seria montado em cada uma das partes, e sobre ele seriam instaladas as formas da laje curva inferior e das vigas da superestrutura e as respectivas armaduras.

Método Construtivo. Após a realização de uma análise das estruturas do projeto do NovoMuseu, chegou-se à conclusão de que elas eram bastante similares a uma estrutura de ponte com pilares, balanços com vigas protendidas, entre outras semelhanças. Os escoramentos metálicos seriam fundamentais para o sucesso do plano executivo, tanto no que se refere ao dimensionamento estrutural, quanto à logística de atendimento, uma vez que seria necessária a mobilização de 700 toneladas de estruturas tubulares imediatamente, além da respectiva supervisão de montagem, pois não seria possível o reaproveitamento de equipamentos nas diversas fases. Para essa função foi escolhida a empresa Mills, fornecedora habitual da Cesbe.

Logo após a assinatura do contrato com a Mills, esta formulou um projeto especial para o escoramento considerando todos os fatores envolvidos. A laje de concreto, originalmente prevista para o fundo do espelho d'água, foi redimensionada, bem como o subleito, tendo em vista os esforços permitidos da estrutura. Foram ainda adotados perfis metálicos sob o escoramento das vigas principais longitudinais, de forma a redistribuir a carga transmitida das vigas transversais quando da sua protensão. Para montagem e desmontagem dos escoramentos, foram contratadas equipes especializadas equipadas com guindastes, para a obtenção de uma rápida montagem e desmontagem.

A decisão de utilizar formas pré-fabricadas metálicas foi natural, devida à facilidade de manipulação, agilizando assim os trabalhos de carpintaria. Nos setores onde não fosse possível a sua utilização, seriam usadas formas convencionais preparadas no canteiro.

O volume de concreto fornecido para todo o complexo do NovoMuseu totalizou 5.226 m³, sendo utilizados concretos de várias classes de resistência de projeto, variando entre 25,0 a 40,0 MPa. O primeiro desafio foi a execução dos dois blocos de fundação com volumes de cerca de 170 m³ cada. O projeto especificou a relação água/cimento máxima de 0,50.

Entretanto, essa restrição de projeto implica em um elevado consumo de cimento, o que provocaria um aumento considerável da temperatura do concreto na fase inicial de endurecimento, causando fissuração na estrutura. Por isso, optou-se pela utilização do cimento tipo CP IV (Cimento Portland Pozolânico) de baixo calor de hidratação, associado aos aditivos Polifuncional e Superfluidificante de terceira geração, combinados.

Outra condição especial foi a da estrutura do Museu, especificada para usar o fck igual a 35,0 MPa e relação água/cimento igual ou menor que 0,45, agregado de dimensão máxima igual a 9,5 mm. Assim, novamente o uso de aditivos especiais tornou-se obrigatório. Outro fato marcante foi o controle tecnológico do concreto, que apresentou, aos 28 dias de idade, resultados de rompimento de corpos de prova que atingiram a marca de 50.9 MPa.

Esta especificação de concreto e seus resultados permitiram uma significativa redução nos prazos de descimbramento e de protensão. Na concretagem das lajes da área principal foram utilizados equipamentos de nivelamento a laser, além de desempenadeiras mecânicas, de forma a se eliminar o contrapiso, excluindo assim uma atividade posterior.

Um aspecto fundamental para o sucesso do planejamento era a execução da laje curva da cobertura, com 70 metros de vão em arco, que dispunha de apenas 40 dias de prazo. O arquiteto Oscar Niemeyer, devido a sua fidelidade ao concreto armado não aceitou sua substituição por estrutura metálica. Assim as vigas em arco foram executadas de forma convencional apoiadas sob o escoramento metálico instalados sobre a laje recém-concretada, ainda escorada.

Sobre as formas das vigas foram instaladas lajes protendidas, com 3,5 centímetros de espessura, sobre a qual foi concretada a laje convencional. Esta opção reduziu consideravelmente o escoramento metálico, as atividades de desforma e o acabamento inferior da laje, atingindo com isso o objetivo traçado. A retirada do cimbramento deu-se em apenas cinco dias.

REF. 132

REF. 133

UN "OJO" DE NIEMEYER EN PARANÁ

Empresa construye en tiempo récord el ambicioso proyecto del NovoMuseu en Curitiba

La cincuentenaria empresa paranaense CESBE S.A. Engenharia e Empreendimentos puso a prueba toda su capacidad técnica y de planeamiento al asumir el compromiso de ejecutar, en un plazo máximo de 185 días, las obras del Museo de Arte de Paraná, bautizado como "NovoMuseu" –uno de los más recientes y ambiciosos proyectos de Oscar Niemeyer. Un simple esbozo del proyecto ya da una idea del desafío superado a fines del año pasado. El NovoMuseu de Paraná representa lo que hay de más sofisticado en arquitectura y construcción civil. Tal como estaba previsto por Niemeyer, el NovoMuseu está suspendido en el aire y permite tener una vista de toda la ciudad, a través de sus amplias fachadas de vidrio. En lo que respecta a la audacia estructural, el NovoMuseu tiene una superficie de 70x30 metros, con voladizo doble formado por dos vigas de hormigón pretensado de altura variable, 5,5 metros en la sección mayor, apoyadas sobre dos pilares huecos de 9,10 x 1,20 metros, que descargan en dos bloques de 160 m³ cada uno. Los bloques, por su parte, se apoyan en 112 pilotes de punta helicoidal de 30 centímetros de diámetro, con capacidad de carga de 100 toneladas cada uno.

Los ascensores, montacargas shafts *de utilidades, y escaleras están ubicados entre los pilares y las dos paredes curvas. El trazado del "ojo" está constituido por dos losas curvas. La inferior está apoyada sobre vigas transversales invertidas de hormigón pretensado y la superior está apoyada sobre vigas longitudinales convencionales trabajando a compresión.*

Entre las dos losas, se encuentra el área de exposición, cuya base es la losa plana de 30x70 metros, apoyada sobre vigas transversales de hormigón pretensado citada anteriormente. Las fachadas frontal y posterior (fachadas principales del edificio) están formadas por paneles dobles de vidrio laminado de 10 milímetros, fijados a una estructura metálica, que por sí solas ya constituyen una compleja obra de ingeniería.

Planeamiento. *Como se constató que sería imposible cumplir el plazo si el proyecto fuera ejecutado de forma convencional (cimientos, pilares, vigas principales, etc.), la solución encontrada fue dividir la estructura en tres partes separadas por planos verticales, realizadas todas simultáneamente. Estas tres partes son: la parte central (formada por los cimientos, bloques, pilares, escalera, hasta la losa) y dos secciones laterales (que constituyen las vigas curvas inferiores). Cada una de las tres partes debía encontrarse con las otras dos en la misma fecha, para que la estructura principal (ojo) tuviera un desarrollo continuado. Luego de un análisis detallado de la obra, se decidió usar un apuntalamiento metálico convencional, apoyado en una losa de hormigón armado especialmente dimensionada para sustentar los grandes esfuerzos involucrados. Más tarde, una vez terminada la construcción, serviría como fondo del espejo de agua previsto en el proyecto arquitectónico.*

Mientras se desarrollaba la construcción de la parte central, en las laterales se preparaba la infraestructura del apuntalamiento. De un lado, se procedía a la construcción de un túnel de conexión entre el anexo (ojo) y el edificio ya existente, que debía ser adecuadamente entibado para resistir las cargas del apuntalamiento que se apoyaría sobre la losa superior. Del otro lado, se construían los cimientos y pilares de las pasarelas curvas de acceso a los edificios. Después de hormigonada la losa de cimentación, se montaría el apuntalamiento en cada una de las partes, y, sobre él, se instalarían los encofrados de la losa curva inferior y de las vigas de la superestructura y las respectivas armaduras.

Método Constructivo. *Luego de un profundo análisis*

Empresa se destaca en la construcción industrial

La empresa paranaense CESBE S.A. Engenharia e Empreendimentos, fundada en 1946, fue la primera constructora de gran envergadura del estado de Paraná en conquistar la certificación de calidad ISO 9002. CESBE desarrolla sus actividades en las áreas de plantas industriales, saneamiento y protección medioambiental, edificaciones en general, energía, urbanismo, obras viales y de recuperación y refuerzo de estructuras de hormigón. A lo largo de los últimos años se ha destacado en obras para el sector privado, especialmente en obras industriales, tales como las plantas de Renault do Brasil y Audi/Volkswagen, Refinerías de Petrobrás en Araucária, Cubatão y Paulínia, la Termoeléctrica de Uruguaiana para PROMON, la planta de REPAR -Placas do Paraná- y la Fabrica de Motores Tritec Motors, entre muchas otras.

de la estructura del proyecto del NovoMuseu, se llegó a la conclusión de que era bastante similar a la de un puente con pilares y vigas de hormigón pretensado en voladizo, para citar sólo dos coincidencias. El apuntalamiento metálico sería fundamental para que el plan de ejecución tuviera éxito, tanto en lo que se refiere al dimensionamiento estructural, como a la logística del aprovisionamiento, ya que sería necesario transportar 700 toneladas de estructuras tubulares de forma inmediata, además de la respectiva supervisión de montaje, porque sería imposible reaprovechar el material en las diversas etapas. Esta función fue asignada a la empresa Mills, proveedora habitual de Cesbe.

Inmediatamente después de firmar el contrato, la empresa Mills elaboró un proyecto especial para el apuntalamiento, considerando todos los factores involucrados. La losa de hormigón, originalmente prevista para servir de fondo del espejo de agua, fue redimensionada, así como la base, teniendo en cuenta los esfuerzos que sobre ellos iba a cargar la estructura. También se decidió utilizar perfiles metálicos bajo el apuntalamiento de las vigas longitudinales principales, de forma que se distribuyera la carga ejercida por las vigas transversales al ser pretensadas. Para el montaje y desmontaje del apuntalamiento, se contrataron equipos especializados, que disponían de grúas para que las operaciones se realizaran de la forma más rápida y precisa posible.

La decisión de utilizar encofrados metálicos prefabricados fue natural, en función de la facilidad de manipulación, ya que el objetivo era agilizar los trabajos de carpintería. En los sectores en donde no fuera posible usarlos, serían usados encofrados tradicionales preparados en el obrador.

El volumen de hormigón consumido por la construcción de todo el complejo del NovoMuseu fue de 5.226 m^3, contando todos los tipos de hormigón de diferentes índices de resistencia; que variaban de 25,0 a 40,0 MPa. El primer desafío fue la ejecución de los dos bloques de cimentación, que tienen un volumen de aproximadamente 170 m^3 cada uno. El proyecto especificaba una relación agua/cemento máxima de 0,50.

Se observó que esta restricción del proyecto implicaría un elevado consumo de cemento, que provocaría una elevación considerable de la temperatura del hormigón en la fase inicial de fraguado y causaría fisuras en la estructura. Por eso, se decidió utilizar cemento tipo IV (Cemento Portland Puzolánico) de bajo calor de hidratación, asociado a los aditivos Polifuncional y Superfluidificante de tercera generación, combinados.

Otra condición especial era la estructura del Museo, para la

cual se especificaba el uso de hormigón de fck igual a 35,0 MPa con una relación agua/cemento igual o menor a 0,45 y áridos de una granulometría máxima de 9,5 mm. Consecuentemente, el uso de aditivos especiales era, también ahora, obligatorio. Un hecho notable fue el control tecnológico del hormigón, que presentó, a los 28 días de colado, resultados de ruptura de los cuerpos de prueba que alcanzaron la marca de 50,9 MPa.

Esta especificación del hormigón y sus resultados permitieron reducir significativamente los plazos de descimbramiento y de pretensado. En el hormigonado de las losas del área principal se usaron equipos de nivelación láser, además de máquinas enrasadoras, para eliminar la necesidad del contrapiso, de modo a eliminar una tarea posterior.

Un aspecto fundamental para que el planeamiento tuviera éxito, era la ejecución de la losa curva de la cobertura, con un vano en arco de 70 metros, para la cual se disponía de apenas 40 días de plazo. El arquitecto Oscar Niemeyer, debido a su fidelidad al hormigón armado, no acepó que fuera reemplazada por una estructura metálica. De modo que se construyeron las vigas en arco de forma convencional, apoyándolas sobre el apuntalamiento metálico instalado sobre la losa inferior recién hormigonada y todavía apuntalada.

Sobre los encofrados de las vigas se instalaron losas de hormigón pretensado de 3,5 centímetros de espesor, sobre las cuales se hormigonó la losa convencional. Este método de trabajo redujo considerablemente el apuntalamiento metálico, las actividades de desencofrado y el acabado inferior de la losa, de modo que fue posible alcanzar el objetivo fijado. El descimbramiento se realizó en sólo cinco días.

ROLINK TRACTORS
A MAIS COMPLETA OFICINA PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAL RODANTE DO BRASIL
Técnicos altamente especializados
Trinta anos de experiência
Rigoroso controle de qualidade
Telefone ou Visite-nos
Fone 6421-3680 / 6421-8960 Fax 6421-0296
R.Sta Angelina nº611 B
Guarulhos - SP
cep 07053-120
Matéria prima de primeira qualidade
Orçamento sem compromisso
Rapidez na execução do serviço

REF. 135

Shield Herrenknecht [S-187] conclui primeiro trecho de 620 metros nas obras de construção da linha 4 do Metro de Caracas.

AVANÇAM AS OBRAS DO METRÔ DE CARACAS

Por: Orlando Beck, Edson Peev e André Marrafon*

As grandes vedetes desta obra são sem dúvida os dois shields EPB - Herrenknecht batizados como Brizeida e Milagros, que executam a escavação dos dois túneis com extensão aproximada de 5 km cada um. Cada shield mede 84 m de comprimento, pesa aproximadamente 520 toneladas e tem potência total instalada de 945 kW cada. No total, os dois equipamentos já escavaram mais de 1.500 m neste projeto, que está a sendo executado pela Construtora Norberto Odebrecht, com valores médios de produção de 50 anéis (60 m de túnel) por semana. O recorde atual de produção diária é de 15 anéis totalizando 21m/dia.

O primeiro trecho da linha 4 (Capuccinos-Plaza Venezuela) do Metrô de Caracas, com extensão total de 8 quilômetros e 6 novas estações, representa hoje uma das obras mais importantes da Venezuela, não só pela melhoria da circulação e do transporte público da congestionada e problemática região metropolitana de Caracas, como também pelas inovações tecnológicas empregadas em sua construção.

Esta obra, orçada em US$ 600 milhões, está sendo executada pela empreiteira brasileira Construtora Norberto Odebrecht (CNO) que conta com vários parceiros também brasileiros. Entre os quais a Novatecna, que entre outras obras no exterior, também participou com a CNO das obras do Metrô de Lisboa. Além da Asserc, que está presente nesta obra através de fornecimento e assistência de dois shields EPB e de outros equipamentos de suas representadas ALIVA (bombas de concreto projetado), CERESOLA (formas e fábrica para o anel segmentado), MÜHLHÄUSER (vagões), SCHÖMA (locomotivas), SIKA (aditivos para concreto e revestimentos impermeabilizantes)

Esta linha descongestionará a linha 1 (Propatria -Palo Verde) principalmente em seu trecho de maior fluxo de passageiros, entre as estações Capitolio -Plaza Venezuela. Fará ainda a ligação com as três linhas já existentes em Caracas e num futuro próximo permitirá a integração com outros projetos de trens suburbanos que já estão em andamento tais como Los Teques e Los Valles del Tuyo.

Revestimento. O diâmetro interno do túnel segue o mesmo padrão das linhas existentes, com 5,16 m. Diferentemente dos projetos anteriores, que apresentam segmentos com formato de colméia, a construtora optou por fazer um anel com acabamento interno liso, o que permite o manuseio e a instalação por meio de dispositivos a vácuo. O anel, do tipo universal, possui espessura de 22 cm e uma largura de 1,40 m, sendo dividido em seis segmentos.

Uma fábrica nova e moderna foi montada pela Construtora Norberto Odebrecht, em um terreno fora da área da obra, para fabricação dos segmentos de concreto. A linha de fabricação consiste de um sistema carrossel controlado por CLP, onde os moldes metálicos são movimentados, parando em estações pré-determinadas para as diversas operações. Há uma cabine de concretagem semi-automática e duas linhas de cura com aquecimento. Toda a linha do sistema carrossel, os seis conjuntos de moldes e dispositivos de manuseio dos segmentos acabados, foram projetados e fornecidos pela Ceresola Tunnelbautechnik AG (atualmente Bernold-Ceresola AG), que também forneceu o projeto básico para a montagem da fábrica.

Geologia do Túnel. As principais condições de solo esperadas dentro do alinhamento do túnel são de solo mole. Cerca de 670 m do alinhamento consiste de xisto (xisto e siltito) com baixa dureza (no máximo 30 Mpa). A distribuição de grãos do solo mole varia de areia a silte argiloso com a possibilidade de ocorrência de matacões de até 1,5 m em diâmetro. O estrato do solo mole compreende SPT's de 25-80, o que significa de solto a muito denso para a areia, e mole a duro para os trechos em argila.

Todo o alinhamento do túnel se encontra abaixo do nível do lençol freático com uma altura hidrostática máxima de aproximadamente 15 m. Existem informações sobre rios ou córregos subterrâneos com a possibilidade de alto ingresso de água de até 10 l/s.

As grandes vedetes desta obra são sem dúvida os dois shields *Herrenknecht* batizados como BRIZEIDA e MILAGROS. Estes equipamentos são de última geração e permitem o controle e sustentação da frente de escavação, fator fundamental nas condições geológicas apresentadas.

Os dois shields fornecidos para esta obra são máquinas tipo EPB (Earth Pressure Balance) no qual o material escavado é extraído da câmara de escavação por meio de um parafuso sem fim balanceado. Este material é depois transportado através de correia transportadora e lançado em vagões ferroviários que fazem a remoção até o shaft. O fabricante é a empresa alemã Herrenknecht AG, que projetou e fabricou os equipamentos atendendo o prazo exigido pela Odebrecht, de 8 meses para a primeira máquina e 9 meses para a segunda. Cada conjunto tem um diâmetro externo de 5.850 mm, um comprimento total incluindo o back-up de 84 m e um peso total de 520 toneladas. A potência da cabeça de corte é de 945 KW.

A obra. O segundo shield Brizeida iniciou a escavação do primeiro trecho em 14/01/02 e concluiu este trecho Plaza Venezuela- Los Caobos em 12/05/02 executando exatos 625,8 m (447 anéis de 1,40m de comprimento) e em seu segundo trecho de 1.800m entre as estações Los Caobos- Nuevo Circo já executou até final de outubro / 02 mais 441m. O Shield Milagros que escava paralelamente à Brizeida executou o primeiro trecho de mesma extensão entre final de junho / 02 à 6 de setembro de 2002 e já segue escavando o segundo trecho desde 15/10/02.

O período de maior produção foi da S 187 entre 26/08/02 à 05/09/02 escavando 83 anéis executando 116,2 m. O recorde de produção diária é de 15 anéis totalizando 21m/dia. Um dos mais recentes desafios foi a travessia de antigo leito de rio com uma condição de terreno bem adversa e que requereu, além da alta tecnologia embarcada dos EPBs, uma grande atenção e experiência dos engenheiros e técnicos envolvidos no projeto.

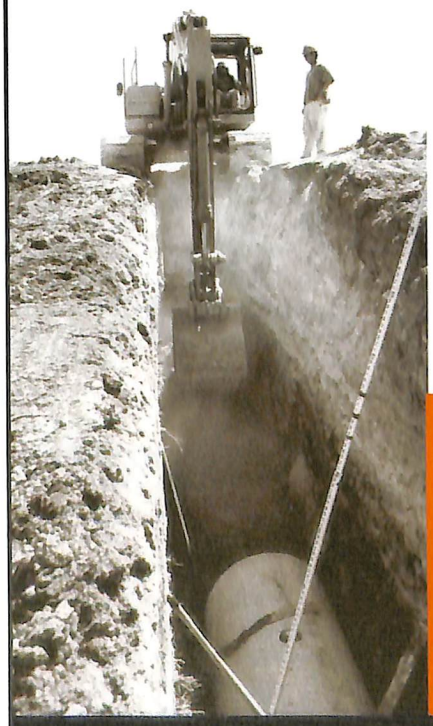
Suporte. Já no período de licitação da obra a ASSERC esteve presente junto à Odebrecht dando suporte para a preparação de sua proposta. Além dos Shields, a ASSERC intermediou a compra e dá a assistência às composições que retiram o material escavado e carregam para a frente de trabalho as aduelas, o "grout" e outros materiais necessários . Os vagões são Mülhäuser e as locomotivas Schöma]. Além destes equipamentos a ASSERC também intermediou e assiste a Planta de Anéis da Ceresola e forneceu os equipamentos de concreto projetado da marca Aliva além de estar fornecendo os produtos da SIKA - aditivos para concreto e impermeabilização.

A ASSERC tem estado presente em vários projetos de túneis e tem este tipo de obras como sua vocação primeira. Esta vocação é comprovada pelo fornecimento de equipamentos para obras como o metrô de Lisboa, São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte e de túneis no Irã, e em outros países como Angola, Chile e Bolívia.

* Os engenheiros Orlando Beck, Edson Peev e André Marrafon, são especialistas em equipamentos para abertura de túneis e minas, e execução de obras de escavação subterrânea mecanizada. Os três fazem parte da equipe multidisciplinar da Asserc, que é dirigida por Jonny Altstadt, profissional com tem larga vivência representando empresas como WIRTH, WESTFALIA, esta última hoje pertencente ao grupo SANDVIK, e com a ALIVA – líder tecnológica no concreto projetado. Outro integrante da equipe é Enrique Altstadt, que nacionalizou os equipamentos Aliva com extrema fidelidade ao original suíço.

REF. 136

Alugamos equipamentos de 2 quilos a 20 toneladas.



Escavadeiras
Plataformas Aéreas
Retroescavadeiras
Carregadeiras
Compactadores
Empilhadeiras
Máquinas de Solda
Bombas
Betoneiras
Vibradores
Furadeiras
Geradores

CAT THE Rental STORE

Fortaleza (85) 272-0618
Recife (81) 3476-1405
www.marcosa.com.br

REF. 137

Shield Herrenknecht [S-187] concluye el primer tramo de 620 metros en las obras de construcción de la línea 4 del Metro de Caracas.

AVANZAN LAS OBRAS DEL METRO DE CARACAS

Por: Orlando Beck, Edson Peev y André Marrafon*

Las grandes estrellas de esta obra son, sin duda, los dos shields EPB - Herrenknecht bautizados Brizeida y Milagros, que ejecutan la excavación de dos túneles que miden, cada uno, aproximadamente 5 km de longitud. Cada máquina tuneladora mide 84 m de longitud, pesa aproximadamente 520 toneladas y tiene una potencia total instalada de 945 kW. En total, ya han excavado más de 1.500 m de este proyecto, con valores medios de producción de 50 anillos (60 m de túnel) por semana, siendo que el récord actual de producción diaria es de 15 anillos, ó 21 m/día. La obra está a cargo de la empresa Construtora Norberto Odebrecht.

El primer tramo de la línea 4 (Capuccinos-Plaza Venezuela) del Metro de Caracas, con una longitud total de 8 kilómetros y 6 nuevas estaciones, representa actualmente una de las obras más importantes de Venezuela, no sólo por las mejoras que experimentarán el tránsito y el transporte público de la congestionada y problemática región metropolitana de Caracas, sino también por los avances tecnológicos aplicados en su construcción.

Esta obra, presupuestada en US$ 600 millones, está siendo ejecutada por la empresa contratista brasileña Construtora Norberto Odebrecht (CNO), que se ha asociado para este proyecto con varias otras empresas brasileñas. Entre ellas, Novatecna, con la ya había trabajado en las obras del Metro de Lisboa; Asserc, que está presente en esta obra a través del suministro y la asistencia técnica a las tuneladoras EPB y de las empresas que representa: ALIVA (bombas de hormigón proyectado), CERESOLA (encofrados y fábrica de anillos de hormigón armado), MÜHLHÄUSER (vagones), SCHÖMA (locomotoras), y SIKA (aditivos para hormigón y revestimientos impermeabilizantes).

Esta línea del metro descongestionará la línea 1 (Propatria - Palo Verde) principalmente en el tramo de mayor flujo de pasajeros, entre las estaciones Capitolio - Plaza Venezuela. Hará, además, la interconexión entre las tres líneas ya existentes en Caracas y, en un futuro próximo, permitirá el enlace entre el metro y los trenes suburbanos, cuyos proyectos ya están en fase de ejecución, como el de Los Teques y de Los Valles del Tuyo.

Revestimiento. El diámetro interno del túnel, 5,16 m, es el mismo de las líneas existentes. Diferentemente de los proyectos anteriores, que presentan segmentos en forma de panal, la constructora optó por usar anillos con terminación interna lisa, lo que permite la manipulación y la instalación por medio de dispositivos de vacío. El anillo, del tipo universal, de 22 cm de espesor y 1,40 m de ancho, es dividido en seis segmentos.

Una fábrica nueva y moderna fue montada por Construtora Norberto Odebrecht, en un terreno fuera del área de la obra, para fabricar los segmentos de hormigón. La línea de fabricación consiste en un sistema carrusel controlado por CLP, en el que los moldes metálicos se mueven, parando en estaciones predeterminadas para las diversas operaciones. Hay una cabina para el hormigonado semiautomático y dos líneas de curado por calor. Toda la línea del sistema carrusel, es decir, los seis conjuntos de moldes y dispositivos de manipulación de los segmentos terminados, fue diseñada y suministrada por Ceresola Tunnelbautechnik AG (actualmente Bernold-Ceresola AG), empresa que también estuvo a cargo del proyecto básico para el montaje de la fábrica.

Geología del Túnel. La principal condición geológica dentro de la alineación del túnel es la de suelo blando. Cerca de 670 m de la alineación consiste en pizarra (pizarra y limo) de baja dureza (máximo 30 Mpa). La distribución de granos del suelo blando varía de arena a limo arcilloso y, además, es posible encontrar fragmentos de roca de hasta 1,5 m de diámetro. El estrato del suelo blando comprende valores de SPT entre 25 y

80, lo que significa que varía de suelto a muy denso para la arena, y de blando a duro para los tramos de arcilla.
Toda la alineación del túnel se encuentra abajo del nivel de la capa freática que está a una altura hidrostática máxima de aproximadamente 15 m. Existen informaciones sobre ríos y arroyos subterráneos por lo que la posibilidad de entrada de agua es muy alta: de hasta 10 l/s.

Tuneladora. Las grandes estrellas de esta obra son sin duda los dos shields Herrenknecht bautizados BRIZEIDA y MILAGROS. Estos equipos son de última generación y permiten controlar y sustentar el frente de excavación, factor fundamental dadas las condiciones geológicas existentes.
Las dos tuneladoras suministradas para esta obra son máquinas con sistema EPB (Earth Pressure Balance), con el cual, el material excavado es extraído de la cámara de excavación por medio de un tornillo sin fin balanceado. Este material es después acarreado por medio de una cinta transportadora y lanzado en vagones ferroviarios que lo llevan hasta el pozo de acceso. La empresa alemana Herrenknecht AG diseñó y fabricó los equipos dentro del plazo exigido por Odebrecht, es decir, de 8 meses para la primera máquina y de 9 meses para la segunda. El diámetro externo de cada tuneladora es de 5.850 mm, su longitud total es 84 m, incluyendo al "back-up", y su peso total es de 520 toneladas. La potencia de la cabeza de corte es de 945 kW.

La obra. La segunda tuneladora, Brizeida, inició las excavaciones del primer tramo, Plaza Venezuela- Los Caobos, en 14/01/02 y las concluyó en 12/05/02, ejecutando exactos 625,8 m (447 anillos de 1,40m de largo), y en el segundo tramo de 1.800m, entre las estaciones Los Caobos- Nuevo Circo, había ejecutado, hasta fines de octubre de 2002, más 441m. La tuneladora Milagros, que excava paralelamente a Brizeida, caló el primer tramo de la misma extensión, entre fines de junio de 2002 y 6 de septiembre de 2002, y en 15/10/02 ha comenzado a excavar el segundo tramo. El período de mayor producción de la S 187 fue entre 26/08/02 y 05/09/02, cuando colocó 83 anillos, ejecutando 116,2 m; siendo que el récord de producción diaria es de 15 anillos, es decir, 21 m/día. Uno de los más recientes desafíos fue la operación de cruce del antiguo lecho de un río, cuyo terreno presentaba malas condiciones. Los factores fundamentales para sortear este problema fueron los sistemas de tecnología incorporados a las EPB y la dedicación y experiencia de los ingenieros y técnicos involucrados en el proyecto.

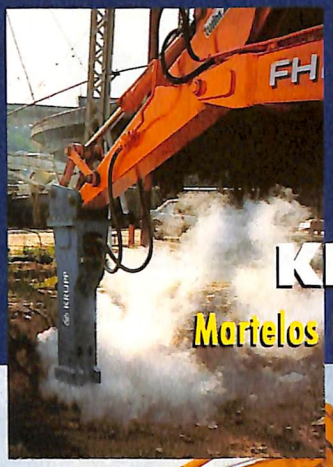
Respaldo. La empresa ASSERC trabaja en conjunto con Odebrecht desde la época de la preparación de la propuesta brindando un apoyo fundamental. ASSERC no sólo ha actuado como intermediario en las operaciones de compra y prestación de servicios técnicos a las tuneladoras, sino también de las locomotoras y vagones que retiran el material excavado y transportan las dovelas, la lechada para inyección y otros materiales necesarios al frente de obra. Los vagones son Mülhäuser y las locomotoras Schöma. Además, ASSERC participó en la implantación de la Planta de Anillos de Ceresola y suministró los equipos de proyección de hormigón de la marca Aliva. Actualmente presta asistencia técnica y suministra los productos de SIKA: aditivos para hormigón e impermeabilización.
La empresa ASSERC ha estado presente en la construcción de varios túneles, ya que este tipo de obra es su especialidad. Fue la encargada del suministro de equipos para obras como las del metro de Lisboa, São Paulo, Río de Janeiro, Salvador y Belo Horizonte, y de túneles en Irán y en otros países como Angola, Chile y Bolivia.

*Los ingenieros Orlando Beck, Edson Peev y André Marrafon, son especialistas en maquinaria para el calado de túneles y minas, y la ejecución de obras de excavación subterránea mecanizada. Los tres hacen parte del equipo multidisciplinario de Asserc, dirigido por Jonny Altstadt, profesional de vasta experiencia, que representa empresas como: WIRTH, WESTFALIA -esta última pertenece actualmente al grupo SANDVIK-, y ALIVA -líder en tecnología de hormigón proyectado. Otro integrante del equipo es Enrique Altstadt, quien nacionalizó la maquinaria Aliva con extrema fidelidad a la original suiza.

REF. 138

RETIFORT
RETÍFICA DE MOTORES
Retífica de Motores
Diesel-Gasolina-Alcool
Mercedes Benz, MWM, Perkins, Caterpillar
Scania, Cummins, Volvo, VW, Fiat, GM, Ford
Rua Sassaki, 40 - C. Ademar - CEP 04403-000 - SP
PABX: (011) 5563-4373

REF. 139

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

KRUPP
Martelos Hidráulicos

ALLIED
Compactadores
Estaqueadores

REF. 140

Adaptador hidrostático para eixos economiza espaço e reduz custos

Depto de Transmissões no novo centro tecnológico na Bélgica

A Divisão de Sistemas Fora-de-Estrada da Dana Corporation anunciou o desenvolvimento de um novo adaptador hidrostático Modelo 44 para eixos, dimensionado especialmente para veículos e equipamentos destinados a serviços leves movidos hidrostaticamente, incluindo escavadeiras compactas e carregadeiras com rodas. O adaptador se junta à já extensa linha de produtos para eixos da Dana série 44, reconhecida por sua durabilidade, e caracteriza-se por proporcionar aos fabricantes de equipamentos um conjunto econômico e moderno de componentes integrados para veículos hidrostáticos.

Para utilização em equipamentos de construção compactos e utilitários operando a aproximadamente 25 HP, o novo adaptador hidrostático apresenta um freio de estacionamento compacto integrado, que proporciona tanto opções de frenagem de estacionamento secundária, como de emergência. Instalada de forma fácil, a unidade permite que o motor hidrostático seja aparafusado diretamente no eixo, o que resulta em economia de espaço nos confinados compartimentos dos conjuntos motrizes.

Tecnologia. O desenvolvimento tecnológico tem sido uma constante nas operações da Dana, que comemorou em 2.002 o centenário da invenção da junta universal pelo fundador da empresa, Clarence Spicer.. Depois de inaugurar em outubro, em Brugge, na Bélgica, um moderno centro de desenvolvimento tecnológico de sistemas para uso em equipamentos fora-de-estrada, o grupo apresentou no Brasil, durante o XI Congresso e Exposição Internacionais de Tecnologia da Mobilidade (SAE Brasil), entre 19 e 21 de novembro, algumas das últimas inovações em produtos e processos que estão sendo desenvolvidas para atender às futuras necessidades dos seus clientes. Entre os quais tirantes em composite, terminais de direção em plástico, eixos agrícolas com suspensão independente e anéis de compressão superfinish, além das bronzinas em composite, bombas elétricas de óleo e novos conceitos em juntas de motores, como as juntas com sensores, são algumas dessas novidades.

Também foi apresentada uma nova geração de eixos com suspensão independente integrada para garantir maior conforto e segurança aos equipamentos fora-de-estrada, principalmente à nova geração de máquinas agrícolas, cada vez mais potente e veloz. Outra novidade, foram as bombas elétricas de óleo, uma nova tecnologia Dana para gerenciamento de fluidos. O componente é acionado por motores elétricos sem escovas. Essa nova geração de bombas é muito mais compacta, silenciosa e possui vazão e pressão ajustáveis em tempo real. Outra vantagem é que a bomba pode ser montada fora do motor ou integrada a outros sistemas, como trocadores de calor.

Além das novas tecnologias para as linhas Motor, Suspensão e Transmissão, a empresa também apresentou seu novo sistema de acionamento hidráulico de embreagem para caminhões. Produzido totalmente em plástico (cilindro-mestre, cilindro-escravo e mangueiras), o sistema apresenta um peso quatro vezes menor que os similares em ferro. Oferece ainda ganhos em custo, durabilidade e facilidade na montagem.

Cinco martelos escavam vala de 5 km e 10 metros de profundidade

Cinco martelos UP numa vala no sul da Itália

Em Galatina, perto de Lecce, no sul da Itália, na sequência de uma emergência ambiental, o município viu-se na necessidade de canalizar os esgotos da localidade de Maglie para o sistema de saneamento de Asso, que recebe efluentes de outras 15 localidades da zona. Os trabalhos para a abertura de valas destinadas ao assentamento dos dutos, foram realizados por 5 martelos Indeco – dois UP 5000, cada um deles montado numa Fiat-Hitachi FH 300, dois UP 2000 e um UP 3000 montados, respectivamente, em duas Fiat-Hitachi FH 200 e numa JCB 220, pertencentes a Eugenio Fachechi, cuja firma é especializada em obras de estradas, em escavações para abastecimento de água e para saneamento. O projeto foi orçado em cerca de 3 milhões de euros, dos quais mais de 2 milhões direcionados somente aos trabalhos de escavação, em razão das dificuldades da operação.

A vala de Galatina tem 5 km de comprimento e atravessa um maciço de "dolomia di Galatina", rocha conhecida pela sua dureza. A produção média diária foi de 25 a 30 m³ por escavadeira, com turnos únicos de 8 a 9 horas, o que representou um total de cerca de 2.000 horas/martelo, permitindo a conclusão da obra no tempo recorde de apenas um ano.

Na escavação da vala, com uma profundidade média de 6 metros e chegando aos 9 ou 10 metros em alguns locais, foram utilizados os martelos mais pequenos para partir a rocha de superfície, menos dura e compacta, numa largura superior a 6 metros.

Uma vez formado um degrau, foi possível pousar nele a escavadeira, equipada com os martelos maiores, procedendo-se à escavação da parte inferior da vala, com cerca de 3 metros de profundidade. A excepcional profundidade da vala deve-se ao desnível existente entre o ponto de partida e o de chegada. Outra dificuldade da obra foi a necessidade de passar por baixo das grandes dutos que transportam água da barragem de Pertusillo.

Moody amplia atuação no Brasil

A M.D. Moody & Sons International ampliou sua participação no mercado brasileiro de guindastes com a venda de sete guindastes para a BSM Engenharia, contratada da Petrobrás na zona petrolífera do porto de Macaé no Rio de Janeiro.

Os equipamentos, que já chegaram ao Brasil, incluem cinco guindastes Manitowoc sobre esteira, com capacidade para 80 t e 100 t e dois guindastes hidráulicos Terex, de 60 t.

A Moody também estabeleceu em São Paulo uma subsidiária dirigida pelo engenheiro Antonio Carlos Perez para venda e aluguel com opção de compra de guindastes novos e usados das linhas Terex e Manitowoc. Maiores informações: (11 55354080).

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

REF. 142

REGIGANT

SOLUÇÃO EM PNEUS FORA-DE-ESTRADA

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

REF. 142

Adaptador hidrostático de ejes ahorra espacio y reduce costos

El grupo de Sistemas Fuera de Carretera de la empresa Dana Corporation anunció que ha desarrollado el Modelo 44, un nuevo adaptador hidrostático de ejes, dimensionado especialmente para vehículos y maquinaria accionados hidrostaticamente y destinados a servicios livianos –excavadoras compactas y cargadoras sobre ruedas, por ejemplo. El adaptador se integra a la ya amplia línea de productos para ejes Dana serie 44, reconocida por su durabilidad, que se caracteriza por proporcionar a los fabricantes de máquinas hidrostáticas un conjunto económico y moderno de componentes integrados.

Destinado a ser usado en equipos para la construcción compactos y utilitarios que operan a aproximadamente 25 hp, este nuevo adaptador hidrostático cuenta con un freno de disco compacto integrado de estacionamiento, que proporciona ambas opciones de freno: secundario y de emergencia. La instalación de la unidad es sencilla y permite que el motor hidrostático sea atornillado directamente al eje, ocupando menos espacio en los limitados compartimentos de los trenes de fuerza.

Tecnología. El desarrollo tecnológico es una constante en las actividades de Dana, que conmemoró en 2002 el centenario de la junta universal, un invento de Clarence Spicer, fundador de la empresa. Después de inaugurar en octubre próximo pasado, en Brugge, Bélgica, un moderno centro de desarrollo tecnológico de sistemas para ser usados en maquinaria fuera de carretera, el grupo presentó en Brasil, durante el XI Congreso y Exposición Internacionales de Tecnología de la Movilidad (SAE Brasil), que tuvo lugar entre el 19 y 21 de noviembre próximo pasado, algunas de las últimas novedades en productos y procesos que han sido desarrollados para anticiparse a las necesidades de sus clientes. Algunas de estas innovaciones son: los tirantes de suspensión de material bimetálico, terminales de dirección de plástico, ejes agrícolas con suspensión independiente y anillos de compresión con superacabado (Superfinish), además de cojinetes de tipo bimetálico, bombas de aceite eléctricas y juntas de motores diseñadas con un nuevo concepto, como las que cuentan con sensores de temperatura y presión.

También fue presentada una nueva línea de ejes, con suspensión independiente integrada, que garantizan un mayor confort y seguridad a las máquinas fuera de carretera, principalmente a la nueva generación de máquinas agrícolas, cada vez más potentes y veloces. Otro ejemplo del avance tecnológico de Dana es la bomba de aceite, accionada por un motor eléctrico sin escobillas, para la administración de fluidos. Estas innovadoras bombas, con caudal y presión regulables en tiempo real, son mucho más compactas y silenciosas que las de la línea anterior. Otra ventaja es que las bombas pueden ser montadas fuera del motor o integrarse a otros sistemas, como el intercambiador de calor, por ejemplo.

Además de los adelantos tecnológicos de las líneas Motor, Suspensión y Transmisión, la empresa también presentó su nuevo sistema de embrague con mando hidráulico para camiones. Fabricado totalmente en plástico (cilindro maestro, cilindro esclavo y mangueras), este sistema pesa cuatro veces menos que los similares de hierro y, además, son más baratos, durables y fáciles de montar.

Cinco martillos excavan zanja de 5 km por 10 m de profundidad

En Galatina, cerca de Lecce, al sur de Italia, después de producirse una situación de emergencia medioambiental, el municipio fue obligado a construir una red de alcantarillado en la localidad de Maglie para el sistema de saneamiento de Asso, que recibe efluentes de otras 15 localidades de la zona. Los trabajos de apertura de zanjas para la instalación de los tubos, fueron realizados por 5 martillos Indeco –dos del modelo UP 5000, cada uno montado en una excavadora Fiat-Hitachi FH 300, dos UP 2000 y un UP 3000 montados en dos Fiat-Hitachi FH 200 y una JCB 220 respectivamente– pertenecientes a Eugenio Fachechi, cuya empresa se especializa en obras viales y excavaciones para el abastecimiento de agua y saneamiento básico. El proyecto fue presupuestado en aproximadamente tres millones de euros, siendo que solamente los trabajos de excavación insumirán más de dos millones en razón de la complejidad de la operación.

La zanja de Galatina tiene 5 km de longitud y atraviesa un macizo de dolomía de Galatina, una roca conocida por su dureza. La productividad media diaria osciló entre los 25 y los 30 m^3 por excavadora, con un turno de 8 a 9 horas por día, es decir que cada martillo operó alrededor de 2.000 horas, lo que permitió concluir la obra en el plazo de un año. En la primera etapa de excavación de la zanja, que tiene una profundidad media de 6 metros, que llega en algunos tramos a los 9 ó 10 metros, y mide más de 6 metros de ancho, se utilizaron martillos de menor envergadura, suficientes para partir la roca de superficie, menos dura y compacta.

Una vez formado un escalón, se colocaron sobre él excavadoras equipadas con martillos más grandes para excavar la parte interna de la zanja, hasta una profundidad de 3 metros. La excepcional profundidad se debe al desnivel existente entre el punto de partida y el de llegada.

Otro problema que hubo que sortear en esta obra fue el calado por debajo de los grandes tubos que transportan agua desde el dique de Pertusillo.

Moody expande sus actividades en Brasil

La compañía M.D. Moody & Sons International ha incrementado su participación en el mercado brasileño de grúas con la venta de siete unidades a la empresa BSM Engenharia, contratada por Petrobrás para trabajos en la zona petrolífera del puerto de Macaé en Río de Janeiro. Los equipos, que ya han llegado a Brasil, incluyen cinco grúas Manitowoc sobre orugas, de una capacidad de carga de entre 80 t y 100 t y dos grúas hidráulicas Terex, de 60 t de capacidad.

Moody también ha inaugurado en São Paulo una subsidiaria, dirigida por el Ing. Antonio Carlos Perez, para la venta y el alquiler con opción de compra de grúas nuevas y de segunda mano de las líneas Terex y Manitowoc. Para mayor información entre en contacto con nosotros; teléfono (55 11) 5535-4080.

SOBRATEMA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA PARA EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO

Lança

FERRAMENTA

um programa de apoio ao estudante das áreas técnicas.

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

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

Características:

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

MAUÁ FEI REF. 143

INFORME-SE E INSCREVA-SE JÁ!

programa

FERRAMENTA

De terça dia 13 ao sábado dia 17 de maio de 2003
no Parque de Exposições de Paris-Nord – Villepinte - França

INTERMAT 2003

EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DE EQUIPAMENTOS E TÉCNICAS PARA OBRAS PÚBLICAS E CONSTRUÇÃO

O ponto de encontro mundial dos profissionais de Obras Públicas e Construção em 2003

320 000 m2 de exposição • 1500 expositores • 210 000 visitantes

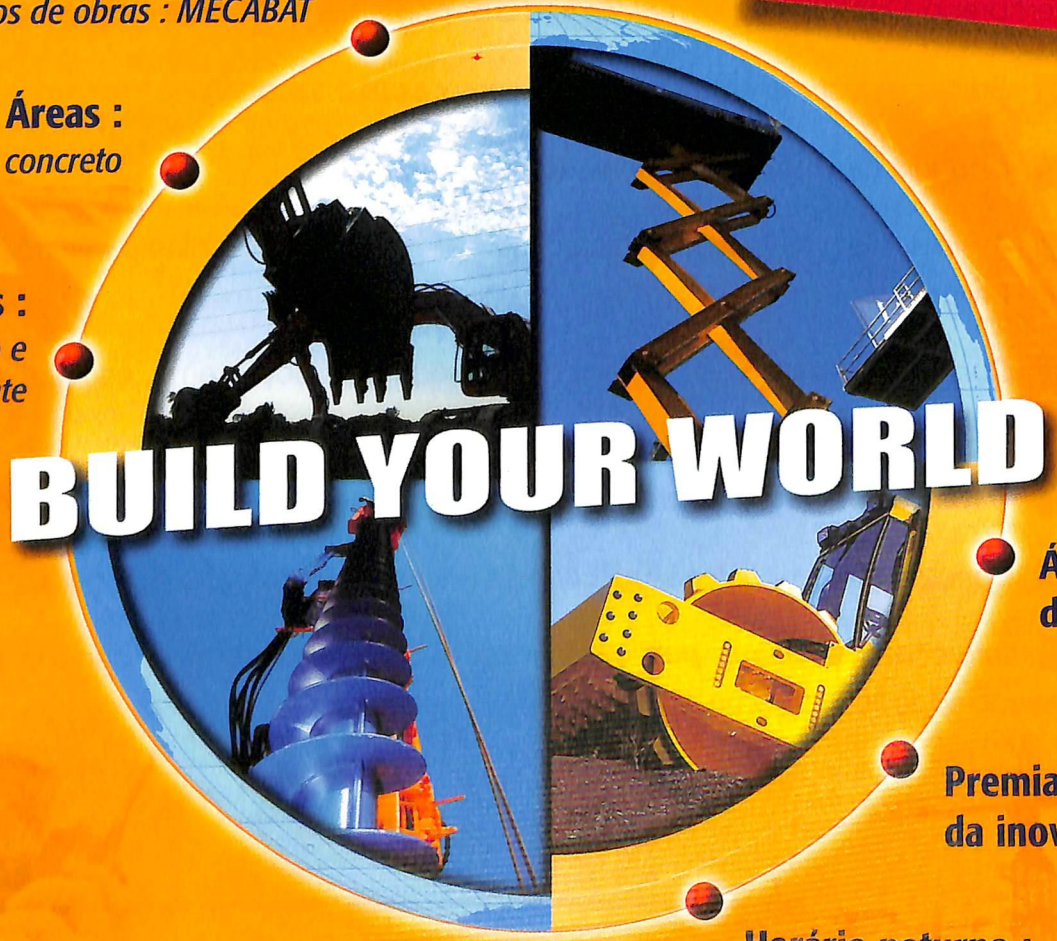
NOVIDADE

Evento :
A mecanização dos pequenos e médios canteiros de obras : MECABAT

Solicite gratuitamente seu crachá de entrada no
www.intermat.fr

Áreas :
Locação, concreto

Villages :
Pavimentação e Meio ambiente



Áreas de demonstração

Premiação da inovação

Horário noturno :
quinta 15 de maio das 18h00 às 22h00

EXPOSIUM

INTERMAT
PROMOSALONS BRASIL - Rua Marina Cintra, 94 - 01446-901 São Paulo- SP - Tel (11) 3081 1255 - Fax (11) 3088 0333 - Marie-Ange Joarlette
www.promosalons.com - brazil@promosalons.com

Pastèle Communication

REF. 145

ENTÃO, VOCÊ É UM PRESTADOR DE SERVIÇO. E ELE... PRESTA?

Por: Roberto Ferreira *

Não sei a sua posição, leitor, mas quanto a mim não resta a menor dúvida: nada me irrita mais do que ser mal servido. Por garçom, balconista, telemarqueteiro ou recepcionista (entre estes últimos, alguns verdadeiros decepcionistas).
Não suporto (e nada, jamais, me fará tolerá-los) o descaso, a falta de conhecimento, a intransponibilidade e a grosseria de atendentes mal preparados para um contato que deveria ser, no mínimo, cordial para com o público ao qual eles, supostamente, servem.
Por isso, me permita transcrever aqui um artigo de Peggy Morrow publicado nos Estados Unidos pela Inc Magazine de 21 de março deste ano, sob o título: **Os 10 mandamentos do Serviço ao Cliente.**
Leia e reflita.
"É um fato comum do mundo dos negócios: para manter sua competitividade você deve, freqüentemente, melhorar a qualidade do serviço que oferece. Nada de atingir um determinado estágio e parar por aí. Se assim o fizer, você será fatalmente ultrapassado pela concorrência. Mas como conseguir melhorar sempre? Seguir estes 10 principais (sim, há outros) mandamentos da prestação de serviço, temos a certeza, poderá lhe ajudar a manter a concorrência à distância.

01) Preocupe-se com os seus funcionários e trate-os bem: o seu relacionamento com os seus subordinados se reflete no relacionamento destes com os seus clientes. Caso eles se sintam mal-tratados, não tratarão bem os seus clientes. E a recíproca, com certeza, é verdadeira.
02) Reconheça, com a devida freqüência, os méritos dos seus funcionários: quanto mais, melhor. Implante, nesse sentido, programas tanto formais quanto informais. Não se limite a um programa do tipo " Empregado do mês"; estabeleça muitos prêmios, para que possam ser conquistados por todos que queiram concorrer. Treine seus administradores nas técnicas de avaliação e os recompense por implementa-las.
03) Conheça e ouça seus clientes: se você não conhece seus clientes, como pode avaliar o valor de cada um deles? E se você não lhes oferece o que eles merecem e esperam, eles certamente irão fazer negócio com outros. Desenvolva vários métodos de coletar a opinião do seu público, como grupos de discussão, questionários, painéis e, simplesmente, entrevistas pessoais.
04) Acredite que o serviço ao cliente é um gerador de lucros: bote fé nisto. Existem várias estatísticas e estudos de caso que apóiam este fato. Seus resultados serão positivamente impactados por um serviço suficientemente bem prestado.
05) Treine e capacite o seu pessoal: como você pode esperar que seus funcionários possam lidar bem com clientes insatisfeitos sem nunca lhes haver ensinado como? Se ele tiverem sempre que se orientar com um superior mesmo para decisões simples, como você pode acreditar num bom julgamento, a respeito do seu serviço, pelos clientes?
06) Defina claramente a sua estratégia de serviço: qual o nível de serviço que você quer oferecer e como você irá atingi-lo? Serviço de hotel 5 estrelas ou lanchonete? Quais os limites dos recursos a serem empregados na tentativa? Todos esses pontos devem ficar bem claros, desde o início.
07) Elimine sem piedade regras e procedimentos que possam se tornar inamistosos em relação ao cliente: muitas empresas criam numerosas barreiras para uma boa prestação de serviço. Um exemplo: sua política de devoluções é fácil de ser compreendida e aplicada? Livre-se de todas as regras, normas e procedimentos que possam ser colocadas entre você e o seu cliente.
08) A cultura da sua empresa deve ser completamente fanática a respeito de servir ao cliente: tudo deve ser focalizado em servir ao cliente. Se você não estiver prestando serviço aos seus clientes, será melhor trabalhar para alguma outra empresa que esteja.
09) Nunca deixe de melhorar o nível do seu serviço: nunca fique satisfeito com o seu nível atual de prestação de serviço. Todos, na sua organização, devem procurar, permanentemente, descobrir novas formas de melhorar o serviço ao cliente. Desenvolva um sistema para coletar todas as idéias e implementar as melhores.
10) Lembre-se de que TODO MUNDO TEM CLIENTES: clientes internos são tão importantes quanto clientes externos. Não deixe que seus diferentes departamentos, divisões e setores prestem serviços de baixa qualidade uns aos outros.

* Roberto Ferreira é diretor do Instituto Opus

REF. 144

TRANS-SERV FREITAS TRANSPORTES RODOVIÁRIOS LTDA.

"Há 20 anos atendendo ao Grupo Odebrecht"

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

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

REF. 147

ASÍ QUE... UD. ES UN PRESTADOR DE SERVICIOS. Y SU SERVICIO, ¿ES BUENO?

Por: Roberto Ferreira*

No conozco, lector, su posición, pero yo no tengo la menor duda que nada me molesta más que ser mal servido. Por camareros, dependientes, operadores de telemarketing o recepcionistas (algunos son verdaderos "decepcionistas"). No soporto (y nada, jamás, hará que tolere) la desconsideración, la falta de conocimientos, la intransigencia y la mala educación de empleados mal preparados para un contacto que debería ser, como mínimo, cordial con el público que, se supone, tienen que atender. Por eso permítame transcribirle aquí un artículo de Peggy Morrow, publicado en los EE.UU. por la revista Inc Magazine *del 21 de marzo del corriente año con el título:* **Los 10 mandamientos del Servicio al Cliente.**

Lea y reflexione.

"Es un hecho en el ámbito de los negocios. Para mantenerse competitivo se debe mejorar constantemente la calidad del servicio que se ofrece. Nada de alcanzar un nivel determinado y para por allí. Si lo hiciera, sería fatalmente superado por sus competidores. Pero ¿cómo conseguir mejor sin parar? Si Ud. sigue esta lista con los 10 principales mandamientos (sí, porque hay otros) sobre el Servicio al Cliente, seguramente, alcanzará un nivel de prestación de servicios que lo ayudará a mantener la competición a distancia.

01) Cuide de sus empleados y trátelos bien: El trato con sus empleados refleja su trato con los clientes. Si son mal tratados, no tratarán bien a los clientes. Y, por supuesto, lo contrario es verdadero.

02) Elogie y reconozca a menudo los méritos de sus empleados: cuanto más, mejor. Implemente, para eso, programas tanto formales como informales. No se limite a los programas del tipo "empleado del mes"; instituya premios, a ser conquistados por aquellos que quieran competir. Instruya a sus gerentes en las técnicas de evaluación y recompénselos por haberlas implementado.

03) Conozca y escuche a sus clientes: si no conoce realmente a sus clientes, ¿cómo podrá evaluar el valor de cada uno de ellos? Y si Ud. no les ofrece lo que merecen y esperan, seguramente harán negocios con otros. Desarrolle varios métodos para escuchar las opiniones de su público, como grupos de debates, encuestas, paneles y, sencillamente, escúchelos uno por uno.

04) Acepte que el servicio al cliente genera ganancias: créalo de verdad. Existen diversas estadísticas y estudios de casos que corroboran este hecho. Sus ingresos netos pueden aumentar considerablemente si su servicio es lo suficientemente bueno.

05) Capacite y perfeccione a sus empleados: ¿Cómo espera que sus empleados puedan tratar bien a sus clientes insatisfechos sin nunca haberles enseñado cómo hacerlo? Si para tomar una decisión, por más sencilla que sea, tienen que dirigirse a un superior ¿cómo espera convencer a sus clientes de que sus servicios son excepcionales?

06) Defina claramente su estrategia de servicios: ¿Cuál es el nivel de servicios que desea ofrecer y cómo lo alcanzará? ¿El de un restaurante de lujo o de un restaurante de comidas rápidas? ¿Cuáles son los límites de los recursos que está dispuesto a emplear con el objetivo de alcanzar el nivel de servicio que desea? Estos puntos tienen que estar claros desde el comienzo.

07) Elimine sin piedad todas las reglas y procedimientos que puedan resultarle antipáticas al cliente: muchas empresas crean barreras para una buena prestación de servicios. Por ejemplo ¿es su política de devoluciones fácilmente comprendida y aplicada? Elimine todas las reglas, normas y procedimientos que se interpongan entre su empresa y su cliente.

08) La cultura de su empresa debe ser totalmente fanática en lo que se refiere a servicio al cliente: todo debe centralizarse en servir al cliente. Aplique el lema "Si no está prestando un servicio a un cliente, entonces, es mejor trabajar para alguien que lo esté haciendo".

09) Mejore continuamente sus niveles de servicio: nunca se satisfaga con el nivel actual de prestación de servicios. Todos, en su organización, deben tratar, permanentemente, de descubrir nuevas fórmulas que mejoren el servicio al cliente. Desarrolle un sistema para compilar todas las ideas referidas a este tema para después implementar las mejores.

10) Recuerde que TODO EL MUNDO TIENE CLIENTES: el servicio al cliente interno es tan importante cuanto el servicio al cliente externo. No permita que sus diferentes departamentos, divisiones y sectores presten servicios de baja calidad unos a los otros.

*Roberto Ferreira es director del Instituto Opus.

COLAR AQUÍ

Dobrar

ASSEGURE O SEU EXEMPLAR DE M&T. ASSOCIE-SE À SOBRATEMA JÁ.

¡Garantice su ejemplar de M&T. Asóciese a Sobratema ya!

Revista M&T Manutenção & Tecnologia

Sou sócio da Sobratema e quero alterar meus dados cadastrais

Soy socio de Sobratema y quiero alterar mis datos:

Quero me associar à Sobratema /
Quiero asociarme a Sobratema

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

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

COLE AQUI
a etiqueta do último exemplar recebido.

PEGUE AQUÍ
la etiqueta incorrecta del último ejemplar recebido.

Nome/Nombre.....

Cargo/Cargo.....

Empresa/Empresa.....

Endereço/Direccíon.....

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

Telefone/Teléfono.....*Fax*/Fax.....

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

Dobrar

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

Revista M&T Manutenção & Tecnologia

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

Edição Nº.....Data da Capa.....
Nome/Nombre.....
Cargo/Cargo.....
Empresa/Empresa.....
Endereço/Dirección.....
Cidade/Ciudad.....*CEP*/C.P.....
Estado/Provincia.....*País*/País.....
Telefone/Teléfono.....*Fax*/Fax.....

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

Outros.....

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

☐ *Empreiteira* / Contratista ☐ *Locador de Equip.* / Alquiler de Equip.
☐ *Estab. Indust.* / Estab. Indust. ☐ *Fabr. Equip.* / Fabr. Equip.
☐ *Agente* / Distribuidor ☐ *Prest. Serv.* / Prest. Serv.
☐ *Org. Govern.* / Órg. Gubern. ☐ *Outros* / Otros.....

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

☐ *Constr. Pesada* / Constr. Pesada ☐ *Constr. Predial* / Edificación
☐ *Maq. Operatr.* / Máq. Herram. ☐ *Veíc. Leves* / Veh. Liv.
☐ *Veic. Pes.*/ Veh. Pesados ☐ *Agricultura* / Agricultura
☐ *Outros* / Otros.....

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

☐ *Menos de mil* / Abajo de mil ☐ 5 a 19,9 mil
☐ 1 a 2,9 mil ☐ 20 a 99,9 mil
☐ 3 a 4,9 mil ☐ *Acima de 100 mil* / Arriba de 100 mil

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

☐ *Sim* / Si ☐ *Não*/ No

TEL/FAX: (011) 3662-4159 - E-mail: sobratema@sobratema.org.br

Revista M&T
Manutenção & Tecnologia

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

Avenida Francisco Matarazzo, 404, Cj. 401
Água Branca - São Paulo - SP, CEP: 05001-000

01156-001

Remetente:

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

A MAIOR FEIRA DE EQUIPAMENTOS DA AMÉRICA LATINA

16 a 20 de setembro de 2003

Centro de Exposições Imigrantes - São Paulo, SP

M&T EXPO

Tecnologia em Evolução.

Realização:

SOBRATEMA

Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção

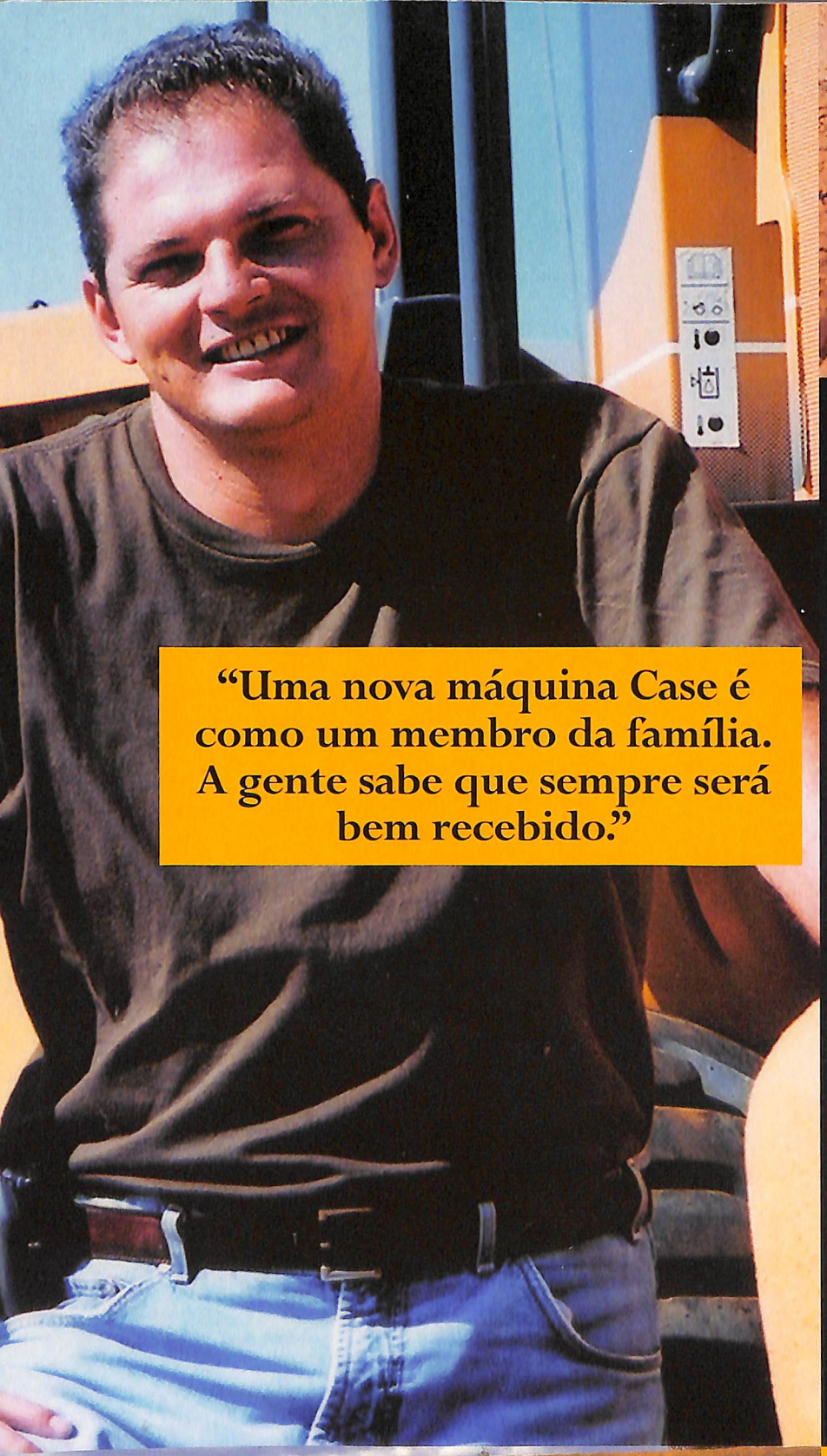
Organização e Promoção:

FEIRAS DE NEGÓCIOS ALCANTARA MACHADO

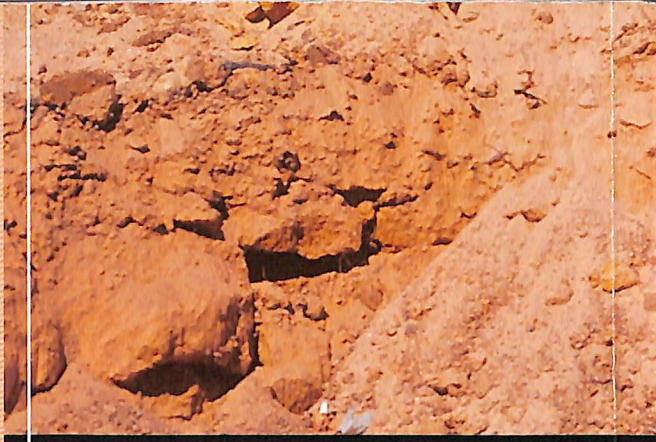
Atendimento: Av. General Ataliba Leonel, 93 - 8º andar - cj 84 - CEP 02033-000 - São Paulo, SP - Brasil - Tel: (11) 6251-0244 / 3829-9111 - Fax: (11) 6251-0244 / 6221-2378
e-mail: info@mtexpo.com.br

REF. 148

www.mtexpo.com.br



“Uma nova máquina Case é como um membro da família. A gente sabe que sempre será bem recebido.”



Motoniveladora Case. A Case que você estava esperando.

"Olha....graças a suor e muito trabalho posso me considerar um empresário bem-sucedido no meu segmento. Chegar até aqui não foi fácil. Para conquistar a confiança do mercado, eu sempre precisei ser eficiente e, ao mesmo tempo, ter ao meu lado parceiros que atendessem às minhas exigências e às dos meus clientes. E as máquinas Case realmente foram fundamentais para eu garantir a qualidade dos meus serviços. Por isso, quando vejo chegando ao mercado uma nova máquina Case, eu realmente fico muito satisfeito. Satisfeito por saber que temos à disposição mais um produto de primeira qualidade. Satisfeito porque sei que escolhi trabalhar com uma marca que inova, mas sempre mantendo a confiabilidade que, no meu ponto de vista, já se tornou uma marca registrada da empresa. Desejo, como sempre, boas-vindas a esse novo membro da família Case."

Gilson Teixeira Pires - *Cliente Case desde 1988*

CASE

REF. 149